

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық  
емес акционерлік қоғамы

Ө.А Байқоңыров атындағы тау-кен – металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

Құлжан Бексейіт Нұрматұлы

Жамбыл ауданы Ұзынағаш кентіндегі  
жоғары қуатты электр жүйесін жүргізудегі атқарылатын геодезиялық жұмыстар

**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

6В07303 – «Геокеңістіктік цифрлық инженерия»

Алматы 2025

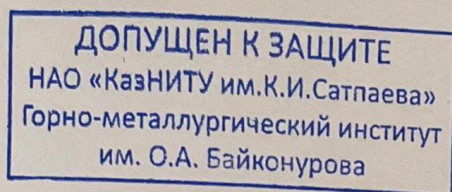


ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық  
емес акционерлік қоғамы

О.А.Байқоңыров атындағы Тау - кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

«Маркшейдерлік іс және геодезия»  
кафедрасының меңгерушісі,  
т.ғ.к., қауыпдастырылған профессор  
Мейрамбек Г.

"06" 2025 ж.

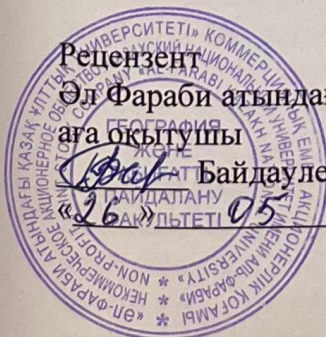
ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: Жамбыл ауданы Ұзынағаш кентіндегі  
жоғары қуатты электр жүйесін жүргізудегі атқарылатын геодезиялық жұмыстар

6B07303 – «Геокеңістіктік цифрлық инженерия»

Орындаған:

Құлжан Бексейіт



Рецензент:  
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ,  
аға оқытушы  
Байдаулетова Г. Қ.  
«26» 2025 ж.

Ғылыми жетекші  
PhD докторы

Қожаев Ж.Т.  
«26» 05. 2025 ж.

Алматы 2025



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық  
емес акционерлік қоғамы

О.А.Байқоңыров атындағы Тау - кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

6B07303 – «Геокеңістіктік цифрлық инженерия»

**БЕКІТЕМІН**

«Маркшейдерлік іс және геодезия»  
кафедрасының меңгерушісі,

т.ғ.к., қауымдастырылған профессор

Мейрамбек Г.

" 06 " 2025 ж.

**Дипломдық жұмыс орындауға арналған  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Құлжан Бексейіт

Тақырыбы: Жамбыл ауданы Ұзынағаш кентіндегі жоғары қуатты электр жүйесін  
жүргізудегі атқарылатын геодезиялық жұмыстар

Академиялық істер жөніндегі проректор 2025 жылғы «29» 01 № 26-П/Ө бұйрығымен  
бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «02» мамыр 2025 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы деректері: практика кезінде алынған графикалық  
сұлбалар мен мәліметтер

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Электр жүйесін жобалау үшін орындалатын геодезиялық жұмыстарын орындау;

ә) Жобадан алынған электр жүйесінің сұлбасы;

б) Алынған нәтижені CREDO, AutoCad бағдарламаларында камералық өңдеу;

Графикалық материалдардың тізімі: инженерлік желілердің сызбалары,  
топографиялық түсіріс, нәтижесін CREDO, AutoCad.

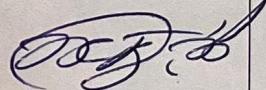
Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 1. Қ.С. Көпбаев, А.Т. Сәрсенбаев. Инженерлік  
геодезия. – Алматы: ҚазҰТЗУ, 2012., 2. А.Н. Архипов. Прикладная геодезия. –  
Москва: Недра, 2005., 3. А.К. Сапаров. Геодезиялық аспаптар және өлшеу әдістері.  
– Алматы: ҚазҰТУ баспасы, 2014., 4. Б.С. Сейдахметов. Инженерлік-геодезиялық  
ізденістер негіздері. – Алматы: Өнер, 2016., 5. Жергілікті жердің инженерлік  
геодезиялық зерттеулерінің сапасы туралы – Геодезия және картография  
журналы, №2, 2021., 6. GPS және GNSS технологиялары бойынша әдістемелік  
нұсқаулар. – ҚР Цифрлық даму, инновациялар және аэроғарыш өнеркәсібі  
министрлігі, 2020.



**Дипломдық жұмысты дайындау  
КЕСТЕСІ**

| Бөлімдердің атауы, дайындалатын мәселелер тізімі | Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері | Ескерту     |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|
| Геодезиялық бөлім                                | 26.03.2025                        | Ескерту жоқ |
| Арнайы бөлім                                     | 22.05.2025                        | Ескерту жоқ |

Аяқталған дипломдық жұмыс үшін, оған қатысты бөлімдердің жұмыстарын көрсетумен, кеңесшілер мен және норма бақылаушының қойған қолдары

| Бөлімдер атауы    | Кеңесшілер тегі, аты, әкесінің аты, (ғылыми дәрежесі, атағы) | Қол қойылған күні | Қолы                                                                                  |
|-------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Геодезиялық бөлім | Қожаев Ж.Т.<br>PhD доктор                                    | 26.03.25          |  |
| Арнайы бөлім      | Қожаев Ж.Т.<br>PhD доктор                                    | 22.05.25          |  |
| Норма бақылаушы   | Қожаев Ж.Т.<br>PhD доктор                                    | 26.05.25          |  |

Ғылыми жетекшісі

Білім алушы тапсырманы орындауға алды

Күні



Қожаев Ж.Т.

Құлжан Б.

26» 05 2025 ж.



## АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста Алматы облысы, Жамбыл ауданы, Ұзынағаш кентін жарықпен қамтамасыз ету жүйесін жобалау барысында жүргізілген геодезиялық жұмыстар, нақтырақ айтқанда 1:500 масштабтағы топографиялық түсіріс жұмыстары қарастырылады.

Дипломдық жұмыс кіріспеден, үш бөлімнен және қорытындыдан тұрады.

Бірінші бөлімде жалпы геодезиялық түсіріс және топографиялық түсіріс туралы түсініктер берілген. Сонымен қатар, топографиялық түсірістердің дұрыс орындалу тәртібі мен олардың жобалау және құрылыс саласындағы маңыздылығы сипатталған.

Негізгі бөлімде Ұзынағаш кентінде жүргізілген нақты геодезиялық жұмыстар баяндалып, 1:500 масштабтағы топографиялық түсірістің орындалу барысы мен қолданылған әдістер егжей-тегжейлі сипатталған.

Үшінші бөлімде камералдық өңдеу жұмыстары, яғни далалық мәліметтердің кеңселік жағдайда өңделуі, сонымен қатар қолданылған бағдарламалық жасақтамалар (мысалы, AutoCAD, Credo, т.б.) қарастырылған. Бұл бөлімде жалпы жұмыс нәтижесі қорытындыланып, алынған мәліметтердің жобалау жұмыстары үшін маңыздылығы анықталады.

## АННОТАЦИЯ

В данной дипломной работе рассматриваются геодезические работы, проведённые при проектировании системы электроснабжения в посёлке Узынагаш Жамбылского района Алматинской области, а именно топографическая съёмка в масштабе 1:500.

Дипломная работа состоит из введения, трёх разделов и заключения.

В первом разделе раскрываются общие понятия о геодезической и топографической съёмке. Также рассматриваются порядок правильного выполнения съёмочных работ и их значение в проектировании и строительстве.

Основной раздел посвящён геодезическим работам, проведённым непосредственно в посёлке Узынагаш. Подробно описан процесс выполнения топографической съёмки в масштабе 1:500 и применяемые методы.

В третьем разделе рассматриваются камеральные работы, то есть обработка данных, собранных в полевых условиях, а также используемое программное обеспечение (например, AutoCAD, Credo и др.). В разделе подводятся итоги проделанной работы и определяется значимость полученных данных для проектирования.

## ANNOTATION

This thesis presents the geodetic work carried out during the design of the power supply system in Uzynagash village, located in Zhambyl district of Almaty region, specifically the topographic survey conducted at a 1:500 scale.

The thesis consists of an introduction, three chapters, and a conclusion.

The first chapter provides an overview of geodetic and topographic surveys. It discusses the proper execution of survey work and its importance in construction and design projects.

The main chapter focuses on the geodetic work carried out in Uzynagash. It details the process of conducting the 1:500 scale topographic survey and the methods used during the work.

The third chapter covers the office (cameral) processing of field data and the software used (such as AutoCAD, Credo, etc.). This section concludes the study by evaluating the results and highlighting the importance of the obtained data for further design purposes.

## МАЗМҰНЫ

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Кіріспе                                                                           | 7  |
| 1 Геодезия                                                                        | 8  |
| 1.1 Алматы облысы, Жамбыл ауданы, Ұзынағаш кенті туралы жалпы мәлімет             | 8  |
| 1.2 Геодезиялық топографиялық түсірістер және олардың орындалу барысы             | 8  |
| 1.3 Инженерлік–геодезиялық ізденістер                                             | 9  |
| 1.4 Жарықпен қамтамасыз ету жүйесін жүргізудегі инженерлік–геодезиялық ізденістер | 10 |
| 2. Топографиялық түсіріс кезеңі                                                   | 12 |
| 2.1 Топографиялық түсірістер туралы жалпы ақпарат                                 | 12 |
| 2.2 Геодезиялық жұмыстардағы GPS технологиясының рөлі                             | 13 |
| 2.3 GNSS қабылдағышымен түсіріс жасау әдістері                                    | 14 |
| 2.4 Қабылдағышпен жасалған түсірістің қателерін түзету                            | 15 |
| 2.5 Ұзынағаш кентінде жүргізілген топографиялық түсіріс                           | 16 |
| 2.6 Топографиялық түсіріс барысында қолданылған геодезиялық құрылғылар            | 18 |
| 3 Камералық өңдеу жұмыстары                                                       | 32 |
| 3.1 CREDO бағдарламасы                                                            | 32 |
| 3.2 AutoCAD бағдарламасы                                                          | 32 |
| 3.3 Камералдық өңдеу жұмыстары                                                    | 33 |
| ҚОРЫТЫНДЫ                                                                         | 36 |
| ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР                                                          | 37 |

## КІРІСПЕ

Құрылыс және инфрақұрылымдық жобаларды жүзеге асыруда геодезиялық зерттеулердің алатын орны ерекше. Жергілікті жер бедерін нақты анықтамай және жобаға қажетті координаталық деректерсіз құрылыс жұмыстарының басталуы мүмкін емес. Геодезиялық жұмыстар – жобалаудың алғашқы және аса маңызды кезеңдерінің бірі болып табылады.

Менің дипломдық жұмысымның негізгі мақсаты — Алматы облысы, Жамбыл ауданы, Ұзынағаш кентінде жарықпен қамтамасыз ету жүйесін жобалауға қажетті геодезиялық-іздістіру жұмыстарын, нақтырақ айтқанда, топографиялық түсірісті орындау болып табылады.

Бұл зерттеу жұмыстары «Тяжпромэлектропроект» ЖШС-нің тапсырысы бойынша жүзеге асырылды. Жобаланған электр желісінің трассасы бойынша ұзындығы 10,4 км болатын аумақта 1:500 масштабта топографиялық түсіріс жүргізілді. Түсіріс жұмыстары мемлекеттік СК-42 координаталар жүйесі және Балтық теңізі жүйесіне негізделген биіктік өлшемдері бойынша орындалды.

Жергілікті жердің бедері мен инженерлік құрылымдардың нақты орналасуын анықтау үшін заманауи геодезиялық құралдар пайдаланылды. Атап айтқанда, TC407 тахеометрі, сондай-ақ жоғары дәлдіктегі GNSS жүйелері — Spectra Precision SP60 және South Galaxy G1 қабылдағыштары қолданылды.

Бұл жұмыстың нәтижесі — құрылыс және жобалау үшін қажетті нақты әрі дәл геодезиялық мәліметтерді алу, сондай-ақ инженерлік шешімдер қабылдауда сенімді негіз құру болып табылады. Алынған мәліметтер жарықпен қамтамасыз ету жүйесінің тиімді әрі қауіпсіз жобалануына үлкен септігін тигізеді.

## **1 Геодезия**

### **1.1 Алматы облысы, Жамбыл ауданы, Ұзынағаш кенті туралы жалпы мәлімет**

Ұзынағаш - Қазақстан Республикасы Алматы облысы Жамбыл ауданының әкімшілік орталығы, сондай-ақ Ұзынағаш ауылдық округінің орталығы болып табылатын ауыл.

Географиялық орналасуы және көліктің қолжетімділігі:

Ауыл Алматы қаласынан батысқа қарай 43 шақырым жерде орналасқан. Ұзынағашқа екі жолмен жетуге болады: Алматы-Бішкек тас жолы және тау бөктерімен өтетін жол.

Рельеф және минералдар:

Ұзынағаш маңы жер бедері алуан түрлі. Аумақтың оңтүстік бөлігі таулы (Іле Алатауының батыс сілемдері мен Шу-Іле тауларының шығыс сілемдері), ал солтүстік бөлігі жазық (Бозой үстірті мен Қараой аңғары). Ауданда түсті металдар, әктас және құрылыс материалдарының кен орындары ашылды.

Климат: Ұзынағаш өңірінің климаты континенттік. Қаңтардың орташа температурасы солтүстікте  $-12^{\circ}\text{C}$ , оңтүстігінде  $-8^{\circ}\text{C}$ . Шілдеде орташа температура оңтүстікте  $+20^{\circ}\text{C}$ , солтүстікте  $+25^{\circ}\text{C}$ -қа жетеді. Жылдық жауын-шашын мөлшері жазықта 200-300 мм-ден тауда 500 мм-ге дейін ауытқиды.

Су ресурстары және топырақ:

Аудан аумағынан Қарағалы, Ұзынағаш, Қарақастек, Жаманты, Балажан, Ақтерек, Ырғайты және басқа өзендері ағып өтеді. Бұл өзендердің суы ауылшаруашылық алқаптары мен жайылымдарды суландыруға пайдаланылады. Топырақтары негізінен шалғынды-қара топырақты, қара каштан, каштан және сиероземді, көбінесе сортаңдану белгілері бар.

Жыл мезгіліндегі сыртқы ауа температурасы жобамен: Жел қысымының нормативті мәні – 75 кг/м.

Түсіріс ауданының сейсмологиясы - 7 балл. Желді күндер өте аз болды.

Түсіріс жүргізілетін аумақты зерттеуде жұқпалы аурулар, радиоктивті жұқпалы аурулар көзі анықталмады, сондықтан түсірісті жүргізуге болады.

Объект Алматы облысы Жамбыл ауданында орналасқан.

Аймақтың климатына келетін болсақ, конинентальды болып келеді. Оңтүстік бөлігін Алатау тауларының жоталары алып жатыр. Гидрографиясына келетін болсақ, суы мол аймақ болып келеді.

### **1.2 Геодезиялық топографиялық түсірістер және олардың орындалу барысы**



Топографиялық түсіріс – бұл жердің рельефін, сондай-ақ табиғи және адам қолымен жасалған нысандарды арнайы жоспарға немесе картаға түсіру үшін орындалатын геодезиялық өлшеулер жиынтығы.

Бұл жұмыс бірнеше негізгі кезеңдерден тұрады:

1. Дайындық кезеңі:

- Жұмыс жүргізілетін аумақпен алдын ала танысу;
- Бұрынғы мәліметтерді (ескі схемалар, жоспарлар, аэрофотосуреттер және т.б.) жинап, талдау;
- Геодезиялық тірек пункттерін анықтап, олардың техникалық жағдайын тексеру;
- Қолданылатын құрал-жабдықтарды тексеріп, қажет жағдайда қайта калибрлеу.

2. Өлшеу (далалық) кезеңі:

- Пландық және биіктік негіз құру (GPS жабдықтары немесе тахеометр көмегімен);
- Өлшенген нүктелерді нақты координаталық жүйеге сәйкестендіру;
- Түсірілетін аумақтың нақты шекарасын белгілеу;
- Табиғи және инженерлік элементтерді (жолдар, құрылыстар, ағаштар және т.б.) тіркеу;
- Биіктіктерді анықтау (нивелирлеу немесе тахеометрлік әдістер арқылы).

3. Камералдық өңдеу кезеңі:

- Далалық өлшеу нәтижелерін сандық форматқа енгізу;
- CREDO, AutoCAD сынды арнайы бағдарламалық жасақтамалар арқылы жоспар сызу;
- Биіктік нүктелерін белгілеу және горизонталь сызықтар жүргізу;
- Соңғы материалдарды түгендеп, жобалаушы мамандарға тапсыру.

Түсірістің масштабы жоба міндеттеріне байланысты таңдалады. Электрмен жабдықтау сияқты инженерлік жобаларда көбінесе 1:500 немесе 1:1000 масштабтар қолданылады, себебі бұл дәлдік жобалауға қажетті барлық параметрлерді нақты көрсетуге мүмкіндік береді.

### **1.3 Инженерлік–геодезиялық ізденістер**

Инженерлік-геодезиялық зерттеу жұмыстары — бұл құрылыс нысандарын жобалау немесе салу алдында жергілікті аумақтың кеңістіктегі пішіні, рельефі мен ондағы элементтер жайлы мәліметтер жинауға бағытталған көпсатылы өлшеу процесі. Бұл жұмыстар инженерлік жобалардың негізін құрайды.

Аталған зерттеулердің басты міндеті мыналарға саяды:

- құрылыс салынатын орынды нақты анықтау;
- жер бедерінің ерекшеліктерін тіркеу;

- табиғи және техногендік объектілердің координаталық және биіктік көрсеткіштерін анықтау;
- жобалау жұмыстары үшін қажетті геометриялық мәліметтермен қамтамасыз ету.

Инженерлік-геодезиялық зерттеулер барысында келесі операциялар орындалады:

1. Пландық-геодезиялық негіз дайындау: GPS, тахеометр немесе GNSS құрылғылары арқылы координаталар есептеледі.
2. Биіктік жүйесін қалыптастыру: нивелирлеу тәсілі арқылы аумақтың нақты абсолюттік биіктіктері анықталады.
3. Топографиялық түсіріс жүргізу: аумақта орналасқан барлық табиғи (мысалы, су көздері, шұңқырлар, ағаштар) және жасанды (жолдар, құрылыстар, қоршаулар, электр желілері) элементтер өлшеніп, тіркеледі.
4. Геодезиялық нүктелерді байланыстыру: өлшенген координаттар мемлекеттік координаталық жүйеге сәйкестендіріледі.
5. Кеңселік (камералдық) өңдеу: жиналған мәліметтер AutoCAD, CREDO сияқты мамандандырылған бағдарламалар арқылы өңделіп, жоспарлар мен бойлық-көлденең кескіндер құрастырылады.
6. Қорытынды құжат дайындау: барлық нәтижелер техникалық есеп түрінде рәсімделіп, тапсырыс берушіге ұсынылады.

Инженерлік-геодезиялық ізденістердің сапасы мен нақтылығы болашақ құрылыс жұмыстарының нәтижелі орындалуына тікелей ықпал етеді. Егер бастапқы геодезиялық деректерде қателіктер кетсе, бұл жобаланатын нысанның дәл орналасуына, инженерлік желілердің тиімділігіне және жалпы шығын көлеміне кері әсерін тигізуі ықтимал.

#### **1.4 Жарықпен қамтамасыз ету жүйесін жүргізудегі инженерлік–геодезиялық ізденістер**

Электрмен жабдықтау жүйесін жобалау және орнату – елді мекеннің инфрақұрылымын жетілдіруде маңызды кезеңдердің бірі болып табылады. Бұл үрдісте инженерлік-геодезиялық зерттеу жұмыстары айрықша маңызға ие, себебі электр желілерін орналастыру және бағаналарды (тіректерді) орнату кезінде жер бедері мен жергілікті ерекшеліктерді дәл ескерген жөн.

Инженерлік-геодезиялық зерттеулердің негізгі мақсаттары:

- Электр желілерінің бағытын анықтау үшін бастапқы топографиялық мәліметтерді жинау;
- Электр бағаналарының орналасатын нүктелерін жоғары дәлдікпен белгілеу;
- Электр сымдарының іліну биіктігін және арақашықтықтарын есептеу;



- Табиғи және жасанды кедергілерді (ағаштар, жолдар, құрылыстар және т.б.) анықтау;

- Жердің рельефтік сипаттамаларын картада көрсету.

Орындалатын негізгі жұмыстар:

1. Түсіріс масштабының таңдалуы: Электрмен жабдықтау желілеріне, әдетте, 1:500 немесе 1:1000 масштабтағы түсіріс пайдаланылады;

2. Тіректер мен трасса бағыттарын түсіру: Әрбір тіректің нақты орны GPS құрылғылары немесе тахеометр арқылы өлшенеді;

3. Жер үсті және жерасты тосқауылдарды есепке алу: Мысалы, инженерлік желілер, құбырлар, көлік жолдары және өткелдер;

4. Сызықтық инфрақұрылым элементтерін белгілеу: Электр сымдарының бағыты, кабельдік жүйелер, байланыс желілері;

5. Кеңселік өңдеу: Жиналған геодезиялық ақпараттар картаға енгізіліп, жобалық сызбалар мен жоспарлар жасалады.

Қолданылатын құрал-жабдықтар:

- GPS және GNSS жүйелеріне негізделген координата қабылдағыштар;

- Цифрлық тахеометрлер;

- Лазерлік қашықтық өлшеу аспаптары;

- Биіктік өлшеуге арналған нивелир құралдары.

Жоғарыда көрсетілген өлшеулер мен деректер жобалаушы инженерлерге электрмен қамту желісін ең тиімді, қауіпсіз әрі үнемді етіп жобалауға және іске асыруға толық мүмкіндік береді.

## 2. Топографиялық түсіріс кезеңі

### 2.1 Топографиялық түсірістер туралы жалпы ақпарат

Топографиялық түсіріс – бұл жер бедерінің конфигурациясын, сондай-ақ табиғи және адам қолымен жасалған нысандарды дәл әрі нақты бейнелеуге бағытталған геодезиялық өлшеулердің жиынтығы. Мұндай жұмыстар құрылыс саласында, инженерлік жобалау, кадастрлық қызмет, жерді пайдалануды ұйымдастыру және басқа да салаларда кеңінен қолданылады.

Топографиялық түсіріс түрлері:

1. Жер үстінде жүргізілетін түсіріс – тікелей аумақта геодезиялық аспаптармен (тахеометрлер, GPS қабылдағыштар) орындалады;
2. Аэрофото түсіріс – ұшатын құрылғылар (дрондар немесе әуе кемелері) көмегімен жүзеге асырылады;
3. Спутниктік (ғарыштық) түсіріс – ғарыш аппараттарынан алынған суреттерге негізделіп орындалады.

Мақсатына байланысты түсіріс масштабтары:

- Ірі масштабтар (1:500, 1:1000) – инженерлік мақсаттағы жобалар үшін пайдаланылады;
- Орта масштабтар (1:5000, 1:10000) – елді мекендердің жалпы жоспарларын әзірлеу үшін;
- Ұсақ масштабтар (1:25000 және жоғары) – шолу немесе географиялық карталар үшін қолданылады.

Түсіріс барысында алынатын ақпараттар:

- Нысандардың кеңістіктегі координаталары (X және Y мәндері);
- Жердің абсолюттік биіктіктері (Н көрсеткіштері);
- Рельефтің құрылымы мен ерекшеліктері;
- Геодезиялық тірек нүктелері мен өлшеу желілерінің сипаттамасы.

Пайдаланылатын өлшеу құралдары:

- Сандық тахеометрлер;
- GPS және GNSS технологияларына негізделген қабылдағыштар;
- Биіктікті өлшейтін нивелир аспаптары;
- Лазерлік қашықтық өлшегіштер.

Түсірістің қорытындысы:

- Топографиялық жоспар (қағаз немесе электрондық форматта);
- Рельефтің биіктік схемасы (изогипстер);
- Жобалауға арналған бастапқы дереккөздер.

Топографиялық түсіріс – құрылыс пен жобалау жұмыстарының табысты бастамасы үшін қажетті негізді қалайды. Бұл жұмыс жоғары дәлдікті, мұқияттылықты және кәсіби біліктілікті қажет етеді.



## 2.2 Геодезиялық жұмыстардағы GPS технологиясының рөлі

GPS (Global Positioning System) – бұл Жердің кез келген нүктесінде нақты координаталарды анықтауға мүмкіндік беретін ғаламдық спутниктік навигациялық технология. Геодезиялық жұмыстарда бұл жүйе координаталық мәліметтерді алу, биіктік және пландық негіздер қалыптастыру, сондай-ақ топографиялық түсіріс жасау мақсатында кеңінен қолданылады.

GPS технологиясының басымдықтары:

- Өлшеу дәлдігі жоғары – өлшеу нәтижелері миллиметрлік немесе сантиметрлік нақтылықпен алынады;
- Жұмыс тиімділігі – дәстүрлі өлшеу әдістерімен салыстырғанда жылдам әрі өнімді;
- Кең ауқымды қолдану мүмкіндігі – ашық кеңістіктерде, елді мекендерде және жол бойында тиімді;
- Автоматтандырылған процестер – алынған деректер тікелей электрондық форматта тіркеледі.

GPS технологиясы қолданылатын негізгі геодезиялық міндеттер:

1. Пландық-биіктік тірек жүйелерін қалыптастыру;
2. Геодезиялық тірек нүктелерінің координаталарын дәл анықтау;
3. Топографиялық, инженерлік сипаттағы түсіріс жүргізу;
4. Жобаланған нүктелерді жер бетіне шығару (натураға көшіру);
5. Құрылыс барысын геодезиялық тұрғыдан бақылау.

Қолданылатын GPS жабдықтарының түрлері:

- Геодезиялық GPS қабылдағыштар – жоғары дәлдіктегі өлшеулерге арналған (мысалы, Trimble, Leica, Topcon);
- RTK жүйелері (Real-Time Kinematic) – нақты уақыт режимінде координата алу мүмкіндігін қамтамасыз етеді;
- Дифференциалды GPS (DGPS) – дәлдікті жақсартуға бағытталған қосымша түзету әдісі.

GPS арқылы өлшеу әдістері:

- Статикалық әдіс – бір нүктеде ұзақ уақыт бойы өлшеу жүргізу арқылы жоғары дәлдікке жету;
- Кинематикалық әдіс – қозғалыс барысында деректер жинау (мысалы, жол бойымен жүріп түсіру);
- RTK технологиясы – бір базалық және бір қозғалмалы қабылдағышты қолданып, нақты уақыт ішінде дәл координаталарды алу.

GPS технологиясы геодезиялық өлшеу саласында революциялық серпіліс жасады: бұрын ұзақ уақыт алатын өлшеу жұмыстары енді бірнеше сағат ішінде орындалады. Бұл еңбек өнімділігін арттырып қана қоймай, материалдық және уақыттық ресурстарды үнемдеуге мүмкіндік береді.

## 2.3 GNSS қабылдағышымен түсіріс жасау әдістері

GNSS (Global Navigation Satellite System) – бұл ғаламдық жерсеріктік навигация жүйелерінің жиынтық атауы. Бұл жүйелерге GPS (АҚШ), ГЛОНАСС (Ресей), Galileo (Еуропалық Одақ), және BeiDou (Қытай) сияқты жерсеріктік жүйелер жатады. Геодезия саласында GNSS технологиясы жоғары дәлдіктегі координаталық деректерді алуға мүмкіндік береді.

GNSS қабылдағыштарын қолданудың артықшылықтары:

- Әртүрлі жерсеріктік жүйелерді қатар пайдалану өлшеулердің нақтылығы мен сенімділігін арттырады;
- Ауа райының кез келген түрінде жұмыс жүргізуге мүмкіндік береді;
- Ашық аумақтарда жоғары тиімділікпен қолданылады;
- RTK технологиясы арқылы координаталарды 1–2 см дәлдікпен анықтауға болады.

GNSS өлшеу әдістерінің түрлері:

### 1. Статикалық тәсіл

Қабылдағыш ұзақ уақыт бойы (20 минуттан бірнеше сағатқа дейін) бір орында орнатылады;

Ең жоғары дәлдік талап етілетін өлшеулерге (мысалы, тірек жүйесін құруда) қолданылады;

Өлшеу нәтижелері кеңселік өңдеуді қажет етеді.

### 2. Жартылай кинематикалық әдіс

Қысқа уақыт ішінде қозғалмай дерек жинау арқылы жүзеге асады;

Орташа нақтылық қажет ететін жұмыстарда қолданылады.

### 3. Кинематикалық өлшеу (RTK)

Бір стационарлық (базалық) және бір немесе бірнеше жылжымалы қабылдағышпен нақты уақыт режимінде өлшеу жүргізіледі;

Құрылыс пен инженерлік түсірістер үшін өте ыңғайлы әдіс.

### 4. PPK (Post-Processing Kinematic) әдісі

Далалық кезеңде алынған мәліметтер кейін арнайы бағдарламалар арқылы өңделеді;

RTK сигналы болмаған немесе тұрақсыз жағдайда қолданылады.

GNSS технологиясын қолдануда назар аударатын жайттар:

- Көлеңкелі аймақтар (ағаштар, ғимараттар және т.б.) жерсеріктік сигналдардың қабылдануына кері әсер етеді;
- Ионосфера мен тропосфераның әсерлері өлшеу нәтижелеріне ықпал етуі мүмкін;
- Геометриялық факторлар (мысалы, PDOP – дәлдіктің геометриялық көрсеткіші) өлшеу сапасына әсер етеді;
- Базалық станция мен қабылдағыш арасындағы қашықтық өлшеудің нақтылығына ықпал етеді.

GNSS технологиялары геодезиялық есептеулерді автоматтандыруға, әрі далалық кезеңде уақытты үнемдеуге үлкен мүмкіндік береді. Бұл әдістер дәстүрлі тахеометрлік түсірістерге қарағанда икемдірек және өнімдірек болып саналады.

## **2.4 Қабылдағышпен жасалған түсірістің қателерін түзету**

GNSS немесе GPS құрылғыларымен орындалатын түсірістер кезінде кейбір дәлсіздіктер туындауы ықтимал. Мұндай ауытқуларға спутниктік сигналдардың бұрмалануы, климаттық жағдайлар, рельеф ерекшеліктері, сондай-ақ ғимараттардан немесе басқа да кедергілерден шағылысқан сигналдар (мультипас эффектсі) себеп болуы мүмкін. Сондықтан алынған координаталық мәліметтерді өңдеу және түзету – өлшеулердің нақтылығын арттыруда шешуші рөл атқарады.

Негізгі қателік түрлері:

### **1. Атмосфералық бұрмаланулар**

Ионосфера мен тропосфера қабаттарынан өту кезінде сигналдың таралу уақыты өзгеріске ұшырайды;

Бұл құбылыс әсіресе ұзақ қашықтықтағы RTK әдісіне әсер етеді.

### **2. Мультипас әсері**

Сигнал түрлі кедергілерден (ағаштар, ғимараттар) шағылысып, қабылдағышқа кеш жетуі мүмкін;

Бұл жағдай координаталардың нақтылығына кері ықпал етеді.

### **3. Жерсеріктердің кеңістікте орналасуы (PDOP көрсеткіші)**

Егер спутниктер бір бағытта немесе жақын орналасса, өлшеу дәлдігі төмендейді; PDOP мәні аз болған сайын – түсірістің нақтылығы жоғары болады.

### **4. Сағат үйлесімсіздігі**

Қабылдағыш пен жерсеріктердегі уақыт синхрондылығы бұзылуы ықтимал, бұл да ауытқулар тудырады.

Қателіктерді жою жолдары:

### **1. RTK технологиясы (Real-Time Kinematic)**

Уақытылы түзету мәліметтері базалық станция арқылы беріледі;

Бұл әдіс нақты уақытта координаталарды жоғары дәлдікпен анықтауға мүмкіндік береді.

### **2. PPK әдісі (Post-Processing Kinematic)**

Далалық деректер кейін арнайы бағдарламалық қамтылымда өңделеді (мысалы, Trimble Business Center, Leica Geo Office);

Базалық станцияның деректерімен салыстырып, нақты координаталар есептеледі.

### **3. Сигналдарды сүзгіден өткізу және тазарту**

Мультипас немесе сапасыз қабылданған сигналдар тізімнен алынып тасталады;







2.2-сурет – Топографиялық түсіріс барысы

Топографиялық-геодезиялық қызметтер қолданыстағы нормативтік құжаттарға сәйкес жүзеге асырылды:

ГОСТ 21.302-96 — «Инженерлік-геологиялық ізденістер құжаттамасында қолданылатын шартты графикалық белгілер».

ҚР ҚН 1.02-02-2008 — «Құрылысқа арналған инженерлік-геодезиялық ізденістер. Жұмыстарды орындаудың жалпы ережелері».

ҚНЖЕ 5.02-102-2002 — «Ғимараттар мен құрылымдардың негіздері мен іргетастарын жобалау және салу тәртібі».

Жұмыстың басты міндеттері:

Ауданның рельефін анықтау;

Табиғи және жасанды объектілердің нақты орналасуын белгілеу;

Электр желілерін орналастыруға қолайлы орындарды таңдау;

Жобалау үшін цифрлық негіз дайындау.

Жұмыс кезеңдері:

Дайындық жұмыстары:

Ұзынағаш кентінің жоспарланған аумағы шекарасымен анықталды;

Бұрын жүргізілген топографиялық мәліметтер зерттелді;

Геодезиялық құралдар мен техникалар дайындалды.

Өлшеу жұмыстары:





жарықтандыру және қыздыру функциялары қосылған, бұл құралдың ерекшелігі ретінде қарастырылады.

ТС 407 құралын пунктке орнату кезінде электронды деңгей мен лазерлік центрирлеу құрылғысы көмекке келеді. Сонымен қатар, бұл аспаптың тағы бір артықшылығы — ауа райы қолайсыз болған жағдайда, мысалы, қар, жаңбыр, жел сияқты жағдайларда да жоғары дәлдікпен жұмыс істеуі.

Бағдарламалық режимдері туралы айтар болсақ, олар мыналардан тұрады:

Түсіріс (Surveying) – жергілікті рельеф пен құрылыс нысанының топографиялық түсірісін жүргізу; бұл режимде жадыға алынған нүктелер, аспаптың бағытталуы және кодтары жазылып отырады.

Түсіріс режимінің ерекшеліктері:

- 1) Құрылғыны бағдарлап, жобаны ашып, станция туралы мәліметтерді енгізу;
- 2) Өлшеу нәтижелері мен координаталарды көрсету;
- 3) 8 түрлі жобада барлығы 10 000 өлшеуді сақтау мүмкіндігі;
- 4) Жеке кодтарды қолмен енгізуге немесе дайын тізімнен таңдап алуға мүмкіндік беру.



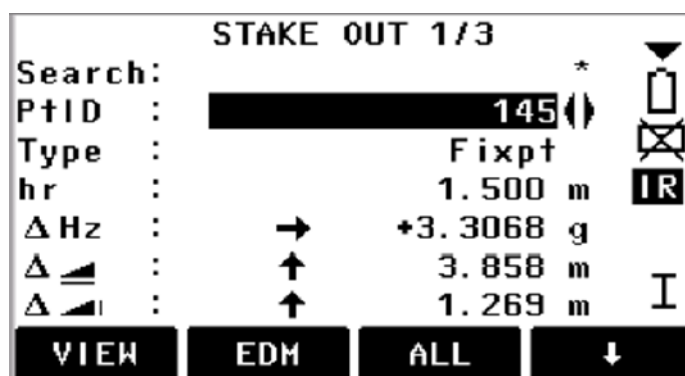
2.4-сурет - Электронды ТС 407 тахеометрі

Кесте 1 – ТС 407 тахеометрінің техникалық сипаттамасы

| Сипаттамасы             | Мәліметі                           |
|-------------------------|------------------------------------|
| <b>Құрылғы атауы</b>    | Leica TRC 407 электронды тахеометр |
| <b>Өндіруші</b>         | Leica Geosystems (Швейцария)       |
| <b>Нысаналау жүйесі</b> | Автоматты және қолмен нысаналау    |

|                                |                                                                          |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>Көлденең бұрыш дәлдігі</b>  | 7" (секунд)                                                              |
| <b>Вертикаль бұрыш дәлдігі</b> | 7" (секунд)                                                              |
| Ара қашықтық өлшеу диапазоны   | - Рейкасыз: ~200 м<br>- Рейкамен: 3,000 м дейін                          |
| <b>Қашықтық өлшеу дәлдігі</b>  | $\pm(2 \text{ мм} + 2 \text{ ppm})$                                      |
| <b>Дисплей</b>                 | Жарықтандырғышы бар үлкен графикалық экран                               |
| <b>Басқару батырмалары</b>     | 4 негізгі функционалдық перне                                            |
| <b>Жұмыс режимдері</b>         | Түсіріс, Бөлу, Қайта бағдарлау (Free Station), Қималар өлшеу             |
| <b>Ішкі жад көлемі</b>         | 10,000 өлшеу (8 жобаға дейін)                                            |
| <b>Қосылу түрі</b>             | RS232 порт арқылы деректерді жіберу/қабылдау                             |
| <b>Жұмыс температурасы</b>     | -20°C-тан +50°C-қа дейін                                                 |
| <b>Қуат көзі</b>               | Қайта зарядталатын аккумулятор                                           |
| <b>Қосымша ерекшеліктері</b>   | Лазерлік центрир, электрондық деңгей, жеңіл әрі ыңғайлы корпустық дизайн |
| <b>Қолдану саласы</b>          | Геодезия, құрылыс, картография, инженерлік түсірістер                    |

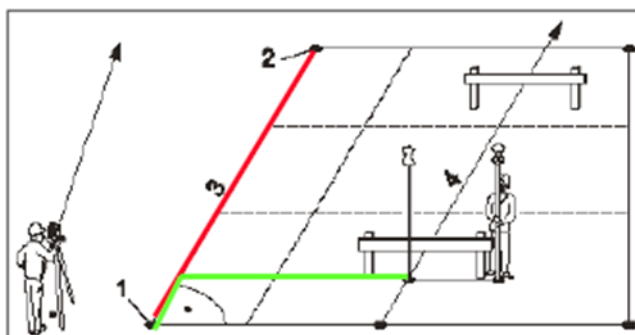
Бөлу жұмыстары (Setting Out) – құрылыс элементтерін жер бетіне көшіру (вынос в натуру строительных элементов): бөлу жұмысының координат элементтері бойынша есептейді, бөлу жұмыс элементтерін жер бетіне үш әдіс бойынша көшіреді (бөлу жұмысының полярлы әдісі, перпендикулярлар әдісі, тікбұрышты координаталар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



2.5-сурет - Электронды TC 407 тахеометріндегі бөлу функциясы

Кері көру әдісі (Free Station) – Жаңа станцияның орнын координаталары алдын ала белгілі бірнеше тірек нүктелеріне бағытталу арқылы анықтауға мүмкіндік беретін режим. Бұл тәсіл арқылы келесі өлшеулерді жүзеге асыруға болады: горизонталь және вертикаль бұрыштарды есептеу, сондай-ақ таңдалған нүктелердің барлық бұрыштық және сызықтық параметрлерін анықтау.

Негізгі сызық (Reference Line) – Салынатын құрылыс нысанының осьтерін, сондай-ақ жер телімінің жобалық шекараларын нақты жер бетінде белгілеуге арналған. Бұл функция құрылымның дұрыс орналасуын және элементтердің дәл орналасу тәртібін бақылауға көмектеседі.



2.6-сурет - Базалық сызықты шығару үлгісі

- Байланысты бөлу операцияларын жүзеге асыру тәсілдерін қолдайды.
- Негізгі бағыт (базалық сызық) алдын ала өлшенген немесе құрылғы жадынан алынған координаталық нүктелерге сүйене отырып анықталады.
- Бұл бағытты қажетті жағдайда жылжытуға немесе бұруға мүмкіндік беріледі.
- Line & Offset режимі интерактивті өлшеулер жүргізуді және жадта сақталған нүктелермен жұмыс істеуді қамтамасыз етеді.
- Бағыт көрсеткіштері (стрелкалар) белгіленген нүктелерге бағытталған қозғалысты көрсетеді.

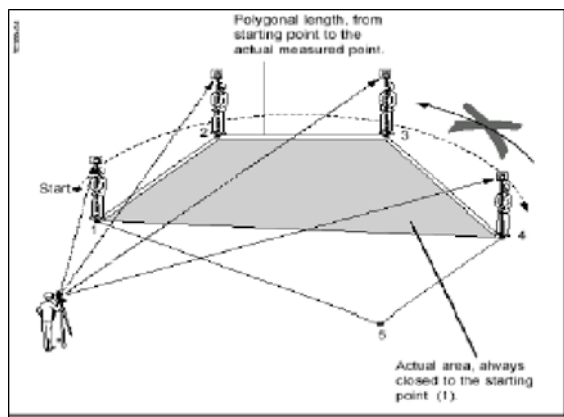


- Объектінің сыртқы шекарасының ұзындығы (периметрі) мен ауданы автоматты түрде есептеледі.

Жанама есептеулер (Tie Distance) – Бұл режим нақты уақытта көлденең қашықтықты, горизонталь бұрыштарды және екі нүкте арасындағы бұрыштық айырмашылықты анықтауға мүмкіндік береді. Бұл параметрлер жадтағы нүктелер арқылы таңдалып немесе пернелер көмегімен енгізіледі. Есептеулер радиальды немесе ломаная (сынған) сызықтар әдістерімен жүзеге асырылады.

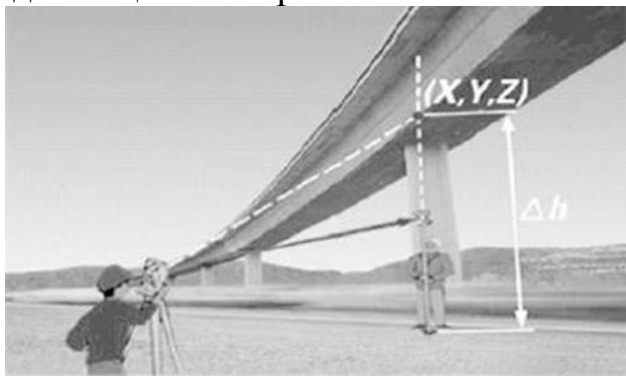
Аудан көлемін анықтау (Area computation) – Бұл функция арқылы таңдалған полигонның ауданы мен шекаралық сызықтарының ұзындығын есептеуге болады. Керекті координаталар өлшеу нәтижесінде немесе аспап жадынан алынады.

Аспапты пайдалану кезінде белгілі бір ыңғайсыздықтар туындауы мүмкін: мысалы, мәзірден қажетті функцияны іздеу барысында қосымша әрекеттер қажет болады. Осы себепті көптеген құрылғылар жиі қолданылатын функцияларға тікелей қолжетімділікті қамтамасыз ету үшін пернетақтамен жабдықтала бастады.



2.7-сурет - Шексіз көп нүктелері бар жерлердің ауданын TC 407-де есептеу

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



2.8-сурет - Қол жетпейтін жерлердің биіктігін анықтау үлгісі

Бақыланатын нүктелердің шексіз көптігі:

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

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



2.9-сурет - Мини призма



2.10-сурет - Стандартты призмалар

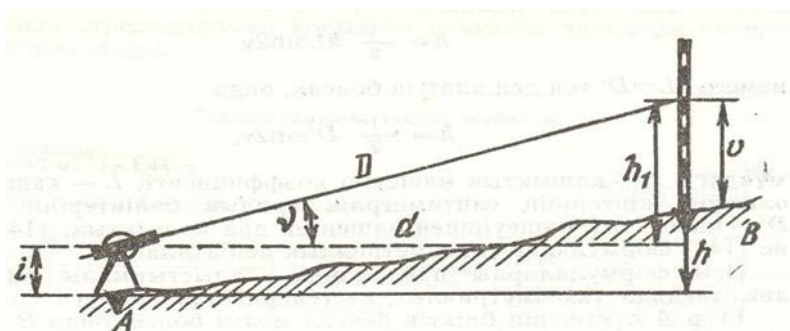
Тахеометрлік түсіріс — бұл әдіс жергілікті жердің топографиялық сызбасын жасау үшін қолданылып, негізгі өлшеулерге горизонталь және вертикаль бұрыштар мен арақашықтықтарды қамтиды. «Тахеометрия» термині грек тілінен аударғанда «жылдам өлшеу» деген мағына береді.

Бұл әдістің «жылдам» деп аталуының себебі — қажетті мәліметтер бір ғана нысаналау арқылы алынады. Яғни, рейка тұрған нүктеге тахеометрдің дүрбісі бағытталған кезде бір мезетте бағыт бұрышы, арақашықтығы мен биіктік

айырмасы анықталады. Осылайша, бір ғана көздеудің нәтижесінде нүктенің кеңістіктегі координаталарын алуға болады. Бұл әдісте:

- пикеттердің (өлшенетін нүктелердің) пландық орналасуы полярлық әдіспен,
  - биіктік айырмалары тригонометриялық тәсілмен есептелінеді.
- Тахеометрлік түсіріс келесі кезеңдерден тұрады:
- далалық өлшеулер, яғни координаталарды анықтау үшін қажетті мәліметтерді жинау;
  - мәліметтерді өңдеу, есептеу жүргізу;
  - топографиялық жоспар құру.

Мұндай түсіріс жұмыстарын атқару үшін арнайы геодезиялық аспаптар — тахеометрлер немесе теодолиттер пайдаланылады. Бұл құрылғылар жоғары дәлдікпен координаталарды анықтап, жобалауға қажетті бастапқы материалдарды жинауға мүмкіндік береді.



2.11-сурет - Тахеометрлік түсіріс сұлбасы

Тахеометрлік түсіріс пункттері ретінде мемлекеттік геодезиялық жүйеге жататын 1, 2, 3 және 4-класс деңгейіндегі пландық және биіктік тірек торларының нүктелері қолданылады. Қазіргі уақытта геодезиялық практикада арақашықтықты және биіктік айырмасын бір уақытта өлшей алатын арнайы оптикалық және механикалық элементтермен жабдықталған редукциялық тахеометрлер кеңінен пайдаланылады.

Тахеометриялық түсірістің пландық және биіктік негіздері — бұл мемлекет бекіткен координаталық жүйеге кіретін тірек торлары мен олардың арасындағы теодолиттік және нивелирлік жүрістер. Бұл негіздерді әрі қарай тахеометрлік жүрістер арқылы кеңейту көзделеді. Жер бедерінің пішінін, сондай-ақ ондағы табиғи және жасанды нысандарды осы жүріс бойындағы нүктелерден бақылау арқылы түсіреді. Сонымен қатар, түсіріс сұлбасы да жасалады — оған жер үстіндегі объектілер, рельефтің ерекшеліктері мен маңызды құрылымдар белгіленеді.

Далалық өлшеулердің және олардың камералдық өңделуінің нәтижесінде жер бедерін горизонталь сызықтармен бейнелейтін топографиялық жоспар түзіледі.



Тахеометриялық түсірістің басты артықшылықтарының бірі — ол салыстырмалы түрде қысқа мерзімде орындалып, ауа райының әртүрлі қолайсыз жағдайларында да жүзеге аса алады. Сонымен қатар, далалық және камералық кезеңдердің үйлесімділігі жұмыс өнімділігін арттырады.

Алайда, бұл әдістің кемшіліктері де бар. Мәселен, топографиялық жоспарды дайындау, яғни қағазға түсіру барысында алынған нүктелерді қайтадан нақты жермен салыстыру мүмкіндігі шектеулі болады. Осы себепті, кейбір элементтер дәл бейнеленбеуі немесе жекелеген нысандар түсірілмей қалуы ықтимал.

Тахеометрлік әдіс ауқымы шектеулі, тар немесе сызықтық аумақтарда, сондай-ақ басқа түсіріс тәсілдері экономикалық жағынан тиімсіз не техникалық тұрғыдан мүмкін болмаған жағдайда аса тиімді.

Түсіріс барысында ең алдымен түсіріс торы жасалады. Жұмыс жүргізілетін аумақтың төңірегіндегі тірек торлар жобаның сапалық талаптарын қанағаттандыратындай деңгейге дейін жиілетіліп дамытылады. Бұл процесс тахеометриялық жүрістерді орнату арқылы жүзеге асады.

Жұмыс жүргізілетін аймақ алдын ала зерттеліп, тірек нүктелер таңдалады және олар өзара байланыстырылып, теодолиттік жүріс тәрізді өлшеулер жүргізіледі. Тахеометриялық жүріс нүктелері жер бетіндегі құрылымдарды толық қамтитындай етіп жоспарланады және таңдалып бекітіледі.

Бұл жүрістерде пайда болатын бұрыштық және ұзындық қателіктер ( $f$  және  $f\beta$ ) арнайы формулалар арқылы есептелінеді.

$$f\beta = 1\sqrt{n} \quad (2.1)$$

мұндағы  $n$ - жүрістегі тұрақ саны;

$$fs = P / 400\sqrt{N} \quad (2.2)$$

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 түсіріс сұлбасымен салыстырғанда тахеометрлік түсіріс схемасының айырмашылығы — онда нақты өлшеу нәтижелері (сандық деректер) көрсетілмейді, бірақ рельефтің жалпы пішіні мен бедерлік ерекшеліктері сипатталады. Бекет аралық көлбеу мен жер бедерінің бағытын шартты белгілер

(үшбұрыш, сызық, т.б.) арқылы кескіндейді. Кей жағдайда рельефтің ойлық-қырлылығы көз мөлшерімен белгіленіп, негізгі сипаттамалық нүктелердің бағыты көрсетіледі.

Тахеометрлік түсіріс бойынша аналитикалық өңдеу жұмыстары мынадай кезеңдерден тұрады:

- Далалық өлшеу журналдарын тексеру;
- Тахеометрлік жүріс нүктелерінің пландық және биіктік координаталарын ( $x$ ,  $y$ ,  $h$ ) есептеп шығару;
- Әр станцияда түсірілген рейкалық нүктелердің биіктік белгілерін анықтау;
- Түсірілген аумақтың топографиялық жоспарын құрастыру.

Далалық жазбалар мен есептеулер екі маман (бас геодезист және оның көмекшісі) тарапынан тексеріліп шығады. Бұл кезеңде горизонталь және вертикаль бұрыштар, арақашықтықтар мен нүктелердің салыстырмалы биіктіктері қайта есептеліп, сәйкессіздіктер анықталған жағдайда түзетулер енгізіледі.

Түсіріс тахеометрлік әдіспен, Leica TPS-400 маркалы электронды тахеометр арқылы жүргізілді. Бұл аспап арқылы 1:2000 дәлдік масштабында теодолиттік жүрістер бойынша бастапқы координаталар алынған.

Жұмыс барысы кезінде осы жоғары дәлдікті құралдың көмегімен зерттелетін аумақтың шекарасы, бедері, құрылыстық нысандары, ғимараттар және жерасты инфрақұрылымдары нақты нүктелер арқылы өлшенді.

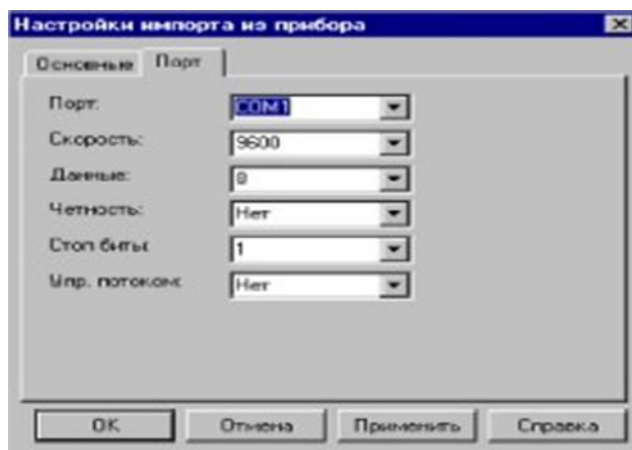
Топографиялық түсіріс сәтті аяқталған соң, келесі кезең — мәліметтерді өңдеу және камералдық жұмыстар басталды. Бұл кезеңде алынған өлшеулер негізінде 1:2000 масштабындағы бас жоспар (генплан) жасалып, оған шартты белгілермен барлық қажетті элементтер енгізілді.

Камералдық өңдеу келесі реттілікпен жүзеге асырылады:

Тахеометр жадынан деректерді экспорттау параметрлері алдын ала белгіленіп, құрылғымен мәлімет алмасуға дайындалады. Мұндай параметрлер «Аспап түрі» және «Баптау» батырмалары арқылы іске қосылады. Аспап түрінің мәзірінде бірқатар қолдау көрсетілетін модельдер және «Басқа» нұсқасы беріледі. Қажетті плагин таңдалғаннан кейін, сол аспапқа тән арнайы параметрлер автоматты түрде қолжетімді болады.

Егер плагинге тән қосымша баптаулар болмаса, тиісті басқару батырмасы әрекетсіз болады.

Дерек алмасу уақытын күту — бұл опция берілген уақыт аралығында құрылғыдан деректер алынбаған немесе кері ақпарат жіберілмеген жағдайда автоматты түрде байланыс үзілуі үшін қолданылады. Бұл параметр, әсіресе, тахеометрмен тұрақты және сенімді байланыс орнату үшін маңызды.



2.12-сурет - Мәлімет алмасу

Деректер алмасу кезінде Основные диалог → Настройки қойындысында орналасқан мәліметтерді жіберу/қабылдау → Показывать жалаушасының күйіне байланысты екі түрлі жұмыс тәртібі қолданылады.

Баптаулар нұсқалары:

1) Егер жалауша қосылмаған болса, онда Принять және Отправить мәзір командалары таңдалған сәтте, деректер автоматты түрде Настройки бөлімінде көрсетілген баптауларға сәйкес жіберіле бастайды.

2) Егер жалауша қосулы болса, мәлімет алмасу бұйрығы таңдалғанда, автоматты түрде Настройки терезесі ашылады. Бұл терезеде құрылғы түрі мен қолданылатын СОМ-порт параметрлері секілді қажет баптаулар енгізіледі. Ал мәліметтерді қабылдауды бастау үшін ОК батырмасын басу қажет.

Деректер алмасуын тоқтату үшін мәзірден Остановить бұйрығын таңдаңыз немесе құралдар панеліндегі тиісті батырманы басыңыз.

Жалпы түрде мәлімет алмасу келесі қадамдар арқылы жүзеге асырылады:

- U 1090 кабелін пайдаланып тахеометрді компьютерге қосу;
- Екі құрылғыны қосу;
- Мәлімет алмасуға арналған утилита мен құрылғыдағы байланыс параметрлерін сәйкестендіру;
- Жіберілетін ақпаратты таңдау (тахеометр жадысындағы жоба не болмаса компьютердегі файл);
- Мәлімет алмасу процедурасын тахеометр мен утилитада орындау.

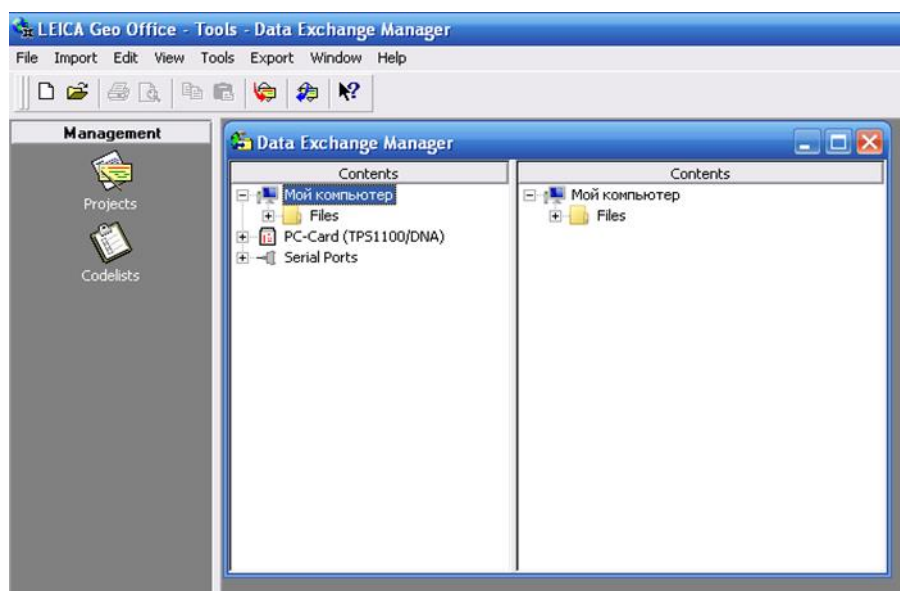
Қазақстан территориясында кең қолданылатын геодезиялық жұмыстарды автоматтандыруға арналған құралдардың бірі — Leica тахеометрлеріне бейімделген стандартты бағдарламалар топтамасы. Оған Leica Geo Office Tools, сондай-ақ Combine және TransF v.3.1.6 b сияқты қосымшалар кіреді.

Leica Geo Office Tools:

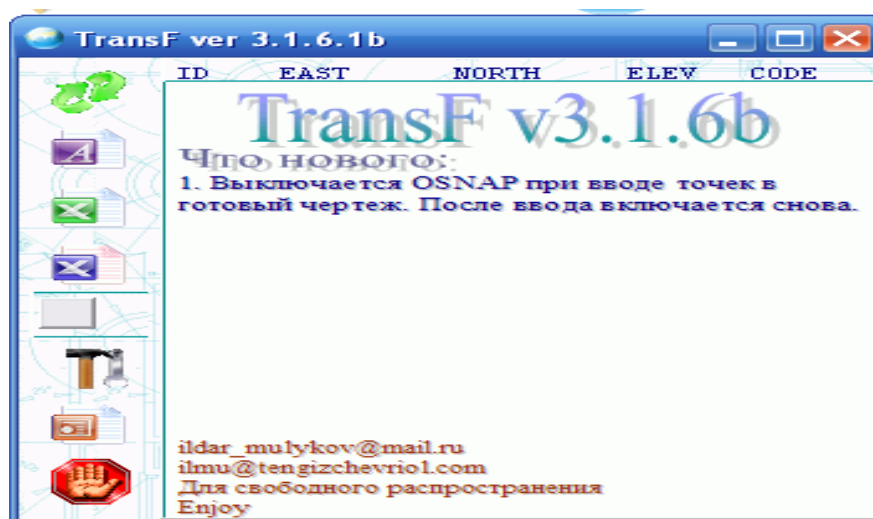
- GNSS және TPS деректерін қабылдап, өңдеуге мүмкіндік береді;

- Пайдаланушыға деректерді біріктіру, координаталарды есептеу және жобаларды басқару сияқты кең көлемді функционал ұсынады;
- Combine — алынған өлшеу нәтижелерін үйлестіріп біріктіру үшін;
- TransF — координаталық жүйелер арасында түрлендірулер жүргізуге арналған қосымша.

Аталған бағдарламалар Leica аспаптарымен үйлесімді түрде жұмыс жасап, мәліметтерді өңдеу, талдау және сақтау процестерін оңтайландырады.



2.13-сурет - Leica Geo Office Tools бағдарламасы



2.14-сурет - Combine, TransF v.3.1.6 b бағдарламасы

Жоғарыда айтылған тахеометрдің жадысынан осы Leica GeoOffice Tools бағдарламасына координаталар жіберіліп, одан кейін EXCEL, AUTOCAD бағдарламаларына жіберіледі.



South Galaxy G1 — бұл қазіргі заманғы GNSS қабылдағышы, нақты уақыт режимінде (RTK) орындалатын жоғары дәлдіктегі геодезиялық өлшеулерге арналған құрал. Құрылғы өзінің ықшам пішіні мен қуатты техникалық мүмкіндіктерінің арқасында далалық жұмыстарда кең қолданысқа ие.



2.15-сурет - South Galaxy G1 GNSS қабылдағышы

Негізгі техникалық параметрлері:

- Канал саны: 220 (негізгі нұсқада), қосымша түрлерінде 555 немесе 965 арналы болуы мүмкін

- Қолдайтын жерсеріктік жүйелер: GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, сондай-ақ қосымша жүйелер — SBAS (WAAS, EGNOS, GAGAN, MSAS), QZSS

RTK өлшеу нақтылығы:

Кинематикалық режимде: Горизонталь – 8 мм + 1 ppm; Вертикаль – 15 мм + 1 ppm

Статикалық режимде: Горизонталь – 2.5 мм + 0.5 ppm; Вертикаль – 5 мм + 0.5 ppm

- Инициализация уақыты: 10 секундтан аз
- Инициализация тұрақтылығы: 99.99%-дан жоғары

Құрылымдық сипаттамалары:

- Қаптама материалы: Магний мен алюминийдің арнайы қорытпасынан жасалған

- Физикалық өлшемдері: Диаметрі – 129 мм, биіктігі – 112 мм
- Салмағы: Батареямен қоса 970 грамм
- Қорғаныс деңгейі: IP67 стандартына сәйкес (шаң мен ылғалға төзімді)

- Жұмыс температурасы: -45°C-тан +60°C аралығында
- Байланыс түрлері мен деректерді сақтау мүмкіндіктері:

- Сымсыз интерфейстер: Bluetooth 4.0, Wi-Fi, NFC
- Ішкі жады: 8 ГБ SSD
- Форматтары: STH, RINEX (2.x және 3.x нұсқалары), NMEA 0183, RJK, Binary

- Дифференциалды деректерді жіберу протоколдары: RTCM (2.x және 3.x), CMR, CMR+

Қосымша функциялары:

- Көлбеу бойынша өлшеу мүмкіндігі: Ішкі сенсор арқылы 30° бұрышқа дейінгі ауытқуларды түзету
- Электрондық деңгей: Құрылғының тігінен орналасуын бақылау
- Дауыстық басқару: Бірнеше тілде қолдау көрсетеді (қазақ тіліне бейімделуі мүмкін)
- Веб-басқару интерфейсі: Wi-Fi не USB арқылы құрылғыны конфигурациялау және қадағалау

South Galaxy G1 қабылдағышы жоғары дәлдік қажет болатын инженерлік-геодезиялық жұмыстарда сенімді көмекші құрал ретінде қолданылады. Құрылғының заманауи техникалық артықшылықтары мен пайдаланудағы ыңғайлылығы оны кәсіби геодезистер арасында кеңінен танымал етті.

Spectra Precision SP60 — бұл Trimble корпорациясына қарасты Spectra Geospatial брендімен ұсынылған қазіргі заманғы GNSS қабылдағыш. Құрылғы құрылыс және геодезия салаларында нақты RTK өлшеулерін орындау үшін арнайы әзірленген.



2.16-сурет - Spectra Precision SP60 GNSS қабылдағышы

Техникалық сипаттамалар

- Канал саны: 240-тан жоғары
- Қолдау көрсетілетін спутниктік жүйелер: GPS, GLONASS, Galileo және BeiDou

- РТК өлшеу дәлдігі:

Жылжымалы (кинематикалық) режимде: Горизонталь – 8 мм + 1 ppm; Вертикаль – 15 мм + 1 ppm

Статикалық режимде:

- Горизонталь – 3 мм + 0.5 ppm; Вертикаль – 5 мм + 0.5 ppm
- Бастапқы инициализация уақыты: 10 секундтан аз
- Инициализация тұрақтылығы: 99.9%-дан жоғары

Құрылымдық артықшылықтары

- Қаптама материалы: Мықты әрі жеңіл құрылымдық материал
- Салмағы: Шамамен 1.2 килограмм
- Қорғаныс деңгейі: IP67 стандартына сәйкес (шаң мен судан

қорғалған)

- Жұмыс температурасы: -40°C-тан +65°C аралығында

Байланыс және жад мүмкіндіктері

1. Сымсыз технологиялар: Bluetooth және Wi-Fi
2. Ішкі жады көлемі: 8 гигабайт
3. Деректер форматтары: RINEX, NMEA
4. Дифференциалды мәлімет алмасу протоколдары: RTCM 2.x және 3.x

Қосымша функционалдары

I. Z-Blade технологиясы: Өртүрлі спутниктік жүйелерді бірлестіріп, позициялау дәлдігін жоғарылатады

II. Көлбеу бойынша түзету: 30°-қа дейінгі еңістерді өлшей алатын ішкі сенсорлар

III. Интернет-басқару интерфейсі: Wi-Fi арқылы қашықтан баптау және мониторинг жасауға мүмкіндік береді

Spectra Precision SP60 — бұл дәлдікті, сенімділікті және ыңғайлылықты қажет ететін далалық геодезиялық жобаларда қолдануға тиімді құрал. Жетілдірілген функциялары мен пайдаланушыға қолайлы интерфейсі арқасында бұл құрылғы кәсіби мамандар арасында жоғары сұранысқа ие.

### **3 Камералық өңдеу жұмыстары**

#### **3.1 CREDO бағдарламасы**

CREDO — бұл инженерлік-геодезиялық және жобалау бағытындағы жұмыстарды цифрлық түрде автоматтандыруға арналған әмбебап бағдарламалар жиынтығы. Ұзынағаш кентіндегі көше жарығын орнату жобасына қажетті топографиялық мәліметтер осы бағдарламаның көмегімен өңделді.

Бағдарламаның негізгі функциялары:

1. Геодезиялық өлшеу нәтижелерін талдау және өңдеу;
2. Топографиялық жоспар және цифрлық жер беті үлгісін (ЦЖБ) құрастыру;
3. Жердің бойлық және көлденең қималарын дайындау;
4. Инженерлік шешімдерді енгізу (жарық тіректерін, сым желілерін, желі бағытын орналастыру);
5. Жергілікті жоспар мен биіктік жоспарын автоматты түрде қалыптастыру.

Жұмыс кезеңдері:

1. Далалық GNSS және тахеометриялық ақпарат CREDO ортасына жүктелді;
2. Деректер белгіленген координаталық жүйеге сәйкестендірілді;
3. Жер бедері мен нысандардың цифрлық моделі жасақталды;
4. Электр желілері мен тірек бағаналарының сызбасы дайындалды;
5. Жоба материалдары AutoCAD-пен үйлесімді форматта сыртқа шығарылды.

CREDO бағдарламасын пайдалану жобалау процесін оңтайландырып, далада жиналған мәліметтер мен кеңселік өңдеу жұмыстарын тиімді байланыстыруға мүмкіндік береді.

#### **3.2 AutoCAD бағдарламасы**

AutoCAD — инженерлік жобалар мен сызбалар әзірлеуге арналған кең таралған бағдарламалық платформа. Бұл бағдарлама геодезиялық карталар, техникалық сызбалар және басқа да құжаттамаларды дайындауда маңызды қызмет атқарады.

Бағдарламаның артықшылықтары:

- a) Жоғары деңгейдегі дәлдікпен графикалық сурет салу мүмкіндігі;
- b) Қабаттармен (layers) тиімді жұмыс істеу функциясы;
- c) Стандартты символдар мен белгілеулерді қолдану;
- d) CREDO, Civil 3D сияқты бағдарламалармен толық үйлесімділік.

AutoCAD-та орындалған жұмыстар:

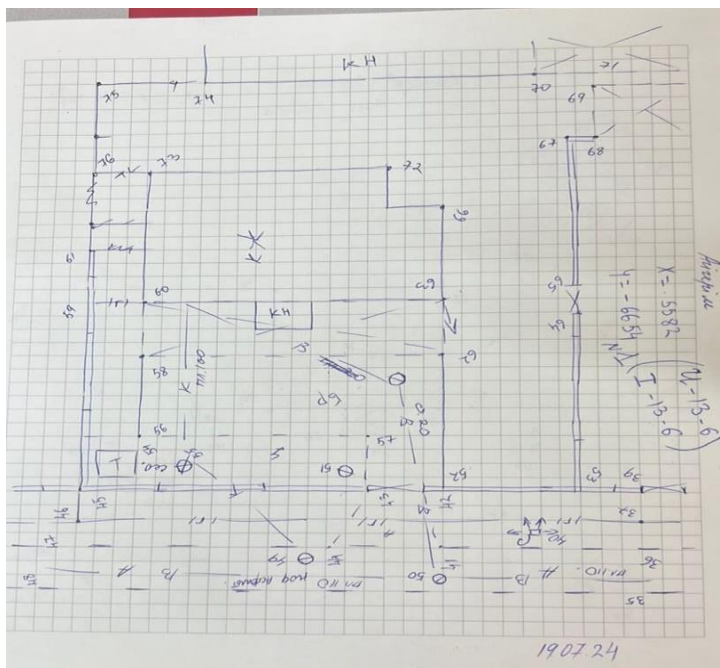


- CREDO жүйесінен экспортталған топографиялық жоспар AutoCAD ортасына импортталды;
- Жолдар, ғимараттар, тіректер сияқты шартты белгілер енгізілді;
- Биіктік нүктелері және горизонталь сызықтар сызылды;
- Электр желілерінің бағыттары мен тірек орналасу нүктелері белгіленді;
- Топографиялық жоспар A1 форматында басып шығару үшін дайындалды.

AutoCAD бағдарламасы жобалау процесінің соңғы сатысында толыққанды сызбалық құжаттарды дайындау үшін пайдаланылды.

### 3.3 Камералдық өңдеу жұмыстары

Топографиялық түсіріс жүргізу барысында тіркелген барлық нүктелер электронды құралдың жадына жазылады. Алайда, бұл құрылғыға барлық мәліметтерді толығымен енгізу мүмкін болмағандықтан, қосымша құрал ретінде абрис қолданылады. Абрис (18-сурет) – бұл далалық жағдайда топограф маманмен жасалатын сызбалық түсірілім үлгісі.



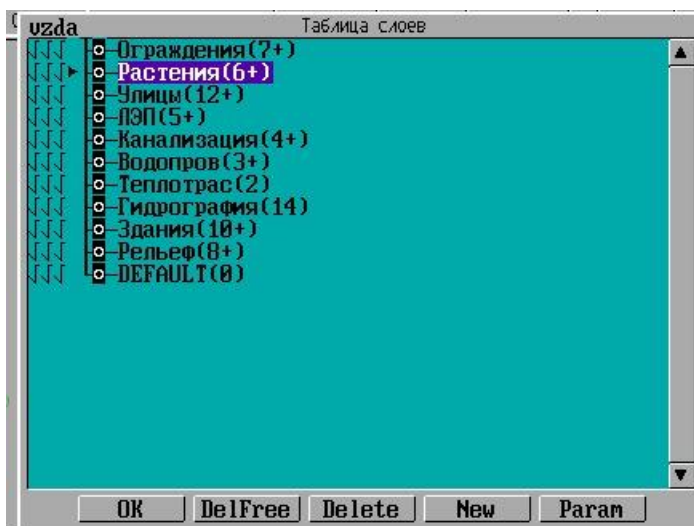
3.1-сурет - Абрис

Абрис – топографиялық жоспарлау кезінде ерекше назар аударуды қажет ететін күрделі элементтерді белгілейтін маңызды материал. Бұл құжат тахеометриялық журналда әр түсірілген нүктеге жеке жасалып, бағыт пен

кашықтық шартты масштабта көзбен шамаланып бейнеленеді. Ол – метрикалық түсірістің басты бөліктерінің бірі болып саналады, себебі камералды кезеңде жер бедері мен нақты жағдайды анықтап, нақты жоспарлауға мүмкіндік береді. Абрис тек түсіру және тірек нүктелерін ғана емес, сонымен қатар қысқаша сипаттамалары бар шартты белгілер, бағыттар көрсеткіші, жергілікті жердің рельефі мен инженерлік нысандарды сипаттайтын формаларды қамтиды.

Камералды өңдеу аяқталғаннан кейін, жиналған геодезиялық деректер – яғни абрис пен жұмыс журналдары – жүйеленіп, ретке келтіріледі. Бұл мәліметтер кейін тапсырыс берушілерге, жоба мамандарына және құрылыс жүргізушілерге нақты ақпарат беру үшін қажет. Инженерлік геодезиядағы камералдық кезеңнің соңғы нәтижелері монтаждау мен құрылыс барысын жоспарлауға немесе түзетулер енгізу туралы шешім қабылдауға негіз болады. Бұл жұмыстар арнайы бағдарламалық кешендер арқылы компьютерлік өңдеу әдістерімен іске асырылады. Сонымен қатар, камералды өңдеу кезінде қолданылатын мәліметтердің дұрыстығын қамтамасыз ету үшін нормативтік және анықтамалық құжаттарға сүйенетін геодезиялық бақылау өте маңызды. Ескірген немесе шынайы емес ақпарат қолданылса, қате нәтижелерге әкелуі мүмкін.

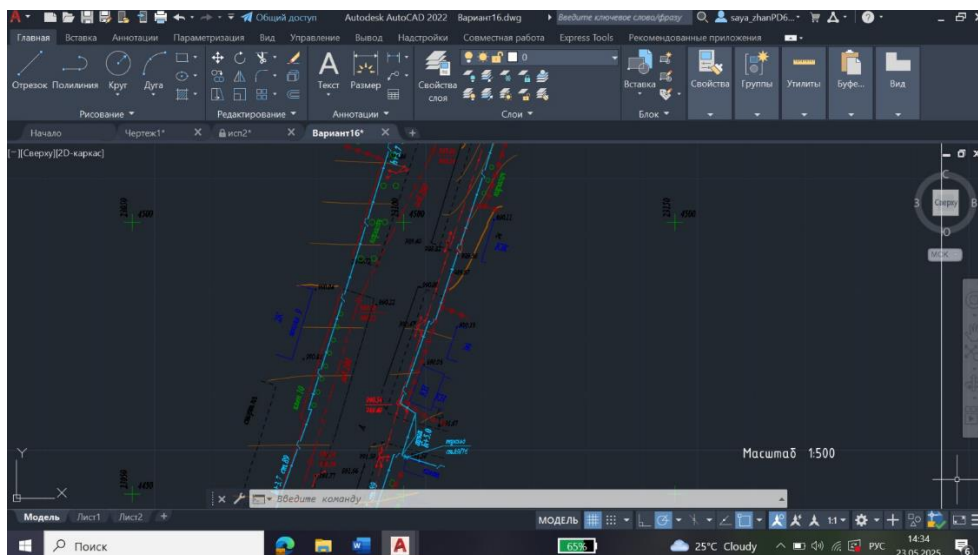
Түсірілім нәтижесінде алынған нүктелерді кеңседе өңдеу жұмыстарын жүргіздім. Алдымен, аспап жадында сақталған координаттарды CREDO DAT бағдарламасына енгізіп, одан кейін CREDO MIX бағдарламасында жағдайлық сызбаны құрдым. Әрбір қабат өз ретімен, жүйелі түрде сызылды. Қабаттық құрылыммен жұмыс істеу жобалаушылар үшін тиімді, себебі олар тек өздеріне қажет қабатты ғана қосып, қалғанын өшіріп қою арқылы жұмысын оңай жүргізе алады.



3.2-сурет - CREDO MIX бағдарламасында қабаттармен жұмыс

CREDO MIX бағдарламасында өңделген материалды DXF кеңейтіліміндегі файл түрінде сақтап, кейіннен AutoCAD бағдарламасына импорттадым.

Бұл бағдарламаның артықшылығы – CREDO жүйесінде әрдайым қолжетімді бола бермейтін қосымша функцияларды, мысалы: қажетсіз элементтерді тазарту, қисық немесе дұрыс орналаспай қалған нүктелерді түзету және толық өңдеуді жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, AutoCAD бағдарламасы арқылы әр қабат тиісті стандартқа сәйкес түспен белгіленеді, бұл сызбаның көрнекілігін арттырады.



3.3-сурет - AutoCAD бағдарламасында түсірісті тазалау

Дайындалған жұмысты басып шығаруға ыңғайлау үшін, сызба көлеміне сай жақтаулар (рамкалар) қойылып сәйкестендіріледі.

AutoCAD құралдарының көмегімен жобалық материалдар соңғы нәтижеге жеткізіліп, тапсырыс берушінің барлық талаптарына сәйкес толыққанды және сапалы күйде тапсырылды.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Осы дипломдық жұмыста Алматы облысы, Жамбыл ауданы, Ұзынағаш кентіндегі жарықтандыру жүйесін жобалау мақсатында жүргізілген инженерлік-геодезиялық зерттеулер жан-жақты талданды. Жобаның табысты жүзеге асырылуы үшін қажетті геодезиялық мәліметтерді жинау, өңдеу және жобалау жүйесіне енгізу кезеңдері толықтай сипатталды.

Жұмыс барысында келесі негізгі нәтижелерге жетілді:

1. Ұзынағаш кентінің аумағы жан-жақты зерттеліп, инженерлік-геодезиялық жұмыстар орындалды;
2. Топографиялық түсірістер жүргізіліп, жер бедері мен құрылыстардың өлшемдері нақтыланды;
3. GPS және GNSS технологияларын пайдаланып, координаттар жоғары деңгейде анықталды;
4. Қолданылған геодезиялық аспаптар (тахеометр, GNSS қабылдағыштар, нивелир және басқа) түсірістің сапасын қамтамасыз етті;
5. Камералдық өңдеу кезеңінде CREDO және AutoCAD бағдарламалары қолданып, топографиялық жоспар дайындалды;
6. Жарықтандыру жүйесін жобалау үшін қажетті геодезиялық негіз қалыптастырылды.

Аталған жұмыстар нәтижесінде инженерлік жобалау жұмыстары жоғары сапа мен тиімділікпен жүзеге асырылады. Қазіргі заманғы технологияларды (GPS, GNSS, цифрлық карта жасау) енгізу арқылы уақыт пен еңбек шығындары қысқарып, нәтижелердің дәлдігі артты.

Бұл зерттеу геодезиялық ізденістердің жобалау және құрылыс салаларындағы маңыздылығын қайтадан дәлелдеді. Алынған тәжірибе мен қорытындылар болашақта инженерлік жүйелерді жобалау барысында тиімді және сенімді шешімдер ұсынуға мүмкіндік береді.



## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. ҚР ҚН 1.02-02-2008 – «Құрылысқа арналған инженерлік-геодезиялық ізденістер. Жұмыстарды орындаудың жалпы ережелері».
2. ҚНЖЕ 5.02-102-2002 – «Ғимараттар мен құрылымдардың негіздері мен іргетастарын жобалау және салу тәртібі».
3. ГОСТ 21.302-96 – «Инженерлік-геологиялық ізденістер құжаттамасында қолданылатын шартты графикалық белгілер».
4. Қ.С. Көпбаев, А.Т. Сәрсенбаев. Инженерлік геодезия. – Алматы: ҚазҰТЗУ, 2012.
5. А.Н. Архипов. Прикладная геодезия. – Москва: Недра, 2005.
6. А.К. Сапаров. Геодезиялық аспаптар және өлшеу әдістері. – Алматы: ҚазҰТУ баспасы, 2014.
7. Б.С. Сейдахметов. Инженерлік-геодезиялық ізденістер негіздері. – Алматы: Эверо, 2016.
8. CREDO DAT, CREDO MIX бағдарламаларының пайдаланушы нұсқаулығы.
9. AutoCAD бағдарламасының ресми құжаттамасы (Autodesk Help, [www.autodesk.com](http://www.autodesk.com)).
10. Leica Geo Office Tools бағдарламасының техникалық құжаттамасы.
11. Spectra Precision SP60 GNSS қабылдағышының техникалық паспорты.
12. South Galaxy G1 GNSS қабылдағышының техникалық сипаттамалары (South Surveying & Mapping Instruments Co., Ltd).
13. Т.С. Бейсебеков. Топография және картография негіздері. – Алматы: Білім, 2010.
14. GPS және GNSS технологиялары бойынша әдістемелік нұсқаулар. – ҚР Цифрлық даму, инновациялар және аэроғарыш өнеркәсібі министрлігі, 2020.
15. ҚР Ұлттық геодезиялық жүйесі жөніндегі әдістемелік нұсқаулықтар. – Алматы: Геокарт, 2018.
16. Жергілікті жердің инженерлік геодезиялық зерттеулерінің сапасы туралы – Геодезия және картография журналы, №2, 2021.

## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

**Автор:** Құлжан Бексейіт

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** Жамбыл ауданы Ұзынағаш кентіндегі жарықпен қамтамасыз ету жүйесін жүргізудегі атқарылатын геодезиялық жұмыстар

**Научный руководитель:** Женис Кожаев

**Коэффициент Подобия 1:** 7.9

**Коэффициент Подобия 2:** 4.6

**Микропробелы:** 0

**Знаки из других алфавитов:** 3

**Интервалы:** 0

**Белые Знаки:** 0

**После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:**

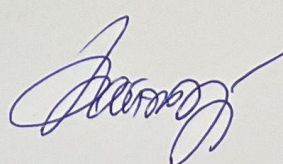
☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата 28.05.2022

  
проверяющий эксперт



## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

**Автор:** Құлжан Бексейіт

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** Жамбыл ауданы Ұзынағаш кентіндегі жарықпен қамтамасыз ету жүйесін жүргізудегі атқарылатын геодезиялық жұмыстар

**Научный руководитель:** Женис Кожаев

**Коэффициент Подобия 1:** 7.9

**Коэффициент Подобия 2:** 4.6

**Микропробелы:** 0

**Знаки из других алфавитов:** 3

**Интервалы:** 0

**Белые Знаки:** 0

**После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:**

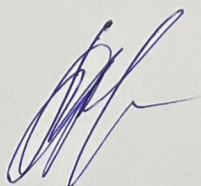
☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата 29.05.25



Заведующий кафедрой



## Ғылыми жетекшінің пікірі

### Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрлерінің атауы)

Құлжан Бексейіт

(оқушының аты жөні)

6B07303 – Геокеңістіктік цифрлық инженерия

(мамандық атауы мен шифрі)

**Тақырыбы:** «Жамбыл ауданы Ұзынағаш кентіндегі жоғары қуатты электр жүйесін жүргізудегі атқарылатын геодезиялық жұмыстар»

Бұл дипломдық жұмыста Алматы облысы, Жамбыл ауданы, Ұзынағаш кентін жарықпен қамтамасыз ету жүйесін жобалау барысында жүргізілген геодезиялық жұмыстар, нақтырақ айтқанда 1:500 масштабтағы топографиялық түсіріс жұмыстары қарастырылады.

Бастапқы мәліметтер болып құрылысқа арналған инженерлік зерттеу жұмыстары, топографиялық план, құрылыс алаңында орындалатын кешенді геодезиялық жұмыстар жайлы толық ақпараттарды жинай білген.

Құрылыстың барлық түрінің жобалық құжаттарымен танысып, олардың ішінде құрылысқа керекті жер бетінің бедерін, басқа нысандардан қанша жерде, қалай орналасқан, басқа құрылыстар арасындағы байланыс және олардың элементтерінің орналасуын көрсету мақсатында ең бірінші топографиялық түсіріс жасау арқылы жинастырған. Электр жүйесі құрылысындағы барлық орындалатын түсірістерді жасап және олардың өңдеу жұмыстарын егжей-тегжейлі жасап үйренгені байқалады.

Дипломдық жобаны 95 %-ға өте жақсы деп бағалай отырып, ал оның иесі Құлжан Бексейіт бакалавр академиялық дәрежесіне лайықты азамат деп санаймын және жұмысын қорғауға жіберуге ұсынамын.

Ғылыми жетекші

ҚазҰТЗУ, МІЖГ кафедрасының

қауымдастырылған профессоры,

Доктор PhD

«26» мамыр 2025 ж.



Кожаев Ж.Т.



## РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жұмысқа  
(жұмыс түрлерінің атауы)

Құлжан Бексейіт  
(оқушының аты жөні)

6B07303 – Геокеністіктік цифрлық инженерия  
(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: «Жамбыл ауданы Ұзынағаш кентіндегі  
жоғары қуатты электр жүйесін жүргізудегі атқарылатын геодезиялық  
жұмыстар»

Орындалды:

а) слайдтық бөлім 11 парақ

б) түсініктеме 32 бет

## ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Дипломдық жобала жоғары қуатты электр құрылысы аланындағы  
атқарылған инженерлі-геодезиялық жұмыстарды жүргізу келтірілген. Толықтай  
аспаптар мен бағдарламаны жақсы меңгергенін аңғаруға болады. Жұмыста  
грамматикалық қателер ғана кездеседі.

## ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Ізденушінің жұмысын және презентациясын жан-жақты талдай отырып,  
Құлжан Бексейіт дипломдық жұмысы барлық стандарттық талаптарға сай,  
жобаның тақырыбына сәйкес жұмысы толықтай қарастырылып, жоғары деңгейде  
орындаған. Жалпы жұмысты 95 - «өте жақсы» деп бағалаймын.

Рецензент

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ  
Картография және геоинформатика  
кафедрасының аға оқытушысы

«26» 2025 ж.



Байдаулетова Г.Қ.