

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

Жолтай Мәдина Асылбекқызы

Электр беру желілерін салуға арналған жобалау – сметалық құжаттаманы әзірлеу кезінде  
қазіргі заманғы геодезиялық аспаптарды қолдана отырып, инженерлік-геодезиялық  
ізденістер

### ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

6B07303 – 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

Ө.А. Байқоңыров Тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

«Маркшейдерлік іс және геодезия»  
кафедрасының меңгерушісі  
т.ғ.м., қауым. профессор  
Мейрамбек Г.  
«02» 06 2025ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Электр беру желілерін салуға арналған жобалау-сметалық құжаттаманы  
азірлеу кезінде қазіргі заманғы геодезиялық аспаптарды қолдана отырып, инженерлік-  
геодезиялық ізденістер»

6В07303 – Геокеңістіктік цифрлық инженерия

Орындаған

Жолтай Мәдина Асылбекқызы

Рецензент:

Т.ғ.м.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

аға оқытушысы

Байдаулетова Г.Қ.



Ғылыми жетекші:

т.ғ.м., аға оқытушы

Тиржанова С.Е.  
«02» 06 2025 ж

Алматы 2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Ө.А.Байқоңыров Тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

6B07303 – Геокеңістіктік цифрлық инженерия

**БЕКІТЕМІН**

«Маркшейдерлік іс және геодезия»  
кафедрасының меңгерушісі

т.ғ.ғ., қауым. профессор

Мейрамбек Г.

«10/12» 06. 2025ж.

**Дипломдық жұмысты орындауға арналған  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Жолтай Мәдина Асылбекқызы

Тақырыбы: «Электр беру желілерін салуға арналған жобалау-сметалық құжаттаманы  
әзірлеу кезінде қазіргі заманғы геодезиялық аспаптарды қолдана отырып, инженерлік-  
геодезиялық ізденістер»

Академиялық мәселелер жөніндегі проректор 2025 жылғы «29» қаңтар 26-П/Ө  
бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «24» мамыр 2025ж

Дипломдық жұмыстың бастапқы деректері: инженерлік-геодезиялық ізденістер,  
пункттердің координаттары, жоғары кернеулі электр желілерінің түрлері.

Дипломдық жұмыста әзірлеуге жататын тізімі:

а) инженерлік-геодезиялық ізденістер

б) жобаны натураға шығару және геодезиялық пункттерді орнату;

в) жобалық сметалық құжаттама;

Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып): «Жетіген  
және Заречный қосалқы станцияларының арасында орналасқан Л-127 желісінде  
жүгізілген инженерлік геодезиялық ізденістердің графикалық материалдары мен  
атқарушы құжаттары (Сметалық құжаттама, техникалық тапсырма мен  
есеп. Атқарушы түсірілімдер, атқарушы сызбалар және т. б.)

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер:

1. ҚР ҚН 1.02-102-2014 "Құрылысқа арналған инженерлік ізденістер"
2. ҚР ИБЖ 8.03-04-2021
3. Инженерлік геодезия: оқу құралы/ Г.С. Мадимарова, Д.Н. Сулейменова. – Алматы:  
Қазақ университеті, 2017. – 220 б.

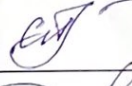
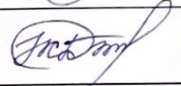


Дипломдық жұмысты дайындау

**КЕСТЕСІ**

| Бөлімдердің атауы, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі                            | Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері | Ескерту     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|
| Электр беру желілерін салу барысында жүргізілетін инженерлік геодезиялық ізденістер | 29.03.2025                        | Ескерту жоқ |
| Зерттелетін объект туралы жалпы мәліметтер                                          | 18.04.2025                        | Ескерту жоқ |
| Түсіріс кезінде қолданылған заманауи геодезиялық құралдар                           | 12.05.2025                        | Ескерту жоқ |
| Камералды өңдеу және жобалық құжаттаманы әзірлеу                                    | 20.05.2025                        | Ескерту жоқ |

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

| Бөлімдер атауы                                                                      | Кеңесшілер, тегі, аты, әкесінің аты (ғылыми дәрежесі, атағы) | Қол қойылған күн | Қолы                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Электр беру желілерін салу барысында жүргізілетін инженерлік геодезиялық ізденістер | Тиржанова С.Е.<br>т.ғ.м., аға оқытушы                        | 26.05.2025       |  |
| Зерттелетін объект туралы жалпы мәліметтер                                          | Тиржанова С.Е.<br>т.ғ.м., аға оқытушы                        | 26.05.2025       |  |
| Түсіріс кезінде қолданылған заманауи геодезиялық құралдар                           | Тиржанова С.Е.<br>т.ғ.м., аға оқытушы                        | 26.05.2025       |  |
| Камералды өңдеу және жобалық құжаттаманы әзірлеу                                    | Тиржанова С.Е.<br>т.ғ.м., аға оқытушы                        | 26.05.2025       |  |
| Норма бақылаушы                                                                     | Кожаев Ж.Т.<br>PhD, қауым. профессор                         | 27.05.2025       |  |

Ғылыми жетекшісі



Тиржанова С.Е.

Білім алушы тапсырманы орындауға алды

\_\_\_\_\_

Жолтай М.А.

Күні

« 02 » 06 2025ж

## АНДАТПА

Дипломдық жұмыс Жетыген мен Заречный қосалқы станцияларының аралығында орналасқан Л-127 электр берілісі желісінің жобалануы кезінде орындалатын инженерлік-геодезиялық ізденістерге арналған. Нысанда заманауи геодезиялық аспаптар мен бағдарламалық қамтамасыз етуді қолдана отырып, кешенді инженерлік-геодезиялық және инженерлік-геологиялық жұмыстар орындалды. Сондай-ақ, ізденіс жұмыстарына арналған сметалық құжаттама есептеліп, құрастырылды.

Дипломдық жұмыс төрт бөлімнен тұрады. Онда жұмыстар жүргізілген ауданның физика-географиялық сипаттамасы, ізденістерді орындау әдістемесі мен технологиясы, алынған мәліметтерді талдау және экономикалық көрсеткіштерді есептеу дәйекті түрде баяндалған..

## АННОТАЦИЯ

Дипломная работа посвящена инженерно-геодезическим изысканиям при проектировании линии электропередачи Л-127, расположенной между подстанциями Жетыген и Заречный. На объекте были выполнены комплексные инженерно-геодезические и инженерно-геологические работы с использованием современных геодезических приборов и программного обеспечения. Также произведён расчёт и составлена сметная документация на выполнение изыскательских работ.

Диплом состоит из четырёх разделов, в которых последовательно изложены физико-географическая характеристика района, методика и технология выполнения изысканий, анализ полученных данных, а также расчёт экономических показателей. нравится это

## ANNOTATION

This thesis is devoted to engineering and geodetic surveys carried out during the design of the L-127 power transmission line, located between the Zhetygen and Zarechny substations. Comprehensive engineering and geodetic as well as engineering and geological works were carried out at the site using modern geodetic instruments and software. An estimate was also calculated and compiled for the survey works performed.

The thesis consists of four sections, which consistently present the physical and geographical characteristics of the area, the methodology and technology of survey execution, analysis of the obtained data, and calculation of economic indicators.

## МАЗМҰНЫ

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Кіріспе                                                                                               | 7  |
| 1 Электр беру желілерін салу барысында жүргізілетін инженерлік геодезиялық ізденістер                 | 8  |
| 1.1 Инженерлі-геодезиялық ізденістер                                                                  | 8  |
| 1.2 Жоғары кернеулі электр желілерінің түрлері. Кернеулігіне байланысты ізденіс жұмыстары             | 9  |
| 1.3 Құрылыс алаңында геодезиялық қызметті ұйымдастыру және еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету тәртібі | 12 |
| 2 Зерттелетін объект туралы жалпы мәліметтер                                                          | 16 |
| 2.1 Ауданның физико-географиялық жағдайы                                                              | 16 |
| 2.2 Құрылыс объектісіндегі инженерлік-геодезиялық жұмыстарды орындау                                  | 17 |
| 2.3 Инженерлік-геологиялық ізденістер                                                                 | 22 |
| 3 Түсіріс кезінде қолданылған заманауи геодезиялық құралдар                                           | 24 |
| 3.1 Геодезиялық өлшеулердің дәлдігіне қойылатын нормативтік талаптар                                  | 24 |
| 3.2 GNSS қабылдағышы SOUTH Galaxy G1 Plus                                                             | 24 |
| 3.3 Тахеометр TC407                                                                                   | 26 |
| 4. Камералды өңдеу және жобалық құжаттаманы әзірлеу                                                   | 27 |
| 4.1 CREDO MIX кешендік бағдарламасында камералды өңдеу                                                | 28 |
| 4.2 AutoCAD бағдарламасында камералды өңдеу                                                           | 31 |
| 4.3 ҚР ИБЖ 8.03-04-2021 жинағы негізінде сметалық құжаттама мен техникалық есеп                       | 33 |
| Қорытынды                                                                                             | 41 |
| Пайдаланылған әдебиеттер тізімі                                                                       | 42 |
| Приложение А                                                                                          | 43 |
| Приложение Б                                                                                          | 45 |

## КІРІСПЕ

Инженерлік-геодезиялық ізденістер – бұл жобалау, құрылыс және пайдалану барысында қажет болатын дәл және сенімді геодезиялық деректерді жинауға бағытталған кешенді жұмыстар. Бұл жұмыстар электр беру желілері құрылысында жер бедері, құрылыс нысандары, инженерлік коммуникациялар және аумақтың басқа да сипаттамалары туралы нақты әрі объективті ақпарат алуға бағытталған, сол арқылы жобалау және сметалық құжаттаманы негізді түрде әзірлеуге мүмкіндік береді.

Геодезиялық технологиялардың дамуы және заманауи құралдардың – GNSS-қабылдағыштар, электрондық тахеометрлер, лазерлік қашықтық өлшеуіштер - қолданылуы өлшеулердің дәлдігін арттырып, деректерді жинау мен өңдеу процесін автоматтандыруға, сондай-ақ далалық және камералдық жұмыстардың орындалу мерзімін қысқартуға мүмкіндік береді. Бұл өз кезегінде жобалық шешімдердің нақтылығын қамтамасыз етіп, құрылыс барысында техникалық және қаржылық ауытқулардың алдын алуға ықпал етеді.

Дипломдық жұмыстың мақсаты – заманауи геодезиялық құралдар мен әдістерді қолдана отырып, электр беру желісін салуға арналған жобалық-сметалық құжаттаманы әзірлеуге қажетті инженерлік-геодезиялық ізденістерді жүргізу. Жұмыста геодезиялық жұмыстардың ұйымдастырылуы мен әдістемесі, бастапқы материалдардың құрылымы және геодеректерге негізделген сметалық есептеулерді дайындау тәртібі қарастырылады.

Ізденіс жұмыстары Алматы облысы, Жамбыл ауданы, Жаңақұрылыс ауылы маңындағы аумақта жүргізілді. Бұл аумақтың жер бедері негізінен жазық болып келеді және ішінара құрылыс нысандарымен қамтылған, сондықтан қолданыстағы шектеулерді ескере отырып, геодезиялық жұмыстарды кешенді түрде орындауды талап етеді.

Тақырыптың өзектілігі – жобалық шешімдердің негізділігіне, құрылыс жұмыстарының экономикалық тиімділігіне және инженерлік ізденістер мен сметалық құжаттаманы дайындау саласында заманауи цифрлық технологияларды енгізу қажеттілігімен айқындалады.

## **1. Электр беру желілерін салу барысында жүргізілетін инженерлік геодезиялық ізденістер**

### **1.1 Инженерлі-геодезиялық ізденістер**

Электр беру желілерін (ЭБЖ) салу кезінде орындалатын инженерлік-геодезиялық жұмыстар жобалық шешімдердің дәлдігін қамтамасыз етуде, құрылыс барысындағы бақылауда және кейінгі пайдалануға дайындауда ерекше орын алады.

Геодезиялық жұмыстар трассаны далалық трассалау арқылы басталады. Бұл жұмыстар жол құрылысына арналған іздестірулермен ұқсас тәсілдермен орындалады. Алдын ала кезеңде қосалқы станциялар, жөндеу базалары, желілік пункттер және өзендер мен сайлар, тау жолдары сияқты табиғи немесе жасанды кедергілерден өтетін учаскелерде топографиялық түсірілім жүргізіледі. Мұндай жерлерде дюкерлер (су асты өткелдері) мен эстакадалар (үстінен өтетін тірек құрылымдар) жобаланады.

Трасса бойымен жүргізілетін нивелирлеу жұмыстары бойлық профиль құрастыру үшін қажет. Бұл профиль арқылы тіректердің жобалық биіктігі мен орналасуы анықталады. Пикет нүктелерімен сәйкес келмейтін тіректер орнатылатындықтан, бұл кезеңде пикетсіз трассалау әдісі қолданылады. Нивелирлеу дәлдігі 0,3 метрге дейін рұқсат етіледі. Таулы немесе тілімденген жерлерде тахеометриялық жүрістермен қатар, қазіргі заманғы GPS-тәсілдер арқылы түсірілімдер жүргізіледі, бұл рельеф туралы кеңістіктік ақпаратты жоғары дәлдікпен алуға мүмкіндік береді.

Құрылыс алдындағы бөлу жұмыстары тіректердің орталықтарын жергілікті жерде белгілеу және іргетастар мен анкерлік құрылғыларды орналастырумен байланысты. Мұндағы салыстырмалы қателік жобалық орыннан 1:200 аспауы тиіс. Бұған қоса, айналма және қисық учаскелерде пикетаж нақтыланып, бұрылу бұрыштары анықталады.

Құрылыс аяқталған соң, атқарушылық түсірілім жүргізіледі. Бұл жұмыстар нәтижесінде нақты орнатылған элементтердің координаттары мен биіктіктері анықталып, жобалық құжаттамамен салыстырылады. Барлық деректер ҚР ҚНЖЕ 1.02-18-2004 «Құрылысқа арналған инженерлік ізденістер. Негізгі ережелер» талаптарына сай рәсімделіп, тапсырыс беруші ұйымға беріледі [1].

ЭБЖ құрылысында геодезиялық қамтамасыз етуді кешенді түрде жүзеге асыру – қателіктерді болдырмауға, қауіп-қатерді азайтуға және жобалық шешімдердің тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Бұл заманауи технологияларды қолдану арқылы жүзеге асады: мәліметтерді жедел жинау мен өңдеу, жер бедерін нақты бағалауға арналған цифрлық модельдерді енгізу, құрылыс барысын нақты бақылау. Геодезиялық мониторингтің қолданылуы ықтимал ауытқуларды ерте анықтап, қажетті түзетулерді уақтылы енгізуге жағдай жасайды. Бұл, әсіресе, табиғи жағдайлары күрделі жерлерде құрылыс жүргізгенде өте маңызды. Нәтижесінде құрылымдардың дәлдігі мен сенімділігі



артып, желіні пайдалану шығындары төмендейді. Осы арқылы геодезия – электр беру желілерін табысты салудың ажырамас бөлігіне айналып отыр.

Инженерлік-геодезиялық ізденістер – жобалық құжаттаманы әзірлеу, құрылыс және инженерлік құрылыстар мен нысандарды пайдалану үшін қажетті жергілікті жердің кешенді зерттеулері. Мұндай ізденістің негізгі мақсаты – жер бедері, табиғи және жасанды объектілер, инженерлік коммуникациялар және құрылыс учаскесінің жағдайлары туралы нақ және толық геодезиялық деректер алу.

Бұл деректер дұрыс жоспарлау мен жобалауды қамтамасыз етіп, құрылыс барысында қателіктер мен кідірістердің алдын алады, сондай-ақ нысандардың қауіпсіз пайдалануын арттырады. Инженерлік-геодезиялық ізденістер құрылыс процесін тиімді басқарудың, шығындарды азайтудың және құрылыстардың қызмет ету мерзімін ұзартудың маңызды негізі болып табылады. Инженерлік ізденістерге әртүрлі бағыттар кіреді, олар: инженерлік-геологиялық, инженерлік-гидрогеологиялық, инженерлік-экологиялық, инженерлік-гидрологиялық, инженерлік-археологиялық және инженерлік-геодезиялық ізденістер. Бұл бағыттардың әрқайсысы құрылыс алаңының белгілі бір жағдайларын зерттеп, инженерлік нысандардың сенімділігі мен қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған.

Электр беру желілерді жобалау мақсатында орындалатын инженерлік-геодезиялық ізденістер барысында келесі жұмыстар орындалады:

- Ізденіс объектісіне қатысты өткен жылдардағы орындалған ізденіс жұмыстары жайлы топографиялық, геодезиялық материалдарды жинау және талдау;
- Ауданды барлау жұмыстары(рекогносцировка);
- Топографиялық түсіріс(техникалық тапсырмада берілген масштаб бойынша);
- Электр беру желілерін трассалау және ізденіс трассасын және оның құрылыстарын жергілікті жерде бекіту;
- Инженерлік-геологиялық ізденіс жұмыстары;
- Топографиялық план және жердің сандық моделін құру;
- Бойлық профиль құру;
- Тапсырыс берушіге материалдарды ұсыну және келістіру жұмыстары.

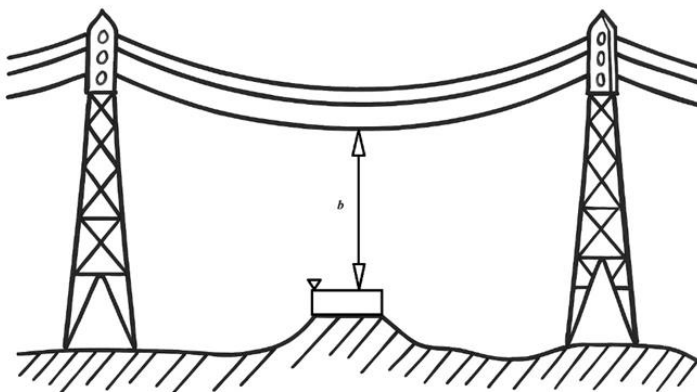
## **1.2 Жоғары кернеулі электр желілерінің түрлері. Кернеулігіне байланысты ізденіс жұмыстары**

Жоғары вольтты әуе электр желілері кернеу деңгейіне, тізбектер санына, тіректердің дизайнына, сым түріне және басқа параметрлерге байланысты әртүрлі белгілерге жіктеледі. Дипломдық проектіде біз жоғары кернеулі соның ішінде 110Кв электр желісін салу құрылысындағы инженерлік ізденістер туралы айтамыз. Жоғары кернеу (110-220 кВ) – қосалқы станциялар арасында электр

энергиясын беру үшін, сондай-ақ ірі өнеркәсіптік объектілерді қуаттандыру үшін қолданылады.

Тік жақындау габариті – бұл әуе электр жеткізу желісінің сымдары мен жер бетіндегі немесе басқа нысандар арасындағы тік бағыттағы ең аз қашықтықты білдіреді. Яғни, бұл сымның ең төменгі іліну нүктесінен бастап төмен орналасқан нысанға дейінгі тік арақашықтық. Мұндай габарит желінің қауіпсіз пайдаланылуын қамтамасыз ету үшін нормативтік құжаттармен нақты белгіленеді.

110 кВ кернеулі желілер үшін тік жақындау габаритінің мәні жерден сымға дейін кемінде 7 метр болуы тиіс. Егер желі автокөлік жолдарын қиып өтсе, бұл қашықтық кемінде 7,5 метрге, ал темір жол өткелдерінде 9 метрге дейін артады. Егер сымдар су айдындарының үстінен өтсе, су деңгейінен сымға дейінгі арақашықтық нақты нормативке сәйкес анықталады. Бұл көрсеткіштер желінің жұмыс қауіпсіздігін сақтау, көлік құралдарының еркін қозғалысын қамтамасыз ету және адамдардың өмірі мен мүлкіне қауіп төндірмеу үшін қажет. (1.1-сурет).

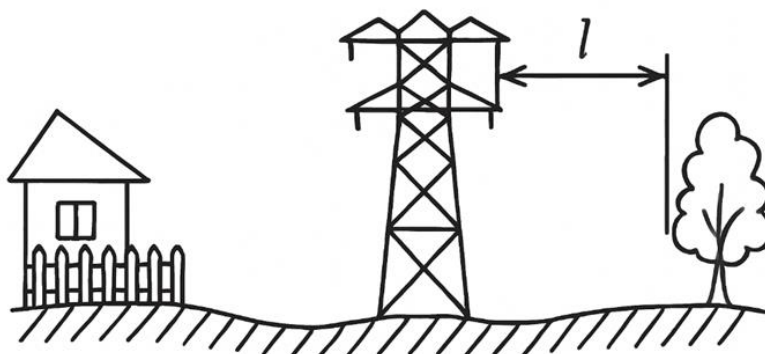


1.1 - сурет – Тік жақындау габариті

Көлденең жақындау габариті – бұл электр жеткізу желісінің шеткі сымдары мен олардың жанындағы әртүрлі нысандар (ғимараттар, ағаштар, тіректер, қоршаулар және т.б.) арасындағы ең аз рұқсат етілетін көлденең (горизонталды) арақашықтық. Бұл габарит электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында белгіленеді және сымның тербелуі, жел әсері немесе гололёд жүктемесі жағдайында сымдардың жақын орналасқан нысандармен түйісіп кетуін болдырмауға арналған.

Көлденең жақындау габариттері желінің кернеуіне, сымның түріне және орнату жағдайларына байланысты өзгеріп отырады. Мысалы, 110 кВ әуе желілері үшін ғимараттардың қабырғаларына немесе тұрақты құрылыстарға дейінгі көлденең арақашықтық кемінде 10 метр болуы керек. Ағаштардан сымдарға дейінгі арақашықтық шамамен 2-4 метр шамасында болуы тиіс. Бұл мәндер жел сымдарының қауіпсіз қашықтықта жұмыс істеуіне мүмкіндік береді және өрт, қысқа тұйықталу немесе токтың таралу қаупін төмендетеді.

Көлденең габариттерді сақтау құрылыс-монтаж жұмыстары барысында ғана емес, желіні пайдаланудың бүкіл кезеңінде маңызды. Олар жобалау сатысында анықталып, жергілікті жағдайларға, климаттық ерекшеліктерге және нормативтік құжаттарға сәйкес нақтыланады. Егер осы арақашықтықтар сақталмаса, бұл электр желілерінің қауіптілігіне, жазатайым оқиғаларға немесе жабдықтардың істен шығуына әкеп соғуы мүмкін. (1.2-сурет).



1.2 - сурет – Көлденең жақындау габариті

Электр беру желілерінің (ЭБЖ) тіректерінің негізгі сипаттамалары 1.1 – кестеде көрсетілген.

Электр беру желілерінің тіректері – сымдарды қажетті биіктікте ұстап тұруға, олардың электрлік және механикалық қауіпсіздігін қамтамасыз етуге, сондай-ақ желіге әсер ететін сыртқы жүктемелерге төтеп беруге арналған құрылымдық элементтер.

Кесте 1.1 – ЭБЖ тіректерінің негізгі сипаттамалары

| Тірек түрі  | Материал   | Биіктік, м | Тіректер арасындағы қашықтық, м | Жүктемелерге төзімділік |
|-------------|------------|------------|---------------------------------|-------------------------|
| Анкерлі     | Болат      | 25         | 300                             | Жоғары                  |
| Аралық      | Темірбетон | 20         | 250                             | Орташа                  |
| Бұрыштық    | Болат      | 27         | 280                             | Жоғары                  |
| Соңғы тірек | Темірбетон | 22         | 260                             | Орташа                  |

110 кВ жоғары кернеулі электр беру желілерінде тіректер арасындағы арақашықтық (аралығы) орта есеппен 150-300 метр шамасында болады. Бұл көрсеткіш тірек түріне, жер бедеріне, климаттық жағдайларға және трасса бойындағы кедергілерге байланысты (мысалы, жолдар, өзендер, сайлар және т.б.) анықталады. 1.2-кестеде Л-127 желісіндегі тіректер арасындағы қашықтық көрсетілген.

Тегіс жерлерде стандартты аралықтар төмендегідей:

- Аралық тіректер үшін 200-250 м – техникалық және экономикалық жағынан тиімді нұсқа;

- Анкерлік және бұрылыс тіректері – трассаның бұрылыстары мен кедергілерден өту орындарында орнатылады. Қашықтық 350 м дейін жетуі мүмкін. Кей жағдайда, күшейтілген металл конструкцияларын қолдану арқылы максималды аралық 400 м дейін жетуі мүмкін.

110 кВ жоғары кернеулі электр беру желілерін жобалау кезінде келесі факторлар ескеріледі:

- ҚР ИБЖ 8.03-04-2021 бойынша жел және көктайғақ жүктемелері;
- Проводтардың иілу биіктігі, яғни жерден және кедергілерден қауіпсіз арақашықтықты сақтау;
- Электрмен жабдықтаудың сенімділік категориясы;
- Провод түрі (маркасы, көлденең қимасы, салмағы және т.б.).

Кесте 1.2 – Жетіген және Заречный қосалқы станциялары арасындағы ЭБЖ тіректері арасындағы қашықтық

| № тіректер | Арақашықтық, м |
|------------|----------------|
| 1-2        | 160.29         |
| 2-3        | 118.45         |
| 3-4        | 144.14         |
| 4-5        | 246.54         |
| 5-6        | 236.63         |
| 6-7        | 245.92         |
| 7-8        | 217.72         |
| 8-9        | 267.73         |
| 9-10       | 213.82         |
| 10-11      | 205.14         |
| ...        | ...            |
| 58-59      | 178.96         |
| 59-60      | 208.25         |

### **1.3 Құрылыс алаңында геодезиялық қызметті ұйымдастыру және еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету тәртібі**

Қазақстан Республикасында құрылыс саласын жетілдіру бағытындағы реформалардың басты мақсаты – құрылыс процестерінің сапасын арттыру және оларды заманауи талаптарға бейімдеу болып табылады. Бұл бағытта халықаралық тәжірибеге сәйкес, нормативтік құжаттардың жүйелі дайындалуы мен заңнамалық актілердің тиімді жүзеге асырылуы аса маңызды міндеттердің бірі ретінде қарастырылады.

Мемлекеттік стандарттарды жетілдіру құрылыс нысандарының қауіпсіздігін, сапалылығын және функционалдық тиімділігін қамтамасыз етуге бағытталған. Сонымен қатар, бұл талаптар нысандардың заманауи



кажеттіліктерге сәйкес болуын, тұрғындар мен пайдаланушылар үшін қолайлы орта қалыптастыруды көздейді.

Қазақстанда құрылыс саласындағы геодезиялық жұмыстарды жүзеге асыру тек арнайы рұқсаты бар, яғни мемлекеттік лицензиясы бар ұйымдар арқылы жүзеге асырылады. Бұл өз кезегінде орындалатын жұмыстардың заңдылығы мен сапасын қамтамасыз етуге септігін тигізеді.

Құрылыс нысандарында орындалатын геодезиялық жұмыстар мен геодезиялық қызметті реттеу тиісті ережелер мен техникалық нормативтерге сәйкес іске асырылады. Бұл ережелер – геодезиялық қамтамасыз етудің барлық кезеңдерін, оның ішінде ізденіс, жобалау, құрылыс және пайдалануға беру сатыларын қамтитын маңызды құқықтық және ұйымдастырушылық негіз болып табылады.

Қазақстан Республикасының құрылыс саласына арналған нормативтік және басшылық құжаттарында инженерлік-техникалық қызметкерлердің атқаратын міндеттері нақты айқындалып, күрделі нысандарда қауіпсіздікті қамтамасыз етуге қойылатын талаптар көрсетілген.

Құрылыс барысындағы геодезиялық қамтамасыз етудің негізгі міндеттеріне мыналар жатады:

- жобалауды геодезиялық сүйемелдеуді ұйымдастыру мақсатында жобалау ұйымдарымен бірлесе отырып, алдын ала келіссөздер жүргізу, жұмыс кезеңдерін нақтылау;
- жобалық құжаттамаларды, бөлу жұмыстары мен бақылау схемаларын сараптап, оларды жобалаушылармен келісу;
- жобалау ұйымдарынан бөлу жұмыстары мен техникалық материалдарды акт арқылы қабылдап, олардың нақты далалық жағдайларға сәйкестігін тексеру;
- нысан бойынша бөлу негіздері мен сызбаларды жобалаушыларға акт негізінде беру;
- өлшеу және топографиялық түсіріс әдістемелерін жаңарту, оларды құрылыс үдерісіне енгізу;
- геодезиялық жұмыстарда ақпараттық және компьютерлік технологияларды тиімді пайдалану, әдістемелік басшылықты сақтау;
- инновациялық геодезиялық технологиялар мен навигациялық жүйелерді, электронды тахеометрлерді қолдануға жағдай жасау;
- құрылыс барысында заманауи геодезиялық аспаптарды (электрондық тахеометрлер, нивелирлер, ЭҚӨҚ) қолдану;
- пайдаланылатын өлшеу құралдарының жарамдылығын қамтамасыз етіп, олардың техникалық жағдайына тұрақты бақылау жүргізу;
- инженерлік-геодезиялық жұмыстарда еңбек қауіпсіздігін сақтау;
- геодезиялық бөлім мамандарының кәсіби даярлығына көңіл бөлу, олардың біліктілігін арттыру және жаңа технологияларды тәжірибеде қолдануға тарту.

Сонымен қатар, геодезиялық қызметтің функционалдық бағыттарына келесі міндеттер кіреді:

- құрылыс жобасының барлық кезеңдерінде инженерлік-геодезиялық жұмыстарды ұйымдастыру және жүргізу;
- бөлу негіздерін және координаталық мәліметтерді тапсырыс берушіге акт бойынша тапсыру;
- нысанға қатысты координаталар, межелік белгілер, тор сұлбалары мен абристер, биіктік каталогтары, инженерлік желілер туралы мәліметтерді әзірлеу және құрылысқа дейінгі геодезиялық есепті ұсыну;
- бас жоспар мен бөлу сызбаларының дұрыстығын бақылау;
- атқарушылық түсірістерді жүргізіп, есептік құжаттамаларды рәсімдеу.

Құрылыс алаңында геодезиялық жұмыстарды орындау кезінде еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында Қазақстан Республикасының құрылыс саласындағы нормативтік талаптарына, атап айтқанда ҚР ҚН 1.03-05-2011 «Құрылыстағы еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы» және салалық ведомстволық нұсқаулықтарға сүйену қажет.

Қауіпсіздік техникасы бойынша арнайы нұсқамадан өтпеген және тиісті білімін растау үшін емтихан тапсырмаған тұлғалардың құрылыс аймағына кіруіне жол берілмейді. Әрбір жұмыс орнында еңбек қорғау талаптары толық сақталуы міндетті.

Электрмен қамтылған қосалқы станциялар мен электр беру желілерінде геодезиялық өлшеулер рулетка және рейка сияқты құралдарды тікелей сымдарға тигізбей, аналитикалық әдістер арқылы жүргізіледі. Сонымен қатар, ҚР ҚН 1.03-05 нормаларына сәйкес, биіктігі 1,3 м-ден асатын жұмыс орындары қауіпсіздік қоршауларымен немесе ескерту белгілерімен жабдықталуы тиіс.

Көлік қозғалысы жүріп жатқан аймақта қызметкерге тек жаяу жүргіншілерге арналған жолдың шеткі жағымен қозғалуына рұқсат етіледі. Мұндай орындарда геодезиялық аспаптарды қараусыз қалдыруға қатаң тыйым салынады.

Өлшеу құралдарын жоғары кернеулі электр желілерінен кемінде 2 метр, ал темір жол және трамвай рельстерінен қауіпсіз қашықтықта орналастыру қажет. Бұл аймақтарда жұмыс істеу үшін қызметкерлер міндетті түрде медициналық тексерістен өтуі тиіс.

Қауіпті аймақтарда, мысалы, крандардың қозғалыс аймағында немесе олардың астында геодезиялық жұмыстар жүргізуге рұқсат берілмейді. Мұндай жағдайларда құрал-жабдықтар тек қауіпсіз жерлерге, қоршаулармен немесе сенімді баспалдақтармен жабдықталған орындарға орнатылуы тиіс.

Қыс мезгілінде электрлік жылыту жүйелері қолданылатын жерлерде, кернеуі бар арматураларға аспаптардың тиіп кету қаупі туындайтындықтан, мұндай аумақтарда өлшеу жұмыстары жүргізілмейді. Сондай-ақ, дәнекерлеу жұмыстары жүргізіліп жатқан немесе электр тогы өтетін жерлерде де геодезиялық жұмыстарға тыйым салынады.

Құрылыс нысанына тек қоршалған және қауіпсіз баспалдақтар арқылы көтерілуге болады. Монтаждау аймағындағы өлшеу кезінде геодезистердің

қозғалыс бағытына қауіпті болып табылатын барлық ойықтар мен саңылаулар алдын ала жабық болуы қажет.

Геодезиялық өлшеу жүргізу кезінде маман қауіпті аймақтардан тыс жерде қозғалып, міндетті түрде қорғаныс каскасын киюі тиіс. Атқарушылық түсіріс жұмыстары аясында су, кәріз және басқа да инженерлік желілердің құдықтарына түспес бұрын, олардың ішінде улы немесе жанғыш газдардың бар-жоғы тексерілуі қажет. Жұмыс аяқталғаннан кейін құдықтардың қақпақтарының дұрыс жабылуын қадағалап, барлық іс-әрекеттер арнайы қорғаныс қолғаптарын киіп орындалуы тиіс.

Құрылыс алаңында геодезиялық жұмыстарды орындау барысында еңбек қауіпсіздігі талаптарын қатаң сақтау – міндетті шарттардың бірі болып табылады.

Төмендегі жағдайларда геодезиялық өлшеу жұмыстарын жүргізуге тыйым салынады:

атмосфералық жағдайлар қолайсыз болғанда, атап айтқанда, нөсер жаңбыр, 6 балдан жоғары жылдамдықтағы жел, жауын-шашынды ауа райы және температура  $-30^{\circ}\text{C}$ -тан төмен түскен кезде;

көлік қозғалысы белсенді шоссе мен теміржол аймақтарының габариттік шекараларында;

қыс мезгіліндегі мұзды, тайғақ аумақтарда, сондай-ақ монтаждау алаңдарында қорғаныс дулығасынсыз және сақтандыру белдігінсіз.

Еңбек қауіпсіздігін сақтау – ұйым басшылығының тікелей жауапкершілігіне жатады. Жетекшілік персонал геодезиялық жұмыстармен айналысатын қызметкерлердің қауіпсіздік техникасы бойынша білім деңгейін тексеріп, жыл сайынғы қайта аттестацияны ұйымдастыруы тиіс.

Геодезиялық жұмыстарды орындауға тек еңбек қауіпсіздігі ережелерімен, өрт қауіпсіздігі шараларымен танысқан және осы бойынша тиісті дайындықтан өткен мамандар ғана жіберіледі.

Камералдық өңдеуге арналған ішкі кеңселер өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ететін арнайы дабыл жүйелерімен, сондай-ақ өрт сөндіруге арналған қажетті құрал-жабдықтармен жабдықталуы тиіс [3].

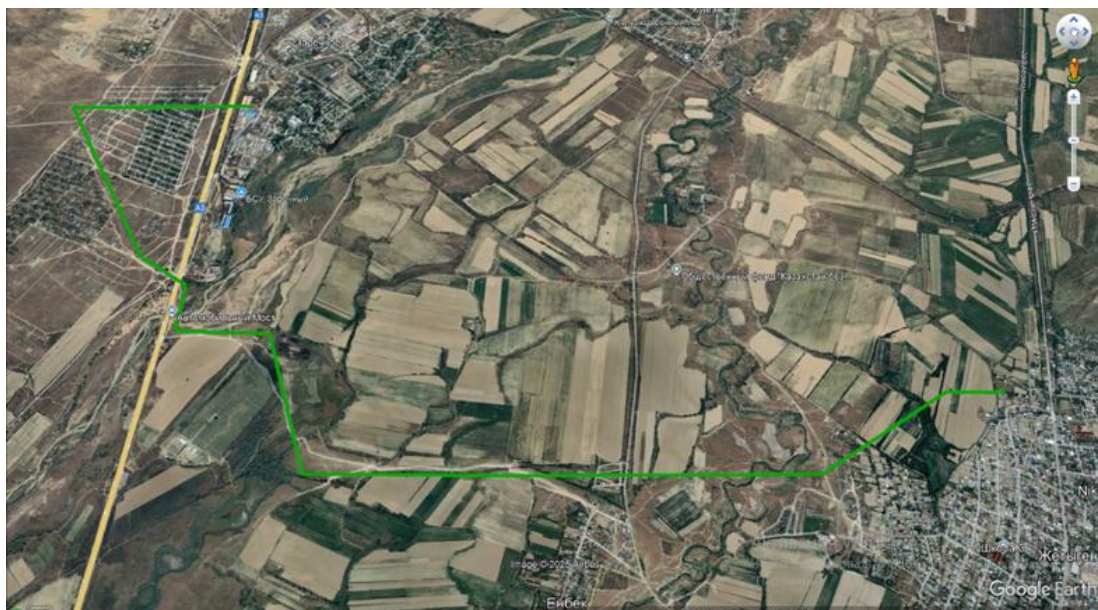
## 2. Зерттелетін объект туралы жалпы мәліметтер

Зерттеу нысаны ретінде 110 кВ кернеулі №119а, №127а, №128а, №152а және №157а жоғары вольтты желілерді қайта жаңарту жобасы алынды. Аталған желілер электр энергиясын алыс қашықтықтарға тасымалдауға арналған және өңірдің энергетикалық жүйесінің тұрақтылығы мен сенімділігін қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады.

Дипломдық жұмыс аясында талдау үшін 2.1 суретте көрсетілген Л-127 желісі таңдалды. Бұл желі Жетыген және Заречный қосалқы станцияларының арасында орналасқан. Аталған желі техникалық күрделілігімен, жобалық ерекшеліктерімен және Алматы облысы энергетикалық инфрақұрылымындағы маңыздылығымен ерекшеленеді.

Л-127 трассасы Алматы облысы, Іле ауданы аумағынан өтеді. Бұл аумақ Алматы қаласынан шамамен 47 км солтүстікте орналасқан Жетыген ауылына жақын орналасқан. Жетыген ауылы қазіргі уақытта Қонаев қаласының әкімшілік басқаруына қарайды. Желінің трассасы жазықты және ішінара елді мекендер мен су айдындарына жақын орналасқан аумақтардан өтеді. Бұл жағдай жобалау және инженерлік-геодезиялық жұмыстарды орындау кезінде ескеруді талап етеді.

Л-127 трассасы табиғи және антропогендік нысандарды, соның ішінде Кіші Алматы және Қаскелең өзендерін кесіп өтеді.



2.1 - сурет – ҚС Жетыген – ҚС Заречный(Л-127)

### 2.1 Ауданның физико-географиялық жағдайы

Жетыген және Заречный ауылдары Алматы облысының Іле ауданының аумағында орналасқан. Жетыген және Заречный ауылдары Алматы облысының Іле ауданының аумағында орналасқан. Әкімшілік жағынан екі ауыл да Іле ауданына қарайды.. Екі елді мекеннің арасы шамамен 25-30 км қашықтықта

орналасқан және оларды байланыстыратын аумақта 110 кВ кернеулі Л-127 электр беру желісі тартылған.

Бұл өңір геоморфологиялық тұрғыдан Іле ойпатының оңтүстік бөлігінде орналасқан және негізінен жазықты рельефпен сипатталады. Жер бедері сәл толқынды, биіктіктер теңіз деңгейінен 700-800 метр аралығында ауытқиды. Мұндай рельеф электр беру желілерінің трассасын жобалау және тіректерді орнату үшін геотехникалық жағынан қолайлы болып табылады.

Аймақтың климаты – шұғыл континенттік. Жазы ыстық және құрғақ, ал қысы суық әрі қарлы. Жылдық орташа температура +9...+11 °С шамасында, қаңтар айында –6...–10 °С, ал шілдеде +22...+25 °С дейін жетеді. Жауын-шашын мөлшері жылына 300-400 мм көлемінде. Мұндай климаттық жағдайлар желінің сенімді жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін тіректердің беріктігіне және материал таңдауына қойылатын талаптарды ескеруді қажет етеді.

Гидрогеологиялық жағдай бойынша жер асты сулары көбіне 5-15 метр тереңдікте орналасқан. Ал өзен аңғарларына және сазды аймақтарға жақын жерлерде бұл деңгей жоғары болуы мүмкін. Жер үсті сулары негізінен Кіші Алматы және Қаскелең өзендерімен байланысты. Бұл факторлар электр тіректерінің іргетастарын жобалау мен орнатуда дренаждық және инженерлік шешімдерді талап етеді.

Сейсмикалық жағынан бұл аумақ 8 балдық сейсмикалық аймақта орналасқан. Сондықтан жобаланатын барлық құрылымдар мен жабдықтар сейсмостұрақтылық талаптарына толықтай сәйкес келуі тиіс.

## **2.2 Құрылыс объектісіндегі инженерлік-геодезиялық жұмыстарды орындау**

Инженерлік-геодезиялық ізденістер – бұл жер бедерін, бар құрылыс нысандарын, жол құрылысы мен жоспарлаудың басқа да элементтерін зерттеуге бағытталған жұмыстардың кешені. Бұл ізденістердің негізгі мақсаты – құрылыс алаңының жағдайларын жан-жақты бағалау үшін қажетті топографиялық түсірілім материалдарын жинау.

Құрылыстың барлық кезеңдері инженерлік геодезиялық ізденістерден басталады. Бұл жұмыстар барысында табиғи және техногендік факторлар толықтай зерттеліп, құрылыс процесі кезінде қоршаған ортаға зиян келтірмеу, тұрғындардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету және жобаның сапалы орындалуын қамтамасыз ету үшін қажетті шаралар қабылданады.

Электр желісін жобалау және салу трасса өтетін аймақ туралы нақты және өзекті ақпаратты қажет етеді. Жобалық шешімдерді қажетті бастапқы деректермен қамтамасыз ету үшін инженерлік-геодезиялық ізденістер орындалды. Бұл жұмыстар жоспарлы-биіктік негіздемесін, топографиялық және ситуациялық деректерді алу, сондай-ақ ЭБЖ жобаланатын элементтерін жергілікті жерге байланыстыру мақсатында жүргізіледі.



Объектіде инженерлік-геодезиялық ізденістер тапсырыс берушіден алынған техникалық тапсырмаға сәйкес орындалады. Техникалық тапсырма А қосымшасында көрсетілген.

Инженерлік-геодезиялық ізденістер жұмыстары үш негізгі кезеңнен тұрады: бастапқы (дайындық) кезең, жергілікті жерде (далалық) жұмыстар кезеңі және соңғы (камералдық) өңдеу кезеңі.

Дайындық кезеңінде инженерлік-геодезиялық ізденістерді орындау үшін қажетті бастапқы деректерді жинау және талдау жүргізіледі. Бірінші кезекте топографиялық-геодезиялық материалдар, бас жоспарлар, картографиялық деректер, бұрын орындалған инженерлік ізденістер туралы мұрағаттық мәліметтер, сондай - ақ қолданыстағы жерасты және жер үсті инженерлік коммуникациялары туралы деректер зерделенеді. Инженерлік ізденістерді бастамас бұрын тараптар арасында келісімшарт жасалады. Бұл құжатта орындалатын жұмыстың көлемі, мерзімі, құны және әр тараптың жауапкершілігі нақты көрсетіледі. Тапсырыс беруші техникалық тапсырма ұсынады, онда зерттелетін аумақтың сипаттамасы, координаттар жүйесі, қабылданған биіктік жүйесі және жобалық құжаттаманы дайындау мерзіміне қойылатын талаптар қамтылады. Осы техникалық тапсырма негізінде инженерлік-геодезиялық және инженерлік-геологиялық ізденістердің бағдарламасы жасалады, онда тапсырыс берушінің талаптары мен қолданыстағы құрылыс нормалары мен ережелері ескеріледі.

Дала жұмыстарын жүргізу кезінде есепке алынбаған инженерлік желілердің зақымдануын болдырмау, сондай-ақ жер жұмыстарын жүргізу кезінде ықтимал қақтығыстарын алдын ала анықтауға және болдырмау мақсатында Топографиялық түсірілімге түспеуі немесе «ГеоМар» ҚКП ЖШС (атқарушы түсірілімдерді орындайтын ұйым) атқарушылық құжаттамаға тапсырылмауы мүмкін бұрын салынған инженерлік коммуникациялардың орналасуын алдын ала нақтылау қажет.

Деректерді нақтылау үшін тиісті қызметтердің өкілдері шақырылады:

- Горводоканал-су құбыры және кәріз;
- АПЭС және АПРЭС-электр желілері (әуе және жерасты желілері);
- Газ қызметтері-жерасты газ;
- АПК және жылу желілері;
- Байланыс желілерінің операторлары – Транстелеком және

Қазақтелеком.

Бұл әдіс жер асты коммуникациялары туралы мүмкіндігінше сенімді ақпарат алуға, электр желілерін бақылау кезінде қателіктер жібермеуге және жобалау мен құрылыстың келесі кезеңдерінде қауіпсіздікті қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, бұл төтенше жағдайлардың ықтималдығын және инженерлік желілер құрылысында жоспарланбаған шығындарды азайтады.

Далалық ізденіс кезеңінде алдағы құрылыс жоспарланған аумақты зерттеу және негізгі геодезиялық жұмыстар жүргізіледі. Бұл кезеңде топографиялық түсірілім, трасса бойынша нивелирлеу, теодолиттік жүрістер және басқа да өлшеу жұмыстары атқарылады. Жұмыс барысында жиналған мәліметтер

өңделіп, олардың нақтылығы мен сапасын бақылау мақсатында арнайы деректер базасы қалыптастырылады.

Учаскенің топографиялық түсірілімі 1:2000 масштабта 0,5 көлденең кимамен жүргізілді, бұл орташа және жоғары қуатты электр желілерін жобалау талаптарына сәйкес келеді. Бұл масштаб рельефтің, сызықтық және нүктелік объектілердің қажетті егжей-тегжейін еңбек шығындарының ұтымды қатынасы мен алынған мәліметтердің дәлдігімен қамтамасыз етеді. Топографиялық түсіріс барысы 2.2 - суретте көрсетілген.

Өзендер, жолдар, тұрғын үйлер және қосалқы станциялар қиылысатын жерлерде учаскелерінде түсірілім ірілеу масштабта 1:500 ауқымында орындалды. AutoCAD-тағы сызбаның үзіндісі 2.3 - суретте көрсетілген.

Барлық түсірістер ҚР құрылыс нормалары мен ережелеріне сәйкес орындалды және белгіленген стандарттарға сай келеді.

Далалық жұмыстарды жүргізу үшін жылдам статика режимінде электрондық тахеометр және екі жиілікті ГНСС-қабылдағыш қолданылды, бұл ашық учаскелерде де, спутниктік сигналды қабылдауы шектеулі аймақтарда да өлшеудің жоғары дәлдігін яғни сантиметрлік дәлдікті қамтамасыз етеді.



2.2 - сурет –Топографиялық түсіріс барысы

Топографиялық түсіріс жұмыстарына дейін геодезиялық тірек жүйесі құрылды.

Бұл жүйе түсіріс нәтижелерін байлауға және болашақта жобаланған желіні жергілікті жерде шығару үшін негіз болды.

Атқарылған негізгі жұмыстар:

- Геодезиялық пункттерді орнату – тұрақты негізде тірек белгілері (металл штырь, ағаш қазықтар) орнатылып, олардың сипаттамалары мен

орналасу сызбалары жасалды. Орнатылған репер 2.4 - суретте көрсетілген. Базалық станцияның пункттерінде реперлер кем дегенде 12 сағат бақыланды, бұл координаттарды анықтау дәлдігін арттыру және геодезиялық негіздің сенімділігін қамтамасыз ету үшін спутниктік деректердің жеткілікті көлемін жинақтауға мүмкіндік берді. Ұзақ бақылау уақыты кездейсоқ және жүйелі қателіктердің әсерін төмендетіп, кеңістіктегі реперлердің тұрақтылығын қамтамасыз етті. Орнатылған реперлердің координаталары 2.1 - кестеде көрсетілген;

- Координаталарды анықтау – ашық жерлерде координаталар GNSS қабылдағышымен жылдам статика режимінде, ал спутниктік сигнал қабылдауы шектелген аймақтарда (ғимараттар жанында, орманды жерлерде) тахеометрмен өлшенді.

Кесте 2.1 – Орнатылған реперлердің координаталары

| Пункт № | Белгі түрі   | Координата X | Координата Y | Координата Z | Өлшеу әдісі    | Құрал-жабдық          |
|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|-----------------------|
| 1       | Металл штырь | 4843812.96   | 662169.45    | 0            | GNSS (Статика) | South Galaxy G1 Plus  |
| 2       | Металл штырь | 4842562.03   | 662747.94    | 0            | GNSS (Статика) | South Galaxy G1 Plus, |
| 3       | Металл штырь | 4841049.97   | 664426.83    | 0            | GNSS (Статика) | South Galaxy G1 Plus, |
| 4       | Металл штырь | 4840227.15   | 665540.89    | 0            | GNSS (Статика) | South Galaxy G1 Plus  |
| 5       | Металл штырь | 4840199.62   | 668438.45    | 0            | GNSS (Статика) | South Galaxy G1 Plus  |
| 6       | Металл штырь | 4840988.9    | 669514.25    | 0            | GNSS (Статика) | South Galaxy G1 Plus  |

Электр беру желі трассасының бойлық профилін түсіру

Электр желісін жобалау үшін жергілікті жердің бойлық рельефі бойынша нақты мәліметтер алу қажет. Топографиялық түсіріс барысында ГНСС қабылдағышы мен тахеометр көмегімен әрбір бағананың координаталары мен биіктігі тіркелді. Бұл мәліметтер ЭБЖ трассасының бойлық профилін құру үшін маңызды болып табылады.

Сонымен қатар, сымдардың иілу биіктігі мен бағаналар арасындағы арақашықтықтар өлшенді, бұл жобалау барысында нақты инженерлік-техникалық талаптарды ескеруге мүмкіндік берді.

Ашық жерлерде, спутниктік сигнал жақсы қабылданатын аумақтарда статика режиміндегі ГНСС қабылдағышы қолданылды, ал көлеңкелі немесе күрделі рельефті учаскелерде тахеометр пайдаланылды, бұл өлшеу деректерінің жоғары дәлдігін қамтамасыз етті.

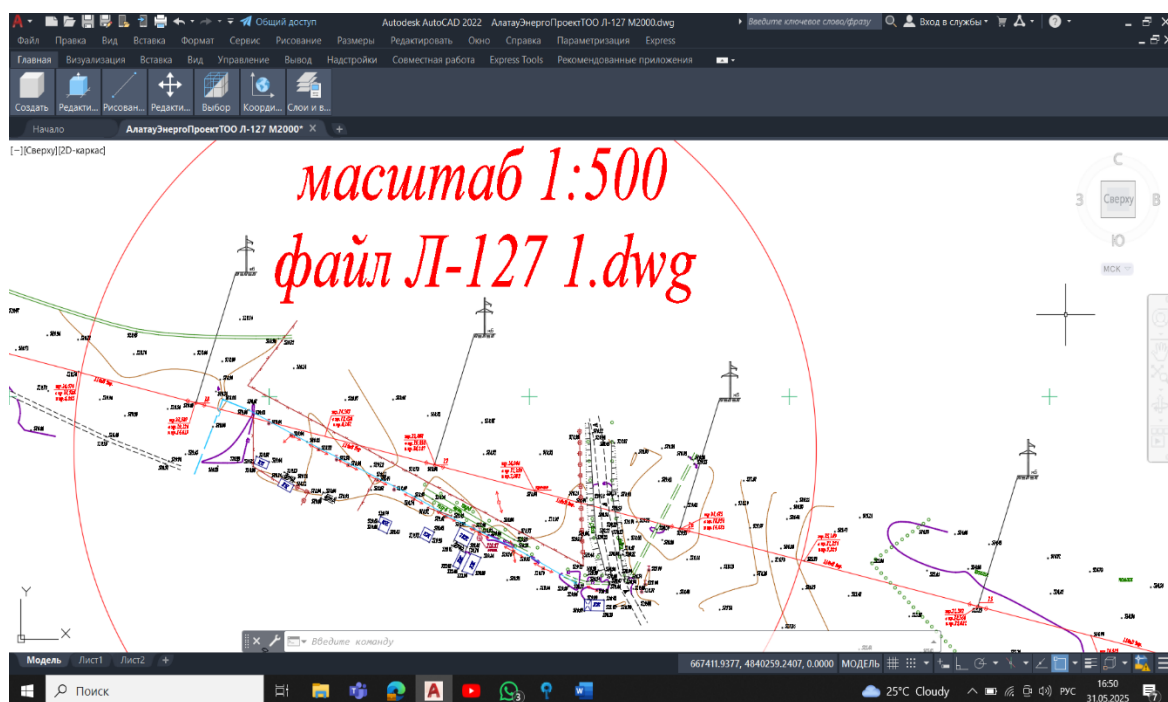
Жиналған мәліметтердің негізінде трассаның бойлық профилі AutoCAD бағдарламасында салынды. AutoCAD бағдарламасындағы өңделген бойлық профиль 2.5 - суретте көрсетілген. Бұл профиль келесі мақсаттарда қолданылды:

Рельеф пен қауіпсіздік талаптарын ескере отырып, бағаналардың орнату биіктігін есептеу;

Бағаналар арасындағы аралықтар (пролёты) ұзындығын анықтау және сәйкес конструкциялар мен материалдарды таңдау;

Бағаналар орнатылады деп жоспарланған учаскелерді тегістеу қажеттілігін бағалау;

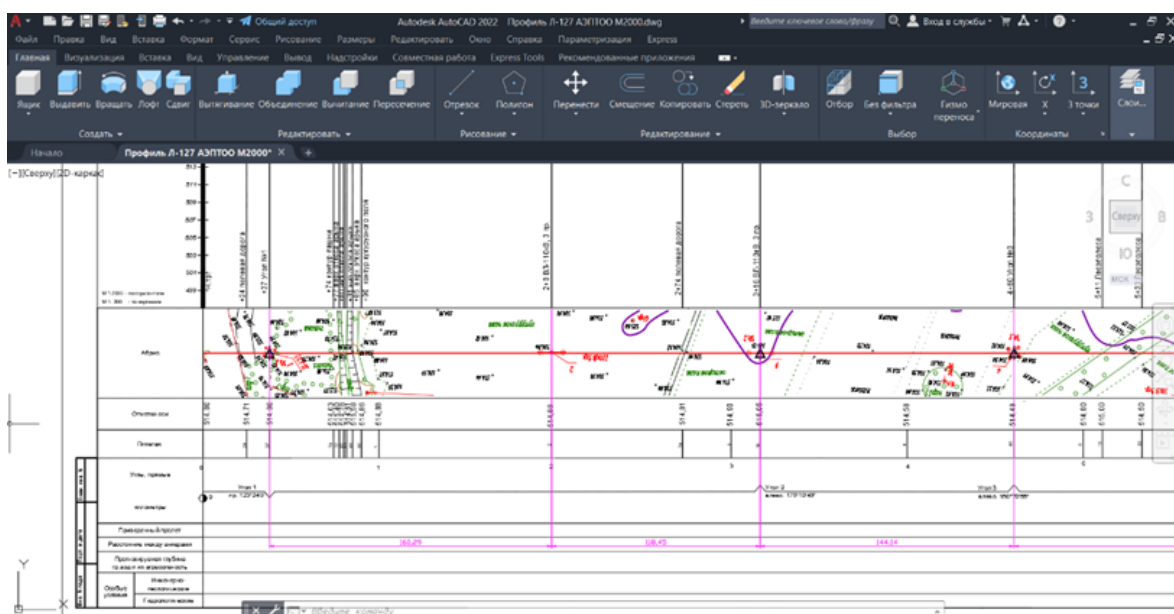
Трасса бойындағы қорғау аймақтарын жобалау және инженерлік жағдайларды (инженерлік желілер, су айдындары, жер бедер ерекшеліктері) ескеру.



2.3 - сурет – AutoCAD-тағы сызбаның үзіндісі, масштабы 1:500



2.4 - сурет – Орнатылған репер (Металл штырь)



2.5 - сурет AutoCAD – бағдарламасындағы өңделген бойлық профиль

## 2.3 Инженерлік-геологиялық ізденістер

Құрылыс жүргізілетін аумақта гидрографиялық нысандар – Кіші Алматы және Қаскелең өзендері – орналасуына байланысты электр беру желісінің трассасы су айдындарынан өтетін бөліктерінде тірек іргетастарын дұрыс жобалау және ықтимал геотехникалық қауіптердің алдын алу мақсатында инженерлік-геологиялық ізденістер жүргізілді.

Осы мақсатта тіректерді орналастырудың алдын ала жобасы жергілікті жерге (натураға) шығарылды. Әсіресе су айдындарына жақын орналасқан тірек орнатылатын учаскелерде геологиялық құрылымды, топырақ құрамын және күйін анықтау мақсатында барлау бұрғылау жұмыстары жүргізілді.

Жоспарланып отырған құрылыс алаңында инженерлік-геологиялық ізденіс жұмыстары ҚР ҚН 1.02-102-2014 «Құрылысқа арналған инженерлік-геологиялық ізденістер» талаптарына сәйкес орындалды. Жұмыстың мақсаты – жобаланатын құрылыс аумағының геологиялық құрылысын, топырақтың физикалық-механикалық қасиеттерін және гидрогеологиялық жағдайларын анықтау [4].

Өрістік жұмыстар аясында келесі бағдарлама бойынша инженерлік-геологиялық ұңғымалар бұрғыланды:

- 6 ұңғыма – тереңдігі 10 метр;
- 12 ұңғыма – тереңдігі 5 метр.

Жалпы саны 18 ұңғыма бұрғыланды. Ұңғымалардың орналасуы жобаланған құрылыс трассасына және рельефтің ерекшеліктеріне байланысты таңдалды. Бұрғылау механикаландырылған әдіспен, керн алу арқылы жүргізілді.

Бұрғылау барысында топырақ қимасы сипатталып, жер асты суларының тереңдігі анықталды және зертханалық талдау үшін топырақ үлгілері алынып, герметикалық ыдыстарда жеткізілді. Алынған үлгілерге зертханада келесі көрсеткіштер анықталды:

- гранулометриялық құрамы;
- ылғалдылығы;
- тығыздығы;
- консистенциясы;
- беріктік және деформациялық сипаттамалары.

Далалық жұмыстар аяқталғаннан кейін ұңғымалар нормативтік талаптарға сай жойылды. Жиналған мәліметтер негізінде инженерлік-геологиялық қималар мен топырақтардың физикалық-механикалық қасиеттері бойынша кестелер жасалып, олар құрылыс конструкцияларын жобалауда қолданылды.

Сонымен қатар, ҚР 2.01-01-2013 «Құрылыс конструкцияларын коррозиядан қорғау» нормативтік құжатына сәйкес, зерттеу барысында бетон және темірбетон конструкцияларына топырақ пен жерасты суларының агрессивті әсер ету дәрежесі, сондай-ақ свинецті және алюминийлі қабықшалы кабельдерге қатысты коррозиялық белсенділік деңгейі зерттеліп, бағаланды [5].



### **3 Түсіріс кезінде қолданылған заманауи геодезиялық құралдар**

#### **3.1 Геодезиялық өлшеулердің дәлдігіне қойылатын нормативтік талаптар**

Қазіргі заманғы геодезиялық аспаптар электр беру желілерін (ЭБЖ) жобалау және құрылыс жүргізу кезінде инженерлік ізденістердің жоғары дәлдігі мен тиімділігін қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады. Өлшеу дәлдігіне қойылатын нормативтік талаптардың сақталуы болашақ құрылыстардың сенімділігі мен қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

Қазақстан Республикасының ҚН 1.02-02-2008 «Құрылыс үшін инженерлік-геодезиялық іздестірулер. Жұмыстардың орындалу жалпы ережелер» және СНиП РК 1.02-18-2004 сәйкес, сызықты объектілерді (оның ішінде 110 кВ және одан жоғары кернеулі жоғары вольтты желілерді) салу үшін координаттарды анықтаудың төмендегі дәлдік талаптары белгіленген:

Нүктелердің жоспарлық орны – орташа квадраттық қатесі  $\pm 0,10$  м аспауы тиіс;

Нүктелердің биіктік орны –  $\pm 0,05$  м аспауы тиіс (арнайы жауапты учаскелерде –  $\pm 0,02$  м дейін);

Тіректер арасындағы қашықтық өлшеулерінің қатесі – өлшеу ұзындығының  $\pm 0,2\%$ -нан аспауы тиіс;

Координаталық жүйеге тіркеу қатесі –  $\pm 0,15$  м аспауы тиіс.

Бұл талаптар тіректердің орнын, сымдардың иілу бұрыштарын және биіктік белгілерін анықтауда қателіктерді болдырмауға мүмкіндік беріп, кейінгі жобалау мен құрылыс жұмыстарының сенімділігін қамтамасыз етеді. Түсірілімнің дәлдігі бағаналар аралығындағы қашықтықтарды есептеу, тіректердің орнату биіктіктерінің, монтаждау жұмыстарының және электр беру желісінің эксплуатациясының дұрыс есептелуіне әсер етеді [6].

#### **3.2 GNSS қабылдағышы SOUTH Galaxy G1 Plus**

South Galaxy G1 Plus GNSS-приёмнигі – күрделі рельефте және спутник сигналдарының шектеулі қабылдау жағдайында жоғары дәлдікпен өлшеулер жүргізуге арналған заманауи геодезиялық құрал. Оның құрамында инерциялық жүйе (IMU) бар, бұл веханы алдын ала тіке орналастырмай-ақ,  $60^\circ$  бұрышқа дейінгі көлбеу жағдайларда өлшеулер жүргізуге мүмкіндік береді. Бұл электр беру желілерін (ЭБЖ) жобалау мен құрылыста, тіректерді дәл орналастыруды талап ететін күрделі жерлерде өте қолайлы.

South Galaxy G1 Plus GNSS-приёмнигі – екі жиілікті RTK жүйесі бар, нақты уақыт режимінде координаттарды сантиметрлік дәлдікпен анықтауға мүмкіндік беретін заманауи геодезиялық құрал. Ол ҚН 1.02-02-2008 және СНиП РК 1.02-18-2004 стандарттарының талаптарына сәйкес, тіректердің жоспарлы және биіктік орналасуы үшін  $\pm 0,01$  м дейін дәлдікпен позициялауды қамтамасыз етеді.

South Galaxy G1 Plus GNSS қабылдағышының техникалық сипаттамалары төмендегі 3.1 кестеде берілген.

Бұл қабылдағыш негізінен сенімді спутник сигналдарын қабылдауға мүмкіндік беретін ашық учаскелерде қолданылады. South Galaxy G1 Plus геодезиялық тірек желісін құру және жоғары дәлдікпен жоспарлы және биіктік координаттарды алу мақсатында пайдаланылады, осылайша электр беру желілерінің (ЭБЖ) жобалау және құрылыс жұмыстарының сапасын арттырады [6].

Кесте 3.1 – South Galaxy G1 Plus GNSS қабылдағышының техникалық сипаттамалары

| <b>Ерекшеліктері</b>    | <b>Мәліметтері</b>            |
|-------------------------|-------------------------------|
| Өлшеу дәлдігі (план)    | ±10 мм дейін                  |
| Өлшеу дәлдігі (биіктік) | ±15 мм дейін                  |
| Қызмет ету жиілігі      | 1 Гц - 20 Гц                  |
| Қабылдау жүйесі         | GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou |
| Операциялық температура | -40°C-тан +65°C-қа дейін      |
| Байланыс интерфейстері  | Bluetooth, Wi-Fi, USB         |
| Қуат көзі (батарея)     | 10-12 сағатқа дейін           |



3.1-сурет – South Galaxy G1 Plus GNSS қабылдағышы

### 3.3 Тахеометр TC407

Leica TC407 – инженерлік-геодезиялық жұмыстарға арналған, IV дәлдік класындағы өлшеуге арналған шағылдырғышсыз электронды тахеометр. Бұл құрал топографиялық және құрылыс міндеттерін, соның ішінде электр беру желілерінің трассаларын түсіру, жобалық нүктелерді жерге көшіру және бақылау өлшеулерін жүргізу үшін кеңінен қолданылады. Leica TCR407 Power моделі түрлі өлшеу және есептеу жұмыстарын орындауға арналған кіріктірілген бағдарламалармен жабдықталған. Олардың қатарына мыналар жатады:

- COGO (Coordinate Geometry) – координаталық есептеулер жүргізуге арналған бағдарлама, нүктелерді енгізу, бұрыштар мен қашықтықтарды есептеу мүмкіндігі бар;
- REM (Remote Elevation Measurement) – қашықтықтан биіктікті анықтау;
- Resection – нысанның координаталарын бірнеше белгілі нүкте арқылы анықтау;
- Free Station – еркін станция әдісімен аспапты орнату және координаталарын есептеу;
- Stake Out – жобалық нүктелерді жергілікті жерге шығару;
- Area & Volume – аудан мен көлемді есептеу;
- Tie Distance / Tie Angle – екі нүкте арасындағы арақашықтық пен бұрышты анықтау.

TCR407 Power тахеометрлері ыңғайлы RS232 интерфейсімен және орыстандырылған мәзірмен қамтамасыз етілген, Бұл бағдарламалар және интерфейс құрылыс алаңындағы және далалық жағдайлардағы геодезиялық есептерді жедел әрі дәл орындауға мүмкіндік береді.

Олардың дальномері (қашықтық өлшегіш) бейтараз (бейтаңғыш) режимінде 400 метрге дейінгі қашықтықта өлшеулер жүргізуге мүмкіндік береді. Бұл – шағылыстырғыш призмасыз да өлшеу жасай алатындығын білдіреді.

Сонымен қатар, TCR407 Power тахеометрлерінде құрылыс алаңында немесе ашық жерде жиі кездесетін инженерлік-геодезиялық есептерді шешуге арналған стандартты бағдарламалар жиынтығы бар. Осы толықтырулар тахеометрді әмбебап құрал ретінде қолдануға мүмкіндік береді.

Құрылғының техникалық сипаттамалары:

- Бұрыштық өлшеу дәлдігі –  $\pm 7''$ ;
- Қашықтықты өлшеу дәлдігі –  $\pm(2 \text{ мм} + 2 \text{ ppm})$ ;
- Өлшеу қашықтығы – шағылыстырғышпен 2,5 км дейін;
- Дәлдік класы – IV (сызықты объектілерге арналған инженерлік ізденістерге сай).

Құрал нормативтік құжаттар талаптарына толықтай сәйкес келеді. Аталған нормативтерге сәйкес, 110 кВ және одан жоғары кернеулі ЭБЖ құрылысында:

- Тіректердің жоспарлық орналасу дәлдігі –  $\pm 0,05$  м-ден нашар болмауы тиіс;
- Биіктік дәлдігі –  $\pm 0,02\text{--}0,05$  м аралығында болуы тиіс.



3.2 - сурет – Leica TC407 электронды тахеометрі

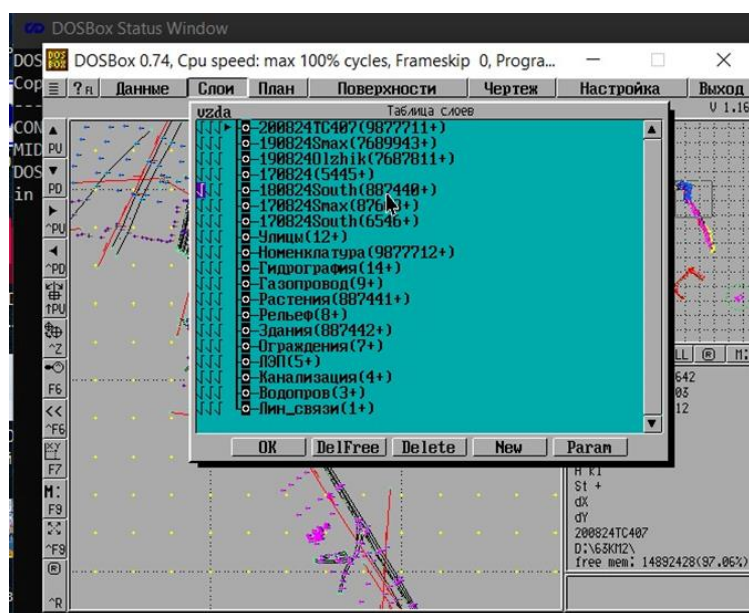
Қазіргі заманғы аспаптардың бірнеше артықшылықтары бар: олар жоғары дәлдікті қамтамасыз етеді, себебі GNSS қабылдағыштары ITRF2014 жүйесінде тіпті шалғай немесе жету қиын аймақтарда да координаталарды сантиметрге дейін дәлдікпен алуға мүмкіндік береді. Автоқадағалау функциясы бар электронды тахеометрлер түсіру уақытын қысқартып, қателіктер санын азайтады, бұл жұмыс жылдамдығы мен автоматтандыруды едәуір арттырады. Деректер AutoCAD, Civil 3D және Credo сияқты CAD және GIS бағдарламаларына оңай импортталады, бұл камералық жұмыстарды жеделдетеді. Сонымен қатар, автоматты тіркеу және есеп беру жүйесі сапаны үздіксіз бақылауды қамтамасыз етіп, алынған деректердің сенімділігін арттырады [7]

## 4 Камералды өңдеу және жобалық құжаттаманы әзірлеу

### 4.1 CREDO MIX кешендік бағдарламасында камералды өңдеу

CREDO MIX бағдарламалық кешені жергілікті жердің цифрлық моделін құрастыруға және өнеркәсіптік, азаматтық, автомобиль және теміржол құрылысы нысандарының көлденең және тік жоспарларын жобалауға арналған. Жұмысты орындау үшін бастапқы мәлімет ретінде тахеометриялық түсірілім мен трассалық ізденістердің нәтижелері пайдаланылды. Нәтижесінде топографиялық панның сызбалары, автомобиль жолдары, теміржол жоспары, DXF форматындағы құжаттар алынады [8].

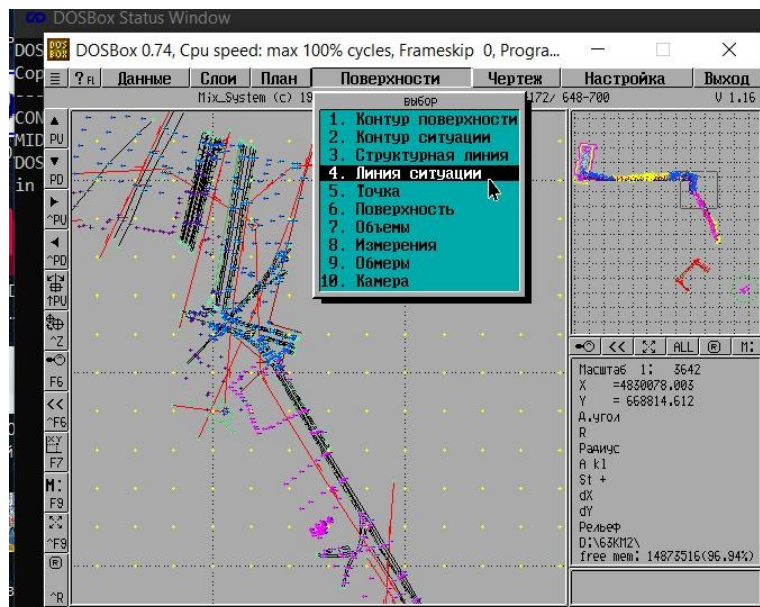
Жер бедерінің цифрлық моделін құру және алынған мәліметтерді өңдеу Минск қаласында өндірілген CREDO MIX жүйесінің 12.01 нұсқасы арқылы жүзеге асырылды. Жұмыс барысында ең алдымен далалық түсірілім нәтижелері бағдарлама оқитын форматқа түрлендіріліп, жүйеге жүктелді. Кейін абристің негізінде жер бетіндегі нысандар шартты белгілерге сай енгізілді. «Слои» (қабаттар) функциясы арқылы қажетті қабаттар тандалып, әрбір элемент тиісті қабатына орналастырылып, әрі қарай толық өңдеу жүргізілді. 4.1-суретте жұмыс барысында қолданылған қабаттар бейнеленген.



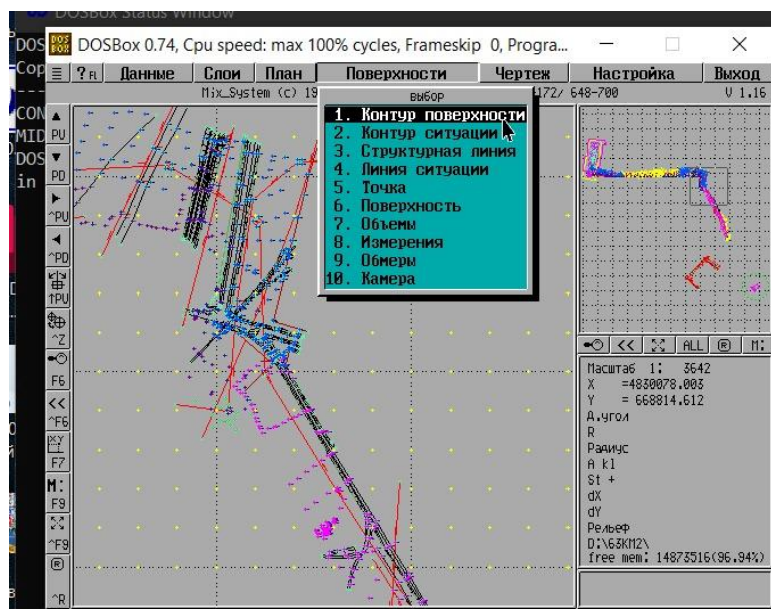
4.1 - сурет – Жұмыс барысында қолданылған қабаттар

Абрис материалдарына сүйене отырып, жер бетіндегі нысандар шартты белгілерге сәйкес бағдарламаның «Линия ситуации», «Контур поверхности» және «УЗ поверхности» құралдары арқылы енгізілді. Қолданылған командалар объектілердің түрлеріне байланысты таңдалды. Мысалы, бағандар мен инженерлік желілердің люктері сияқты нүктелік нысандар «УЗ поверхности»

командасының көмегімен енгізілсе, ал жолдар мен коммуникациялар сияқты сызықтық элементтер «Линия ситуации» арқылы салынды. Жер бедерінің цифрлық моделін құру үшін «Контур поверхности» құралы пайдаланылды. Жер бетіндегі нысандарды сызуда қолданылған командалар 4.2, 4.3, 4.4 - суреттерде көрсетілген.

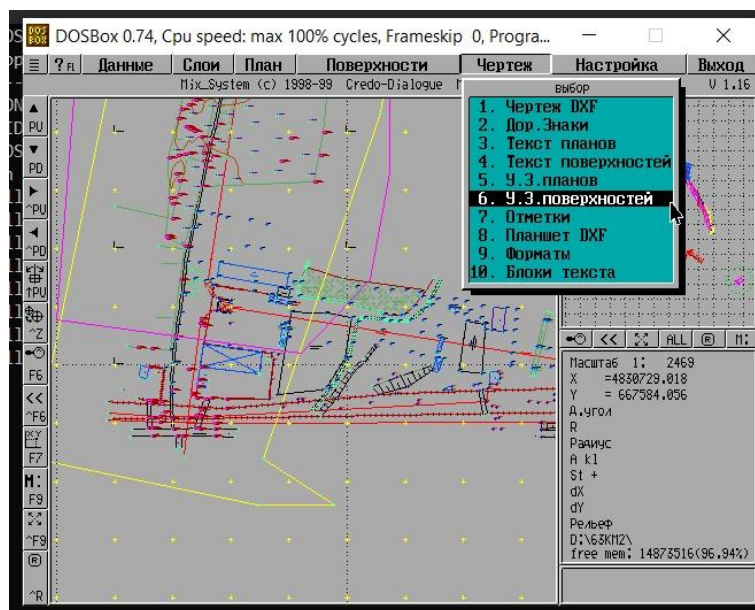


4.2 - сурет – Жергілікті жердегі сызықтық объектілерді (жол, қоршау және т.б.) сызу құралы



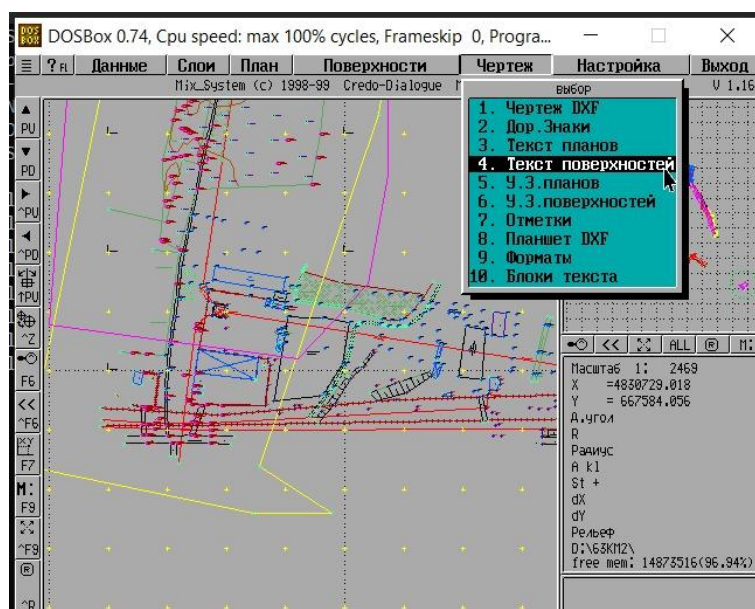
4.3 - сурет – Жер бедерінің горизонталь сызықтарын (рельеф) салу үшін қолданылатын команда





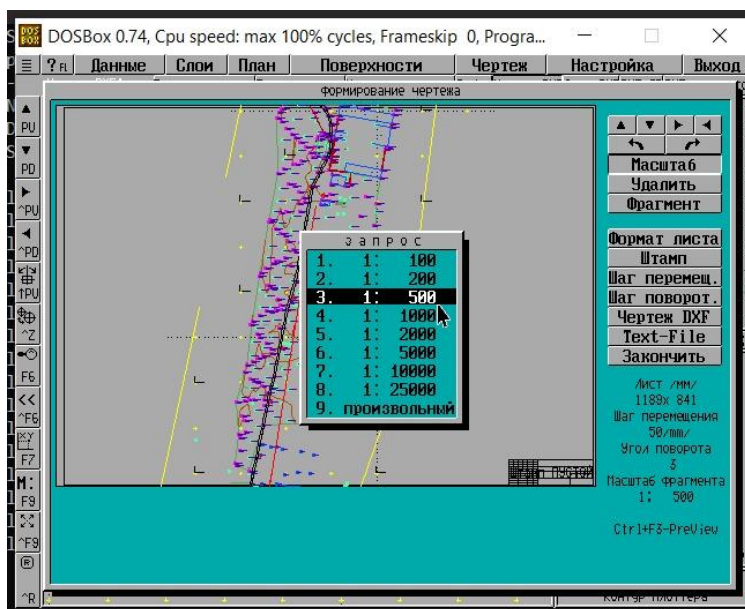
4.4 - сурет – Шартты белгілерді қою үшін қолданылған команда

Ізденіс трассасы жоғары кернеулі электр жеткізу желілерін кесіп өткен тұстарда, бағдарламада желінің бағыты, кернеуі, ток шамасы, қажет болған жағдайда қызмет көрсетуші мекеменің атауы сияқты мәліметтер көрсетілді. Сонымен қатар, елді мекендерге бағытталған жолдар мен желілердің бойында олардың атаулары да енгізілді. Бұл мәтіндік ақпараттың барлығы «Текст поверхности» құралының көмегімен енгізілді. Жер бедері мен белгілер туралы ақпаратты көрсету үшін жазуларды орналастыру командасы 4.5 - суретте көрсетілген.



4.5 - сурет – Мәтін жазуға арналған команда

Жұмыстың соңғы кезеңінде горизонтальдар тұрғызылып, жер бедерінің цифрлық моделі толықтай жасалды. CREDO MIX бағдарламасында деректерді өңдеу аяқталғаннан кейін, қажетті аумақ таңдалып, «чертеж» құралы арқылы жоба тиісті масштабта және үш өлшемді (3D) форматта экспортталды. Credo бағдарламасынан DWG/DXF форматына экспорттау терезесінен масштабты таңдау процесі 4.6 - суретте көрсетілген. [8].



4.6 - сурет – Credo бағдарламасынан DWG/DXF форматына экспорттау терезесі: масштабты таңдау

## 4.2 AutoCAD бағдарламасында камералды өңдеу

AutoCAD – бұл Autodesk компаниясы әзірлеген автоматтандырылған жобалау жүйесі (САПР). Бағдарламаның алғашқы нұсқасы 1982 жылдың желтоқсан айында шығарылып, содан бері әлемдегі ең кең таралған және жиі қолданылатын жобалау жүйелерінің біріне айналды. AutoCAD машина жасау, құрылыс, сәулет, геодезия, инженерлік желілерді жобалау және жоғары дәлдікпен визуализацияны талап ететін өзге де салаларда кеңінен қолданылады.

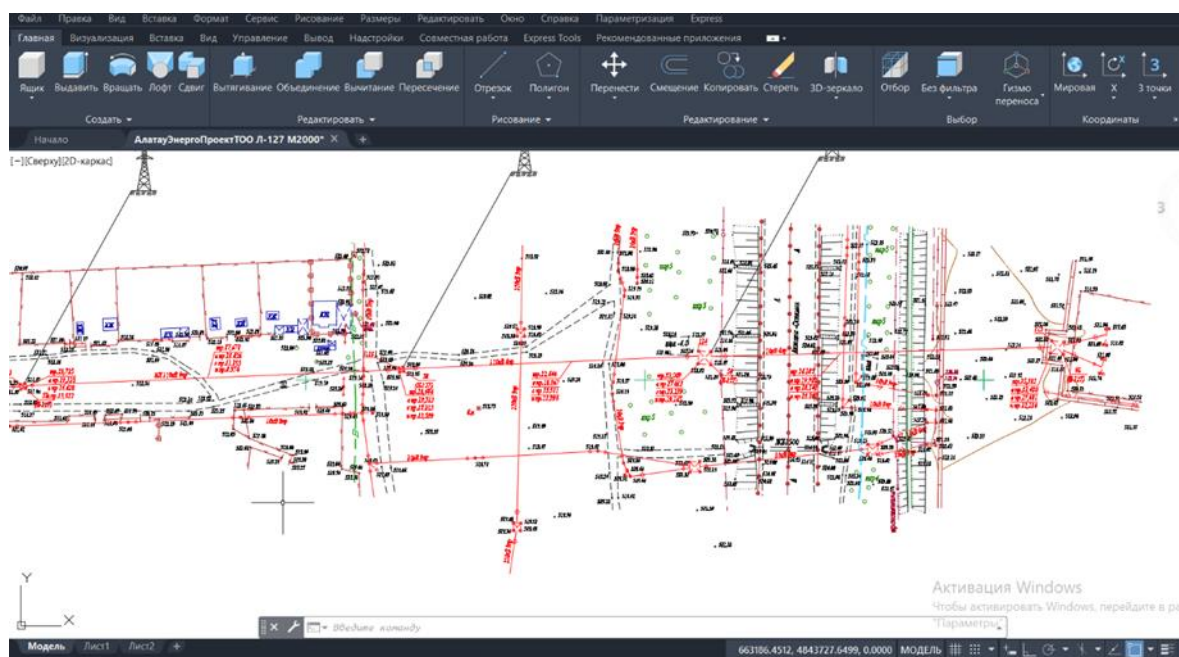
AutoCAD бағдарламасы арқылы екі өлшемді (2D) жобалар мен үш өлшемді (3D) модельдер құруға, сызбаларды дәл әрі тиімді өңдеуге болады. Бағдарлама қабаттармен, блоктармен, координаталар жүйелерімен, аннотациялармен және шартты белгілер кітапханасымен жұмыс істеуді қолдайды. Жоғары дәлдікпен сызу және өлшеу құралдарының арқасында жобалық құжаттаманы сапалы деңгейде рәсімдеуге мүмкіндік береді.

Геодезия саласында AutoCAD жиі AutoCAD Civil 3D қосымшасымен бірге қолданылады. Бұл қосымша топографиялық жоспарларды, бойлық және көлденең профильдерді, жер бедерінің сандық модельдерін жасауға, сондай-ақ жергілікті жерді талдауға және сызықтық нысандарды жобалауға арналған. Сонымен қатар, AutoCAD бағдарламасын CREDO сияқты геодезиялық

бағдарламалармен біріктіріп, өлшеу нәтижелерін бір ортада өңдеуге мүмкіндік бар. Бағдарлама DWG және DXF сияқты файл форматтарын ұстанады.

AutoCAD бағдарламасында жұмыс істеу камералдық өңдеудің екінші кезеңін құрайды және CREDO MIX жүйесінде алдын ала өңделген мәліметтердің негізінде жүзеге асырылады. Бұл кезеңде объектіге қатысты мәліметтерге қосымша түзетулер мен тазалау жұмыстары жүргізіледі. Атап айтқанда, түсіріс нәтижесінде алынған биіктік белгілері арасынан тек жобада көрсетілуге тиісті негізгі белгілер іріктеліп қалдырылады, ал артық немесе қайталанатын нүктелер арнайы «Артық нүктелер» қабатына жіберіледі. Қолданыстағы қосалқы станцияның жақындатып көрсетілген AutoCAD бағдарламасындағы өңделген жұмыстың сұлбасы 4.7 - суретте көрсетілген.

Файлды CREDO MIX бағдарламасынан AutoCAD жүйесіне экспорттаған кезде, жоба әдетте 1:1000 масштабта ашылады. Қажет болған жағдайда сызбаның масштабын өзгерту үшін «SC – масштаб» командасы қолданылады. Бұл әрекеттер жобаның визуалды анықтығын арттырумен қатар, оның графикалық рәсімделу сапасын да жақсартады.

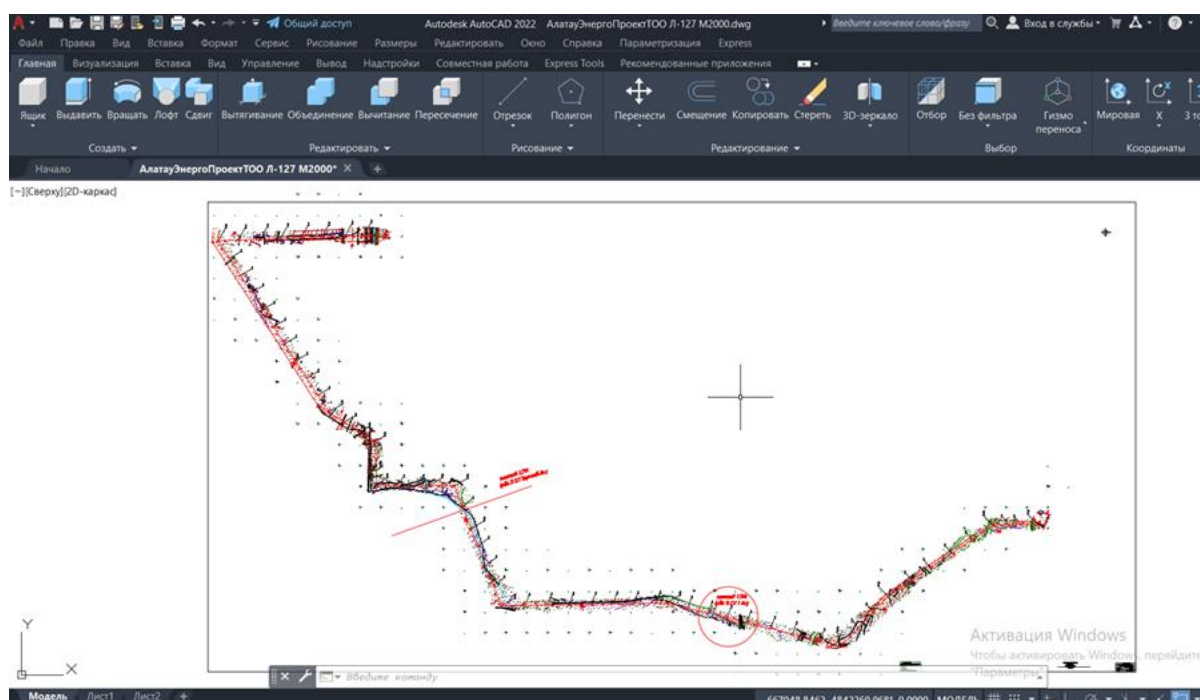


4.7 - сурет – Қолданыстағы қосалқы станцияның жақындатып көрсетілген AutoCAD бағдарламасындағы сұлбасы

Баспа жұмыстарына дайындық жаңа жұмыс парағын (layout) құрудан басталады. Бұл параққа сәйкес атау беріледі, оның қағаз форматы мен рет нөмірі көрсетіледі. Парақ ішінде көрініс терезелері (viewport) орнатылады, олар арқылы модельдің қажетті аймақтары көрсетіледі. Әрбір терезеде масштаб) жеке реттеліп, жобаның талаптарына сай бейнеленеді. Келесі кезеңде баспа параметрлерінде принтер немесе плоттер және қағаз форматы таңдалады, ол жобаның талаптарына сай болуы тиіс (мысалы, A3 немесе A1).

Басып шығару терезесінде баспа аумағы (Layout немесе терезе арқылы таңдалған аймақ), баспа масштабы (көбінесе 1:1, себебі масштаб viewport-та орнатылған), сондай-ақ түс схемасы – қара-ақ немесе түсті белгіленеді. Қажет болса, сызықтардың сапасы мен түрі де реттеледі.

Шеңберлер мен штамптар әдетте Layout-қа орналастырылады және блок немесе қабат ретінде алдын ала дайындалады. Басып шығарудан бұрын олардың дұрыс орналасқанын және парақта көрінетінін тексеру маңызды. Барлық параметрлер орнатылғаннан кейін алдын ала қарау функциясын пайдалану ұсынылады, бұл сызбаның дұрыс және масштабқа сай көрсетілгенін тексеруге мүмкіндік береді. AutoCAD бағдарламасында жобаны басып шығаруға дайындық процесі 4.8 - суретте көрсетілген [9].



4.8 - сурет – Л127 желісі. AutoCAD бағдарламасында жобаны басып шығаруға дайындық

#### 4.3 ҚР ИБЖ 8.03-04-2021 жинағы негізінде сметалық құжаттама мен техникалық есеп

Геодезиялық ізденістерге арналған сметалық құжаттама – бұл тек жобалау және құрылыс мекемелері үшін ғана емес, сонымен қатар нысанның тапсырыс берушісі үшін де аса маңызды ресми құжат болып табылады.

Сметалық есептеуді уақытылы дайындау және жұмыс барысындағы күтпеген өзгерістерге байланысты оны түзету мүмкіндігі жобалық ұйымдар үшін геодезиялық жұмыстарды тиімді жоспарлауға жағдай жасайды.

Тапсырыс беруші үшін бұл құжат келісімшарт жасалғанға дейін жобаның болжамды құнын алдын ала бағалау құралы ретінде қызмет етеді. Бастапқы



кезеңде жобаның жалпы құны есептеліп, жұмыс барысындағы нақты жағдайларға қарай бұл сумма нақтылауға және түзетуге ұшырауы мүмкін.

Компанияға геодезиялық ізденістердің бағасын негіздеу үшін компанияға геодезиялық жұмыстарды сметалау маңызды болып табылады.

Геодезиялық жұмыстарға смета жасау арқылы құрылыс жобасының жалпы құны анықталады. Бұл үдеріс арнайы білікті геодезисттер мен топографтар тарапынан жүзеге асырылады, себебі олар сметалық есептердің нақтылығын және жобаның экономикалық тиімділігін қамтамасыз етеді.

Нормативтік-құқықтық құжаттар талаптарына сәйкес, геодезиялық жұмыстарды сметалаудың негізгі қағидаттарын келесідей жүйелеуге болады.

Біріншіден, сметалық құжаттама құрылымдық жағынан нақты, түсінікті болуы тиіс және негізсіз бағалар мен дәлелденбеген коэффициенттерден арылтылған болуы қажет. Смета қолданыстағы құрылыс нормалары мен стандарттарына сүйене отырып, заңнамалық базаның аясында құрастырылады.

Екіншіден, геодезиялық ізденістерге смета жасамас бұрын, зерттеу аймағының ерекшеліктері мен ықтимал қосымша жұмыстарды қамтитын барлық техникалық және ұйымдастырушылық аспектілер жан-жақты қарастырылуы қажет. Бұл күтпеген геодезиялық тапсырмаларды болжауға және жұмыс көлемін нақтылауға мүмкіндік береді.

Үшіншіден, сметалық есептеулер тек орындалатын жұмыстардың тікелей шығындарын ғана емес, сонымен қатар ұйымның қызметін қамтамасыз етуге, топографиялық-геодезиялық экспедицияны ұйымдастыруға, көлік шығындарына және басқа да жанама шығындарға қатысты мәліметтерді де қамтуы тиіс. Бұл тәсіл сметаның толықтығын және оның жобалық үдерістегі нақты рөлін қамтамасыз етеді.

Әуе және жер асты электр және байланыс желілеріне жүргізілетін инженерлік-геодезиялық ізденістердің құны бірқатар факторларға тәуелді, соның ішінде желі түрі (әуе немесе жер асты), оның кернеу деңгейі (0,4-1150 кВ аралығында), сондай-ақ жобалық аумақтағы жұмыстардың күрделілігі маңызды рөл атқарады. Бұл бағалар Қазақстан Республикасының ҚР ИБЖ 8.03-04-2021 «Құрылыс үшін инженерлік ізденістерге арналған бағалар жинағы» нормативтік құжаты негізінде анықталады [10].

Сметалық есептеулер төмендегі негізгі ізденіс түрлерін қамтиды:

- Ізденіс бағдарламасын әзірлеу;
- Трассаның камералдық өңдеу нұсқаларын дайындау;
- Ізденіс жүргізілетін аумақтағы жоспарлы бұрылу бұрыштарын, ені 100 метрге дейінгі учаскелерді есепке алу;
- Су айдындары, жолдар және өзге де табиғи немесе жасанды кедергілер арқылы өтетін бөліктерге шолу жұмыстарын ұйымдастыру;
- Кернеуі 35-1150 кВ аралығындағы электр желілері өтетін күрделі рельефті аймақтарда алдын ала далалық зерттеулер жүргізу;
- Трасса нұсқасын нақтылау мақсатында уақытша белгілермен бұрылу бұрыштарын бекіте отырып, қорытынды далалық ізденістерді орындау;

- Геодезиялық тірек торларына трассаның дәл байлануын қамтамасыз ету;
- Пикетаждар мен көлденең бөлу әдісі бойынша теодолиттік жүрістерді жүргізу;
- Трассаның бойымен өтетін инфрақұрылымдар мен жергілікті жердегі ситуациялық элементтерге түсіріс жасау;
- Күрделі жер бедерлі аумақтарда 1:500-1:2000 масштабында егжей-тегжейлі түсірістер орындау;
- Трассаның жоспарлық-биіктік схемасын және бойлық профилін құрастыру, түрлі инженерлік-есептік сызбалар мен кестелер, каталогтар мен есеп материалдарын әзірлеп, жобалау құжаттамасының құрамына енгізу.

Күрделілігі бойынша 35-110 кВ әуе электр жеткізу желілерінің трассаларына арналған инженерлік-геодезиялық ізденістердің бағасы 4.1 - кестеде көрсетілген

Кесте 4.1 – Күрделілігі бойынша инженерлік-геодезиялық ізденістердің бағасы

| № | Жұмыстардың атауы                                                 | Өлшем бірлігі | Бағасы, теңге |
|---|-------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|
|   | 35-110 кВ әуе электр желілеріне инженерлік-геодезиялық ізденістер |               | -             |
| 1 | Далалық жұмыс – I санаттағы күрделілік                            | -             | 51 869        |
| 2 | Камералдық жұмыс – I санаттағы күрделілік                         | -             | 24 110        |
| 3 | Далалық жұмыс – II санаттағы күрделілік                           | -             | 106 678       |
| 4 | Камералдық жұмыс – II санаттағы күрделілік                        | -             | 51 416        |
| 5 | Далалық жұмыс – III санаттағы күрделілік                          | -             | 190 347       |
| 6 | Камералдық жұмыс – III санаттағы күрделілік                       | -             | 97 029        |

Сызықтық құрылыстар трассаларына арналған кешенді инженерлік-геодезиялық ізденістердің бағалары әртүрлі факторлар бойынша және жұмыс жүргізу күрделілік санаттарына сәйкес жіктеледі. Күрделілік санаттары 4.2 - кестеде келтірілген.

Берілген кестелерді пайдалана отырып, инженерлік-геодезиялық ізденістердің далалық және камералдық өңдеу жұмыстарының күрделілік категориясы бойынша сметалық есебі шығарылды. Ол үшін Excel бағдарламасы пайдаланылды. Жұмыс көлемі мен көлемге сай бағасын және коэффициенттерді көбейту арқылы белгілі бір жұмыстың жалпы бағасы шықты. Бірнеше жұмыстарды қоса отырып, істелген инженерлік-геодезиялық ізденістің жалпыпылама шығыны есептелді. 110 кВ электр беру желісінің жобасына арналған геодезиялық жұмыстардың шығын есебі 4.8, 4.9, 4.10 - суреттерде көрсетілген [10].



## 4.2 Кесте – Күрделілік санаты бойынша жіктеу сипаттамалары

| Факторлар               | Күрделілік санаты                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | I                                                                                                                                                                                                                       | II                                                                                                                                                              | III                                                                                                                                                                 |
| Рельеф                  | Жер бедері негізінен жазық, рельефі бірқалыпты, жекелеген учаскелерінде сайлар мен жыралармен тілімделген немесе жеке төбелер кездесетін белесті аумақ. Өзен жайылмалары ескі арналармен және тармақтармен сипатталады. | Белесті және тауға жақын (таулы аймақ алды) жер бедері. Таулы үстірттер. Ескі арналар мен көптеген тармақтары бар өзен жайылмалары. Таулы өзендердің аңғарлары. | Тау және биік таулы жер бедері, беткейлерінің еңістігі 5° және одан жоғары. Таулы өзендердің тар аңғарлары (шатқалдар, жыралар, сырғымалар және т.б.).              |
| Орман                   | Ашық немесе ормандығы 20%-ға дейінгі жер                                                                                                                                                                                | I санатты күрделі рельефті, ормандығы 70%-ға дейінгі жер. II санатты күрделі рельефті, ормандығы 20%-ға дейінгі жер.                                            | I санатты күрделі рельефті – толығымен орманды II санатты күрделі рельефті, ормандығы 70%-ға дейінгі жер III санатты күрделі рельефті, ормандығы 50%-ға дейінгі жер |
| Батпақтану              | Оңай өтетін ашық немесе 20% - ға дейін батпақтанған                                                                                                                                                                     | 50% - ға дейін өскен жеңіл өтімді батпақтар немесе орташа өтімді батпақтар.                                                                                     | Өсіп кеткен қиын өтімді батпақтар                                                                                                                                   |
| Жартылай шөл немесе шөл | Тегіс және ұсақ төбешікті құмдар. Төбелі және жоталы бекітілген құмдар                                                                                                                                                  | Төбелі және жоталы бекітілмеген құмдар                                                                                                                          | Бархандар. Дөңдер                                                                                                                                                   |

#### 4.2 кестесінің жалғасы

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Құрылыс салынуы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Құрылыс салынған аумақтар, құрылыс тығыздығы 30%-ға дейін. Көлік қозғалысы аз болатын көшелер мен өтпелер. Кішігірім өнеркәсіптік және құрылыс алаңдары. Ауылдық елді мекендердің дұрыс немесе сирек орналасқан (хутора типті) аумақтары.        | Құрылыс тығыздығы 30–60% болатын салынған аумақтар, қарқынды көлік қозғалысы бар көшелер мен өтпелер, дамыған коммуникациялары бар ірі өндірістік және құрылыс алаңдары, сондай-ақ күрделі жоспарланған, тығыз немесе ретсіз құрылған ауылдық елді мекендер. | Тығыздығы 60%-тан жоғары ірі қалалар мен олардың маңай аумақтары. Көлік қозғалысы өте қарқынды қалалық магистральдар. Күрделі коммуникация желісі бар, көлік қозғалысы өте қарқынды ірі өнеркәсіптік және құрылыс аймақтары. Санитарлық-курорттық аймақтар. |
| Жол желісі                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Жол желісі жақсы дамыған. Дөңгелекті көліктің қозғалысы кей жерлерде қиындау.                                                                                                                                                                    | Дөңгелекті көлік тек жеке бағыттар бойынша ғана қозғала алады. Кейбір учаскелерде жетекті тасымалдау құралдарын қолдану қажет.                                                                                                                               | Дөңгелекті көліктің қозғалысы мүмкін емес. Жетекті немесе жүк тиегіш көліктерді қолдану қажет. Өзен арқылы қозғалу мүмкіндігі бар.                                                                                                                          |
| Қолданыстағы коммуникациялармен қиылысу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Жобаланған трассаның 1 км-не теміржол, автомобиль жолдары, құбыр желісі немесе 35–1150 кВ кернеулі жоғары вольтты электр желісі, магистральды байланыс желісімен бір қиылысу және басқа сызықтық құрылыстармен 5-ке дейін қиылысу қарастырылады. | Трассаның 1 км-не теміржол, автомобиль жолдары, құбыр желісі немесе 35–1150 кВ кернеулі жоғары вольтты электр желісі, магистральды байланыс желісімен 2–3 қиылысу және басқа сызықтық құрылыстармен 5-тен 8-ге дейін қиылысу қарастырылады.                  | Трассаның 1 км-не теміржол, автомобиль жолдары, құбыр желісі немесе 35–1150 кВ кернеулі жоғары вольтты электр желісі, магистральды байланыс желісімен 3-тен көп қиылысу және басқа сызықтық құрылыстармен 8-ден көп қиылысу қарастырылады.                  |
| <p>Ескертпелер:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. I күрделілік санаты трассаның жеке учаскелері үшін трассировкалау жұмыстарының күрделілігін сипаттайтын ең қолайсыз белгіге сәйкес анықталады.</li> <li>2. «Жол желісі» белгісі қосымша болып табылады. Егер трасса аумағындағы жол желісінің сипаттамасы мен қозғалыс қиындығы бойынша күрделілік санаты ормандығына түзету жасалған негізгі белгі бойынша анықталған санаттан жоғары болса, орташа санат қолданылады.</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                             |

|   |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |          |              |             |                  |                |                |                   |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------|--------------|-------------|------------------|----------------|----------------|-------------------|
| 2 | Сметный расчет на проведение инженерно-геодезических и инженерно-геологических работ по объекту линия электропередачи Т-127 напряжением 110 кВ. |                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |          |              |             |                  |                |                |                   |
| 3 |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |          |              |             |                  |                |                |                   |
| 4 | № пп                                                                                                                                            | Наименование видов работ                                                                                                                                                                                                             | таблиц и параграфов, примечания | Ед. изм. | Катег. Труд. | Объем работ | Цена за ед. изм. | Примен. Коэфф. | Примен. Коэфф. | Цена за вид работ |
| 5 | 1                                                                                                                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                    | 3                               | 4        | 5            | 6           | 7                | 8              | 9              | 10                |
| 6 | 1                                                                                                                                               | Топографическая съемка на застроенной территории проектируемой трассы ПС протяженностью 12км, шириной съемки 150м, масштаб съемки 1:500, высота сечения рельефа 0,5 м: I категории сложности - полевые работы                        | Таблица 1601-0102-01            | lra      | I            | 105         | 33 669           |                |                | 3535245           |
| 7 | 2                                                                                                                                               | Создание инженерно-топографического плана на застроенной территории проектируемой трассы ПС протяженностью 12км, шириной съемки 150м, масштаб съемки 1:500, высота сечения рельефа 0,5 м: I категории сложности - камеральные работы | Таблица 1601-0102-01            | lra      | I            | 105         | 11 113           |                |                | 1166865           |
| 8 | 3                                                                                                                                               | Топографическая съемка на незастроенной территории проектируемой трассы ПС протяженностью 12км, шириной съемки 150м, масштаб съемки 1:2000, высота сечения рельефа 0,5 м: I категории сложности - полевые работы                     | таблица 1601-0102-01            | lra      | I            | 183         | 6152             |                |                | 1125816           |

Лист 1

Готово

#### 4.8 - сурет – 110 кВ ЭБЖ жобасына арналған геодезиялық жұмыстардың шығын есебі

|    |   |                                                                                                                                                                                                                                         |                            |     |   |     |         |     |  |           |
|----|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----|---|-----|---------|-----|--|-----------|
| 9  | 4 | Создание инженерно-топографического плана на незастроенной территории проектируемой трассы ПС протяженностью 12км, шириной съемки 150м, масштаб съемки 1:2000, высота сечения рельефа 0,5 м: I категории сложности - камеральные работы | Таблица 1601-0102-01       | lra | I | 183 | 1372    |     |  | 251076    |
| 10 | 5 | Инженерно-геодезические изыскания при развитии (создании) плановой опорной геодезической сети 4 класса точности полевые работы                                                                                                          | Таблица 1601-0101-01 п.5,6 | lшт | I | 6   | 192 167 | 1,3 |  | 1498902,6 |
| 11 | 6 | Инженерно-геодезические изыскания при развитии (создании) плановой опорной геодезической сети 4 класса точности камеральные работы                                                                                                      | Таблица 1601-0101-01 п.5,6 | lшт | I | 6   | 75081   | 1,3 |  | 585631,8  |
| 12 | 7 | Инженерно-геодезические изыскания при развитии (создании) высотной опорной геодезической сети полевые работы                                                                                                                            | Таблицы 1601-0101-01       | lшт | I | 6   | 21 358  | 1,3 |  | 166592,4  |

#### 4.9 - сурет – 110 кВ ЭБЖ жобасына арналған геодезиялық жұмыстардың шығын есебі

| №  | A  | B                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | D   | E | F | G       | H   | I | J             |
|----|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|---|---------|-----|---|---------------|
| 13 | 8  | Инженерно-геодезические изыскания при развитии (создании) высотной опорной геодезической сети камеральные работы. Стоимость определения координат пунктов опорных геодезических сетей с использованием спутниковых геодезических систем определяется по ценам п.п 1-18 с применением коэффициента 1,3. | Таблица 1601-0101-01                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1шт | I | 6 | 5 721   | 1,3 |   | 44623,8       |
| 14 | 9  | Бурение* скважин 6 скважин глубиной по 5 метров = 30 п.м.                                                                                                                                                                                                                                              | Таблица 1602-0201-01 п.10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1шт |   | 6 | 38 946  |     |   | 233676        |
| 15 | 10 | Транспортные расходы (аренда транспорта, ГСМ, содержание спецтехники)                                                                                                                                                                                                                                  | Аренда автомобилей в Алматы 25 000 тт/сут. (средние данные) = 10 дней * 35 000 = 250 000, расстояние от Алматы до ПС Жетыген примерно 50 км (100 км в обе стороны), цены на бензин 270 тт/л, расход в среднем 15 л на 100 км = 40 000-50 000 тенге, <a href="https://findh.org/4394-tseny-na-azs-benzin-ditopolivork.html">https://findh.org/4394-tseny-na-azs-benzin-ditopolivork.html</a> - АИ 95 |     |   |   | 300 000 |     |   | 300 000       |
| 16 |    | Составление и написание отчетов по каждому виду изысканий по результатам камеральной обработки                                                                                                                                                                                                         | Таблица 1601-0205-16 п.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1шт |   |   | 500 000 |     |   | 500 000,00    |
| 17 |    | Итого полная сметная стоимость инженерных изысканий, без учета НДС                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |   |   |         |     |   | 9 408 429     |
| 18 |    | Итого полная сметная стоимость инженерных изысканий, учетом НДС                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |   |   |         |     |   | 11 290 114,00 |
| 19 |    | * источник ценообразования СЦИ РК 8.03-04-2021                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |   |   |         |     |   |               |
| 20 |    | 2) <a href="https://www.gov.kz">https://www.gov.kz</a> (ИК = 1,35)                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |   |   |         |     |   |               |
| 21 |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |   |   |         |     |   |               |
| 22 |    | Смету составила: Жолтай Мадина                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |   |   |         |     |   |               |

#### 4.10 - сурет – 110 кВ ЭБЖ жобасына арналған геодезиялық жұмыстардың шығын есебі

Инженерлік-геодезиялық ізденістер бойынша техникалық есеп құрылысқа дейінгі жобалау құжаттамасының міндетті бөлігі болып табылады және орындалған жұмыстардың толық кешенін, қолданылған әдістемелерді, технологияларды, жабдықтарды, сондай-ақ жұмыстардың нормативтік талаптарға сәйкестігін көрсететін ресми құжат болып табылады.

Есептің алғашқы бөлімінде нысан туралы жалпы мәліметтер келтіріледі: атауы мен мақсаты, инженерлік-геодезиялық ізденістерді орындау мақсаты (мысалы, 110 кВ жоғары вольтты әуе желісінің жобасын қамтамасыз ету), сондай-ақ әкімшілік-аумақтық бөлініске байланған орны. Өлшеулер жүргізілген координаттар жүйесі биіктік жүйесі көрсетіледі. Сонымен қатар, жұмыстарды орындау мерзімі мен далалық және камералдық жұмыстарға жауапты мамандардың (геодезистер, топографтар, инженерлер) тізімімен күнтізбелік жоспар енгізіледі.

Ізденіс ауданының физика-географиялық сипаттамасы климаттық, геоморфологиялық және гидрологиялық жағдайлар туралы мәліметтерді, жер бедерінің сипаттамасын, өсімдіктерді, су айдындарының, батпақтардың, құрылыс нысандарының болуын және түсірілім әдістеріне әсер ететін басқа да факторларды қамтиды. Жұмыстың күрделілігі мен қолжетімділігіне әсер ететін көлік қатынасы мүмкіндіктері де қарастырылады.

Геодезиялық жұмыстар бөлімі дайындық, орындау және өңдеу кезеңдерін толық сипаттайды. Қандай жұмыстар жүргізілгені көрсетіледі: пландық және биіктік байлау, жағдай және рельеф түсірілімдері (1:500 немесе 1:1000

масштабта), жобаланған коммуникацияларды трассалау, нысан осьтерін жерге шығару және т.б.

Инженерлік-геодезиялық ізденістер бойынша техникалық есеп тапсырыс берушінің техникалық тапсырмасына сәйкес дайындалды. Жобаланған құрылыс алаңында топографиялық-геодезиялық жұмыстардың мынадай кешені орындалды:

- Аумағы 12 гектарды қамтитын топографиялық түсіріс 1:2000 масштабта, рельеф қимасы – 0,5 м;
- 1:500 масштабтағы топографиялық түсіріс, рельеф қимасы – 0,5 м;
- Трассаның бойлық профилін салу: көлденең масштаб – 1:2000, тік масштаб – 1:500.

Барлық далалық және камералдық жұмыстар Қазақстан Республикасының нормативтік талаптарына сәйкес орындалды. Нәтижелер цифрлық және графикалық түрде ұсынылды: топопландар, бойлық профильдер, координаттар мен биіктіктер ведомосттары, сондай-ақ түсіндірме жазба. Техникалық есеп орындалған жұмыстардың көлемі мен сапасын сипаттап, олардың тапсырыс беруші тапсырмасына сәйкестігін дәлелдейді және әрі қарайғы жобалауға негіз болады. Аталған жұмыстар бойынша орындалған техникалық есеп В қосымшасында көрсетілген.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Электр беру желісі (110 кВ ӘЖ, 127-нөмірлі линия) реконструкциясы үшін жүргізілген инженерлік-геодезиялық ізденістер аясында 12 км ұзындықтағы учаскеде далалық және камеральды жұмыстар орындалды. Барлық жұмыстар заманауи геодезиялық құралдар мен бағдарламалық қамтамасыз ету қолданылып жүргізілді, бұл алынған мәліметтердің жоғары дәлдігін және сенімділігін қамтамасыз етті.

Жобада 6 маман жұмыс істеді, олардың 4еуі далалық жұмыстармен айналысты, соның ішінде трассировка, реперлер орнату және ұңғымалар бұрғылау, ал 2 маман камералды өңдеумен және техникалық есеп-қисапты жасаумен айналысты.

Жасалған смета барлық инженерлік-геодезиялық ізденістердің барлық кезеңдерін қамтиды. Бұл топографиялық түсіру, бұрғылау жұмыстарын жүргізу, көлік және командировкалық шығындар, сондай-ақ камеральды өңдеу жұмыстарын қоса алғанда, барлық шығындарды есепке алады. Смета барлық жұмыс кезеңдері мен шығындарын толық көрсетіп, жобаның экономикалық негіздемесін қамтамасыз етеді.

Қортындылай келе, жүргізілген жұмыстардың нәтижелері электр беру желісін жобалау және реконструкциялау үшін қажетті геодезиялық және инженерлік негізді қамтамасыз етті. Барлық жұмыстар нормативтік талаптарға сәйкес орындалды, бұл олардың толықтығы мен дәлдігін және болашақта құрылыс кезінде қолдануға жарамдылығын растайды. Заманауи геодезиялық технологиялар мен бағдарламалық қамтамасыз етуді қолдану ізденістердің тиімділігін айтарлықтай арттырды және барлық жұмыстар барысында қателіктердің минимизациясына ықпал етті.



## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 [СНиП РК 1.02-18-2004. ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ](#)
- 2 Инженерные изыскания Интернет ресурсы <http://kine.com.ua/inzhenernye-izyskaniya#>
- 3 ҚР ҚН 1.03-05-2011 Құрылыстағы еңбекті қорғау және
- 4 қауіпсіздік техникасы <https://katnup.kz/wpcontent/uploads/2025/04/sn-rk-1.03-05-2011.pdf>
- 5 ҚР ҚН 1.02-102-2014 "Құрылысқа арналған инженерлік ізденістер"
- 6 [СП РК 1.02-102-2014. Инженерно-геологические изыскания для строительства](#)
- 7 ҚР ҚН 2.01-101-2013 "Құрылысты жобалауға арналған климаттық және геофизикалық деректер"
- 8 [ҚН 1.02-02-2008 «Құрылысқа арналған инженерлік-геодезиялық ізденістер](#)
- 9 Нұрпейісова М.Б., Рысбеков Қ.Б. Геодезиялық аспаптар: Оқу құралы. – Алматы: ҚазҰТУ, 2010. – 244 б.
- 10 Программа CREDO MIX Цифровая модель проекта Интернет ресурсы <https://kz.all.biz/programma-credo-mix-cifrovaya-model-proekta-g323832>
- 11 AutoCAD – Википедия <https://ru.wikipedia.org/wiki/AutoCAD>
- 12 [ҚР ИБЖ 8.03-04-2021](#)
- 13 [ҚР ЕЖ 1.02-101-2014](#) Құрылысқа арналған инженерлік-геодезиялық ізденістер. негізгі ережелер

# А ҚОСЫМШАСЫ

«УТВЕРЖДАЮ»

ТОО «АлатауЭнергоПроект»

«\_» августа 2024г

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на производство инженерно-геологических изысканий

1. Заказчик: ТОО «АлатауЭнергоПроект»
2. Наименование объекта: «Реконструкция ВЛ-110 кВ №119А, №127А, №128А, №152А, №157А»»
3. Местоположение объекта: Алматинская область, село Жетыген, Заречный
4. Инженерно-геологические работы:
  - 4.1. Выполнить инженерно-геологические изыскания на площадке проектируемого строительства согласно СП РК 1.02-102-2014. (Бурение бскв по 10,0 м и 12скв по 5м.)  
Количество, глубина и места расположения скважин согласованы с Заказчиком.
  - 5.2. Изучить физико-механические свойства грунтов основания и представить нормативно-расчетные значения показателей физико-механических характеристик грунта согласно СП РК 5.01-102-2013.
  - 5.3. Исследовать и указать степень агрессивного воздействия на бетон и железобетонные конструкции, а также коррозионную активность к свинцовым и алюминиевым оболочкам кабеля грунтов и подземных вод согласно СП РК 2.01-101-2013.
  - 5.4. Указать сейсмичность района и площадки строительства, а также категорию грунтов по сейсмическим свойствам согласно СП РК 2.03-30-2017.
  - 5.5. Установить возможность современных геологических процессов отрицательно воздействовать на условия строительства и эксплуатацию проектируемых сооружений согласно
6. В результате выполненных изысканий представить технический отчет, содержащий сведения по пунктам 5÷6 с приложением геолого-литологических колонок по скважинам, а также паспортов тестирования проб грунта и воды.
7. Технический отчет представить на русском языке в 1-м экземпляре на бумажном носителе и 1 экземпляр в электронном виде.

А.1 - сурет – Техникалық тапсырма

## А ҚОСЫМШАСЫНЫҢ ЖАЛҒАСЫ

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на инженерно-геодезические изыскания

| №<br>п/п | Перечень сведений и данных                                                                                | Содержание сведений и данных                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Наименование проекта                                                                                      | Реконструкция ВЛ-110 кВ №127А                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2        | Заказчик изысканий                                                                                        | ТОО «АлатауЭнергоПроект»                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3        | Генеральный проектировщик                                                                                 | ТОО «АлатауЭнергоПроект»                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4        | Вид строительства                                                                                         | Новое строительство/реконструкция                                                                                                                                                                                                                                               |
| 5        | Стадийность проектирования                                                                                | Рабочий проект                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6        | Сроки проектирования и строительства                                                                      | 75 календарных дней                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 7        | Характеристика проектируемого объекта                                                                     | Воздушная линия электропередачи (ВЛ) напряжением 110 кВ                                                                                                                                                                                                                         |
| 8        | Мероприятия инженерной защиты территории, зданий и сооружений согласно СНиП 2.01.15-90 м СНиП 2.06.15 -85 |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 9        | Цели и виды инженерных изысканий (Инженерно-геодезические и инженерно-геологические изыскания)            | Топографическая съемка площадью 12Га в масштабе 1:2000<br>Топографическая съемка в масштабе 1:500(подстанции линии с жилыми массивами, магистральными дорогами, реками и т.д)<br>Построение продольного профиля в горизонтальном масштабе 1:2000, в вертикальном масштабе 1:500 |
| 10       | Перечень нормативных документов для выполнения инженерных изысканий                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 11       | Данные о местоположении и границах площадки                                                               | Республика Казахстан, Алматинская обл                                                                                                                                                                                                                                           |
| 12       | Местоположение проектируемых зданий и сооружений                                                          | Согласно плану М 1:2000 с указанием планируемых выработок                                                                                                                                                                                                                       |
| 13       | Сведения о проектируемых зданиях и сооружениях                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 14       | Требования о предоставлении программы инженерных изысканий.                                               | Программа инженерных изысканий согласовывается с Заказчиком перед началом работ                                                                                                                                                                                                 |
| 15       | Форма предоставления изыскательской продукции                                                             | Результаты инженерно-геодезических изысканий предоставляются в виде топографической съемки на бумажном варианте с печатью                                                                                                                                                       |
| 16       | Сроки предоставления изыскательской продукции                                                             | Согласно договору                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 17       | Особые требования к изысканиям                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 18       | Выдача готового материала                                                                                 | Отчет по результатам инженерных изысканий<br>- на бумажном носителе - 1 экз.<br>- на электронном носителе - 1 экз.                                                                                                                                                              |

А.2 - сурет – Техникалық тапсырма

## **Б ҚОСЫМШАСЫ**



**ТОО «AliGeo»**  
**Государственная лицензия № 18018980**  
**от 15.10.2018 года**

**ЗАКАЗЧИК: ТОО АлатауЭнергоПроект**

**ОБЪЕКТ: «Алматинская область, село Жетыген, Заречный»**

# **Отчет**

## **по инженерно-геодезическим**

## **изысканиям**

Директор ТОО «AliGeo»

Нарбаев М.М.

Алматы - 2024 г.

1

**Б.1 - сурет – Техникалық есеп**

## Б ҚОСЫМШАСЫНЫҢ ЖАЛҒАСЫ

### СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

| Должность                              | ФИО              | Подпись                                                                             | Дата       |
|----------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Директор                               | Нарбаев М.М.     |                                                                                     | 11.10.2023 |
| Руководитель<br>полевого отдела        | Абдрахманов О.К. |   | 11.10.2023 |
| Руководитель<br>камерального<br>отдела | Тиржанова С.Е.   |  | 11.10.2023 |

## Б ҚОСЫМШАСЫНЫҢ ЖАЛҒАСЫ

|                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ                                                                                                  | 4  |
| 1.1 Наименование объекта                                                                                           | 4  |
| 1.2 Цели выполнения работ                                                                                          | 4  |
| 1.3 Местоположение объекта                                                                                         | 4  |
| 1.4 Система координат и высот                                                                                      | 5  |
| 1.5 Сроки выполнения работ и ответственные исполнители                                                             | 5  |
| 1.6 Объемы и виды выполненных работ                                                                                | 5  |
| 2. КРАТКАЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ                                                       | 6  |
| 2.1 Физико-географические особенности расположения объекта                                                         | 6  |
| 2.2 Рельеф местности                                                                                               | 6  |
| 2.3 Климатические условия                                                                                          | 6  |
| 2.4 Гидрография                                                                                                    | 6  |
| 2.5 Почвенно-растительный покров                                                                                   | 6  |
| 3. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ                                                                                            | 7  |
| 3.1 Сведения о методике и технологии выполненных работ                                                             | 7  |
| 3.2 Камеральная обработка                                                                                          | 8  |
| 4. ТЕХНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ                                                                                            | 9  |
| 5. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ                                                                                | 10 |
| Приложение А Копия Государственной лицензий № 21019710 от 07.06.2021 года на занятие изыскательской деятельностью; |    |
| Приложение Б Приложение к государственной лицензии № 21019710 от 07.06.2021 года на изыскательскую деятельность;   |    |
| Приложение В                                                                                                       |    |



# Б ҚОСЫМШАСЫНЫҢ ЖАЛҒАСЫ

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

### 1.1. Наименование объекта

Согласно техническому заданию, ТОО «НПК GeoMag» произвело инженерно-геодезические изыскания по объекту:

**«Реконструкция ВЛ 127»**, заказчик — ТОО «Алатауэнергопроект».

Работы выполнены отделом изысканий ТОО «НПК GeoMag» на основании технического задания, выданного Заказчиком.

### 1.2. Цели выполнения работ

Применение современных геодезических приборов (GPS, тахеометры и т.д.) для повышения точности и эффективности инженерно-геодезических изысканий при проектировании линии электропередач, включая создание достоверной сметной документации.

Создание топографического плана в масштабах 1:2000 и 1:500, отвечающих современному состоянию местности и требованиям к проектированию ЛЭП.

### 1.3. Местоположение объекта

Изыскиваемый участок расположен в районе села **Жетыген**, находящегося в 47 км к северу от г. Алматы. Территориально относится к **Илийскому району Алматинской области**.

Упразднённое село находится в административном подчинении городской администрации г. **Конаев**.

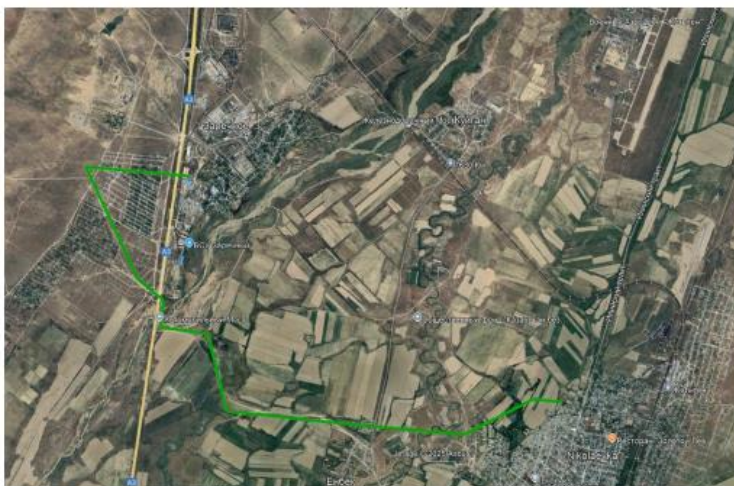


Рис 1. Схема административного расположения объекта (трасса).

## Б ҚОСЫМШАСЫНЫҢ ЖАЛҒАСЫ

### 1.4. Система координат и высот

Система координат – Областная (Алматинская область).  
Система высот – Балтийская.

### 1.5. Сроки выполнения работ и ответственные исполнители

Полевые работы были выполнены в августе 2024 года.

Состав исполнителей приведен в таблице №1.

Таблица №1.

| № | Ф.И.О.           | ДОЛЖНОСТЬ         |
|---|------------------|-------------------|
| 1 | Нарбаев М.М.     | Старший геодезист |
| 2 | Абдрахманов О.К. | Инженер-геодезист |
| 3 | Қайсаұлы Е.      | Техник-геодезист  |
| 4 | Құлжан Б.        | Техник-геодезист  |
| 5 | Закария А.       | Техник-геодезист  |
| 6 | Тиржанова С.Е.   | Старший картограф |
| 7 | Жалғасбаева Ж.Ж. | Инженер-картограф |

### 1.6 Объёмы и виды выполненных работ

Полевые топографические работы были выполнены согласно техническому заданию, полученному от заказчика.

Были выполнены следующие виды работ:

- Рекогносцировка участка трассы проектируемой линии электропередач;
- Создание плано-высотного геодезического обоснования;
- Закладка реперов;
- Тахеометрическая и GPS-съёмка;
- Камеральная обработка полевых данных.

Выполнена топографическая съёмка в масштабах **1:500** и **1:2000**, с нанесением всех характерных объектов, элементов инфраструктуры и подземных коммуникаций.

**Протяжённость трассы составила 12 км**, с расстояниями между опорами ЛЭП от **160 до 246 метров**, в зависимости от рельефа местности и проектных условий.

На местности выполнение топографической съёмки сопровождалось представителем от местной администрации.

Подземные коммуникации (линии электропередач, ВОЛС, газопровод, водопровод, канализация) в местах отсутствия надземных опознавательных знаков наносились на план со слов представителей акимата.

# **Б ҚОСЫМШАСЫНЫҢ ЖАЛҒАСЫ**

## **2. КРАТКАЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ**

### **2.1. Физико-географические особенности расположения объекта**

Участок, на котором проводились инженерно-геодезические изыскания, расположен по адресу: Алматинская область, Илийский район, село Жетыген.

Жетыген — населённый пункт в Илийском районе Алматинской области Казахстана. Ранее село носило название Николаевка. В последние годы обсуждается вопрос о присвоении ему статуса города с новым названием «Алатау».

### **2.2. Рельеф местности**

Территория Илийского района, включая село Жетыген, характеризуется равнинным рельефом с преобладанием грядовых и бугристо-песчаных образований. Средняя высота над уровнем моря составляет около 596 метров. Абсолютные отметки варьируются от 380 до 1799 метров.

### **2.3. Климатические условия**

Климат района резко континентальный. Средняя температура января составляет  $-11...-12^{\circ}\text{C}$ , июля —  $+24...+25^{\circ}\text{C}$ . Годовое количество атмосферных осадков составляет от 200 до 350 мм. В зимнее время преобладает сухая морозная погода, летом — жаркая и засушливая.

### **2.4. Гидрография**

По территории района протекают реки Или, Каскелен, Курты, Бесагаш, Большая и Малая Алматинка. Также функционирует Большой Алматинский канал. На севере района расположено Капчагайское водохранилище. В районе имеется множество мелких озёр и прудов, используемых для орошения.

### **2.5. Почвенно-растительный покров**

Почвы района представлены светло-каштановыми и серозёмными типами, местами солонцеватыми. Растительность степного типа: типчак, полынь, чий, осока, джида, камыш и саксаул.

# Б ҚОСЫМШАСЫНЫҢ ЖАЛҒАСЫ

## 3. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

### 3.1. Сведения о методике и технологии выполненных работ

Основанием для проведения инженерно-геодезических изысканий является техническое задание, выданное Заказчиком.

Работы выполнялись в соответствии с действующими нормативными документами:

1. ГОСТ 21.302-96 «Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям»;
2. СН РК 1.02-02-2008 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила выполнения работ»;
3. МСП 5.02-102-2002 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений».

Топографическая съёмка — один из основных этапов инженерно-геодезических изысканий, необходимый для получения планово-высотной информации о рельефе и объектах местности, а также для проектирования трассы и опор линии электропередач.

Необходимость выполнения топосъёмки при строительстве ЛЭП:

- Определение координат мест установки опор;
- Оценка рельефа при проектировании воздушных переходов;
- Подготовка проектно-сметной документации;
- Согласование трассы с учётом существующей застройки и коммуникаций.

Топографическая съёмка исследуемого участка выполнена в **масштабе 1:2000**, что является достаточным для инженерной проработки трассы ЛЭП, отображения рельефа, линейных и площадных объектов, автомобильных дорог, водоёмов и других особенностей местности.

Съёмка проводилась с использованием как традиционных методов (электронные тахеометры с отражательными призмами), так и спутниковых технологий. Геодезическое обоснование и привязка выполнялись с применением **ГНСС-оборудования Trimble S MAX и South Galaxy G1 Plus**. Исходные точки определялись на основе сигналов от базовых станций **South** и **GEOKURS**, расположенных в районе села Узынагаш.

В составе применяемого оборудования использовались:

- Электронный тахеометр Leica TCR 407 — точность измерения углов 5", линейных расстояний — 2 мм + 2 мм/км, дальность — до 2000 м;
- ГНСС-приёмник South Galaxy G1 Plus — современное высокоточное оборудование, работающее в режиме RTK (реального времени);
- Программное обеспечение — CREDO и AutoCAD, применяемые для камеральной обработки полученных данных.

## Б ҚОСЫМШАСЫНЫҢ ЖАЛҒАСЫ

### 3.2. Камеральная обработка

Камеральная обработка проводилась на основе данных, полученных в ходе полевых работ. В результате составлен **топографо-геодезический план в масштабе 1:2000**, на котором отображены рельеф, существующие постройки, инженерные сети, элементы благоустройства и другие объекты.

Документы, входящие в состав полевых материалов:

- Журналы наблюдений;
- Абрисы обмеров и съёмки;
- Схемы съёмочного обоснования.

Все материалы хранятся в архиве ТОО «ALIGeo».

Обработка GPS-измерений выполнялась с использованием программного обеспечения **CREDO** и **AutoCAD 2016** на персональном компьютере.



## Б ҚОСЫМШАСЫНЫҢ ЖАЛҒАСЫ

### 4. ТЕХНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

В процессе производства работ на всех его стадиях выполнен технический контроль качества со стороны руководства исполнителей. Постоянный полевой контроль со стороны руководства исполнителей выполнялся руководителями бригад и руководителем выполнения полевых работ. Все полевые работы были выполнены в строгом соответствии с утверждёнными в установленном порядке проектами, содержащими разделы по технике безопасности, действующими инструкциями, постановлениями и «Правилами техники безопасности на топографо-геодезических работах».

По результатам топографической съемки были составлены чертежи. Все выполненные работы по производству топографической съемки и последующим созданием цифровых планов, выполнены в полном объеме, предусмотренным техническим заданием Заказчика, приложениями к нему и в соответствии с руководящими наставлениями, инструкциями и условными знаками. Все полученные технические характеристики соответствуют необходимой точности, требуемой нормативными документами. Поэтому, изготовленная в процессе производства работ продукция (цифровые планы на электронном носителе), может быть в полной мере использована в качестве обеспечения информационной и топографической основы, при принятии технических решений в процессе проектирования и реализации мероприятий, направленных на обеспечение оперативных решений.

Инженер геодезист: 

Абдрахманов О.К.



## **Б ҚОСЫМШАСЫНЫҢ ЖАЛҒАСЫ**

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. СН РК 1.02-02-2008 Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила выполнения работ.
2. СНиП РК 1.02-18-2004г. «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» Астана., 2004г.
3. ГОСТ 21.302-96 «Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям».
4. СНиП РК 5.01-01-2002 "Основания зданий и сооружений"
5. МСП 5.02-102-2002. Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений.

Б.10 - сурет – Техникалық есеп

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

## СЫН-ПІКІР

Дипломдық жұмысқа

Жолтай Мәдина Асылбекқызы  
(аты жөні)

6B07303 - Геокеңістіктік цифрлық инженерия  
(мамандықтың атауы мен шифры)

Тақырыбы: «Электр беру желілерін салуға арналған жобалау-сметалық құжаттаманы әзірлеу кезінде қазіргі заманғы геодезиялық аспаптарды қолдана отырып, инженерлік-геодезиялық ізденістер»

Орындалды:

- а) слайдтық бөлім 20 парақ
- б) түсініктеме 54 бет

## ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Бұл дипломдық жұмыста электр беру желілерін салуға арналған жобалау-сметалық құжаттаманы әзірлеу барысында инженерлік-геодезиялық ізденістердің маңыздылығы және қазіргі заманғы геодезиялық аспаптарды пайдалану ерекшеліктері қарастырылады. Жұмыста заманауи өлшеу әдістері мен құралдарының тиімділігі мен қолдану салалары егжей-тегжейлі сипатталған. Ізденуші нақты деректерге сүйене отырып, жобалау алдындағы ізденіс жұмыстарының сапасын арттыру жолдарын ұсынған.

Жұмыс құрылымдық жағынан талаптарға сай, тақырып толық ашылған. Қолданылған әдебиеттер мен нормативтік құжаттар орынды таңдалған. Елеулі ескертулер жоқ.

## ЖҰМЫСТЫ БАҒАЛАУ

Жолтай Мәдина Асылбекқызының дипломдық жұмысын және қорғаудағы презентациясын жан-жақты талдай отырып, бұл жұмыс барлық стандарттарға сай, тақырып толық ашылған және жоғары деңгейде орындалған деп есептеймін. Дипломдық жұмысты 95 – «өте жақсы» деген бағаға лайық деп бағалаймын.

### Рецензент

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ,  
картография және геоинформатика  
кафедрасының аға оқытушысы



Байдаулетова Г.К  
2025ж

## Протокол

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

**Автор:** Жолтай Мәдина Асылбекқызы

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** Электр беру желілерін салуға арналған жобалау-сметалық құжаттаманы әзірлеу кезінде қазіргі заманғы геодезиялық аспаптарды қолдана отырып, инженерлік-геодезиялық ізденістер - 2 МҮМКІНДІК!!!

**Научный руководитель:** Сабина Тиржанова

**Коэффициент Подобия 1:** 3.5

**Коэффициент Подобия 2:** 0.8

**Микропробелы:** 0

**Знаки из других алфавитов:** 0

**Интервалы:** 0

**Белые Знаки:** 0

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

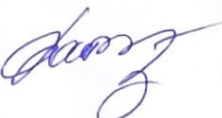
☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ 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 03.06.2022.

  
Радугай О,  
проверяющий эксперт

## Протокол

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

**Автор:** Жолтай Мәдина Асылбекқызы

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** Электр беру желілерін салуға арналған жобалау-сметалық құжаттаманы әзірлеу кезінде қазіргі заманғы геодезиялық аспаптарды қолдана отырып, инженерлік-геодезиялық ізденістер - 2 МҮМКІНДІК!!!

**Научный руководитель:** Сабина Тиржанова

**Коэффициент Подобия 1:** 3.5

**Коэффициент Подобия 2:** 0.8

**Микропробелы:** 0

**Знаки из других алфавитов:** 0

**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 03.06.2021.



Заведующий кафедрой



## Ғылыми жетекшінің пікірі

### Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрлерінің атауы)

### Жолтай Мәдина Асылбекқызы

(оқушының аты жөні)

### 6B07303 – Геокеңістіктік цифрлық инженерия

(мамандық атауы мен шифрі)

Тақырыбы: «Электр беру желілерін салуға арналған жобалау-сметалық құжаттаманы әзірлеу кезінде қазіргі заманғы геодезиялық аспаптарды қолдана отырып, инженерлік-геодезиялық ізденістер»

Бұл дипломдық жұмыста электр беру желілерін салуға арналған инженерлік-геодезиялық ізденістердің теориялық негіздері мен практикалық орындалу ерекшеліктері жан-жақты қарастырылған.

Жұмыста инженерлік-геодезиялық жұмыстардың жобалау, құрылыс және атқарушылық кезеңдердегі маңыздылығы нақты мысалмен дәлелденіп, заманауи құралдар мен бағдарламалық камтамасыз ету (GNSS қабылдағыштар, тахеометр, CREDO MIX және AutoCAD) тиімді пайдаланылған.

Автор ізденіс жұмыстарының барлық кезеңдерін, соның ішінде далалық түсірістер, камералдық өңдеу және сметалық құжаттама әзірлеуді сауатты сипаттаған. Жергілікті жағдайларды ескере отырып жасалған инженерлік-геологиялық және геодезиялық талдау құрылымдық және мазмұндық жағынан талаптарға толық сай келеді.

Дипломдық жұмыс мазмұны бойынша өзекті, құрылымы нақты, ғылыми-техникалық және өндірістік бағыттағы білімді меңгергенін көрсетеді.

Дипломдық жобаны 95%-ға «өте жақсы» деп бағалай отырып, ал оның иесі Жолтай Мәдина Асылбекқызы бакалавр академиялық дәрежесіне лайықты азамат деп санаймын және жұмысын қорғауға жіберуге ұсынамын.

Ғылыми жетекші  
ҚазҰТЗУ, МЖГ кафедрасының  
аға оқытушысы  
«30» мамыр 2025 ж.



Тиржанова С. Е.