

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

Бергіс Мирас Есілұлы

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Шу учаскесінде ЭБЖ салу кезіндегі геодезиялық жұмыстар

6В07303 – “Геокеңістік цифрлық инженерия”

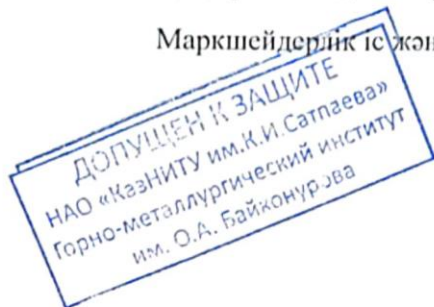
Алматы 2023

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



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

«Маркшейдерлік іс және
геодезия» кафедрасының
менгерушісі, PhD докторы

 Э.О.Орынбасарова
"07" 06 2023 ж.

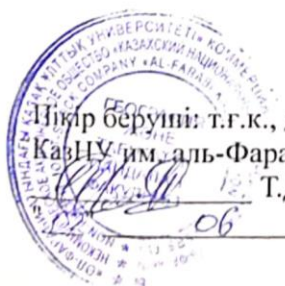
ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

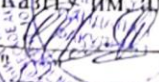
Тақырыбы: «Шу учаскесінде ЭБЖ салу кезіндегі геодезиялық жұмыстар»

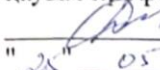
6B07303 – “Тежеңістік цифрлық инженерия”

Орындаған:

Бергіс М.Е.



Пікір беруші: т.ғ.к., доцент
КазНУ им. аль-Фараби
 Т.Д.Джоламанов
"06" 2023 ж.

Ғылыми жетекші: т.ғ.к.,
қауым профессор
 Т.Б. Нурпенсова
"05" 05 2023 ж.ж.

Алматы 2023

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

6В07303 – «Геокеністіктік цифрлық инженерия»

 **БЕКІТЕМІН**
«Маркшейдерлік іс және геодезия»
кафедрасының меңгерушісі,
PhD докторы
Э.О.Орынбасарова
"07" 06 2023 ж.

Дипломдық жұмысты орындауға арналған
ТАПСЫРМА

Білім алушы: Бертіс Мирас Есілұлы

Тақырыбы: «Шу учаскесінде ЭБЖ салу кезіндегі геодезиялық жұмыстар»

Академиялық істер жөніндегі проректор 2022 жылғы «23» 11 №408-П/Ө
бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «25» мамыр 2023 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы деректері: өндірістік тәжірибе уақытында
жинақталған ақпараттар мен дәріс мәліметтері

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) ЭБЖ салу кезіндегі геодезиялық жұмыстар

б) Топографиялық түсірілімнен кейінгі камералды жұмыстар

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):

Топографиялық түсірілімдердің AutoCAD, Credo бағдарламаларындағы өңдеу сызбалары




Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 1. М.Б. Нурпеисова, «Геодезия», Алматы, 2014. 2. Т.Д.

Джуламанов, «Геодезия», Алматы, 2013 атаулардан.

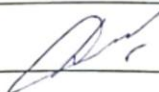
Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдердің атауы, дайындалатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
Геодезиялық бөлім	15.03.2023ж.	
Негізгі бөлім	25.04.2023ж.	

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

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер тегі, аты, әкесінің аты, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Геодезиялық бөлім	Нурпенсова Т.Б. т.ғ.к., қауым.профессор	15.03.2023ж.	
Негізгі бөлім	Нурпенсова Т.Б. т.ғ.к., қауым.профессор	25.04.2023ж.	
Норма бақылаушы	Шакиева Г.С. т.ғ.м., лектор	06.06.2023ж.	

Ғылыми жетекші



Нурпенсова Т.Б.

Білім алушы тапсырманы орындауға алды



Бертіс М.Е.

Күні " 15 " 01 2023 ж.

АНДАТПА

Дипломдық жұмыс: кіріспе, 4 тараудан, қорытынды және қосымша материалдан тұрады. Жұмыста Шу учаскесінде ЭБЖ салу кезіндегі геодезиялық жұмыстар қарастырылған.

Жұмыстың мақсаты - геоақпараттық технологияларды қолдана отырып, ЭБЖ салу бойынша анықтамалық-ақпараттық жүйелерді құрудың технологиялық ерекшеліктерін зерттеу болып табылады.

Жұмыстың өзектілігі - құрылыс алаңдарын, трассаларды таңдаудың дұрыстығын растау үшін қажетті материалдарды алу, құрылыстардың орналасуын негіздеу, топографиялық-геодезиялық материалдар мен жергілікті жердің жағдайы мен рельефі, қолданыстағы ғимараттар мен құрылыстар, құрылысты жобалауға қажетті жоспарлау элементтері туралы мәліметтер алу.

Жұмыс барысында жасалған ЭБЖ салу түсіріс жұмыстарының топографиялық планы алынды.

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа: состоит из введения, 4 глав, заключения и дополнительного материала. В работе предусмотрены геодезические работы при строительстве ЛЭП на Шуйском участке.

Целью работы является изучение технологических особенностей создания справочно-информационных систем по строительству ЛЭП с применением геоинформационных технологий.

Актуальность работы заключается в получении необходимых материалов для подтверждения правильности выбора строительных площадок, трасс, обосновании расположения сооружений, получении топографо-геодезических материалов и сведений о состоянии и рельефе местности, существующих зданиях и сооружениях, необходимых элементах планировки для проектирования строительства.

В ходе работ был получен топографический план выполненных съемочных работ по строительству ЛЭП.

ABSTRACT

Thesis: consists of an introduction, 4 chapters, conclusion and additional material. The work provides for geodetic works during the construction of power lines on the Shuisky site.

The purpose of the work is to study the technological features of the creation of reference and information systems for the construction of power lines using geoinformation technologies.

The relevance of the work consists in obtaining the necessary materials to confirm the correctness of the choice of construction sites, routes, justification of the location of structures, obtaining topographic and geodetic materials and information about the condition and terrain, existing buildings and structures, necessary planning elements for the design of construction.

In the course of the work, a topographic plan of the completed survey work on the construction of power lines was obtained.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Құрылыстағы Геодезия	8
1.1 Құрылыс объектісі туралы жалпы мәліметтер	8
1.2 Инженерлік-геодезиялық ізденістер	9
1.2.1 Аумақта ғимараттар салу бойынша инженерлік жұмыстар	10
2 ЭБЖ туралы жалпы мәліметтер және олардың жіктелуі	12
3 ЭБЖ объектілерін геодезиялық қамтамасыз ету	15
3.1 Жоспарлы геодезиялық желілердің түрлері	15
3.2 Биіктіктегі геодезиялық желілердің түрлері	16
3.3 Геодезиялық және шекаралық желілердің пункттерін бекіту	17
3.4 Заманауи геодезиялық жабдықтардың түрлері	19
3.4.1 Электрондық тахеометрлер	19
3.4.2 Сандық деңгейлер	20
3.4.3 Спутниктік жабдық	21
4 Негізгі бөлім.Объект жайлы мәлімет және ЭБЖ салу кезіндегі геодезиялық жұмыстар	22
4.1 Тахеометриялық түсірілім	24
4.2 Спутниктік түсірілім	26
4.3 Тегістеу	27
4.4 Ұшқышсыз ұшу аппараттары	28
4.5 Геодезиялық іздестіруге арналған бағдарламалық қамтамасыз ету түрлері	30
4.5.1 Mapinfo бағдарламалық жасақтамасы	30
4.5.2 Credo_dat бағдарламалық жасақтамасы	31
4.5.3 AutoCAD бағдарламалық жасақтамасы	32
Қорытынды	34
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	35
Қосымша	36

КІРІСПЕ

Инженерлік-геодезиялық ізденістер жаңа желілік құрылыстарды жобалау және салу, сондай-ақ ғимараттар мен құрылыстарды реконструкциялау және кеңейту, осы аумақты салудың және қорғаудың барлық түрлері үшін орындалады.

Инженерлік-геодезиялық ізденістер инженерлік ізденістер арасында ерекше орын алады және олардың негізі болып табылады. Тірек геодезиялық желі пункттерінің координаттары мен биіктіктері қаншалықты дәл анықталғаны инженерлік-геологиялық, инженерлік-экологиялық, инженерлік-гидрометеорологиялық және инженерлік-техникалық ізденістердің сапасына байланысты.

Дипломдық жұмыстың мақсаты - геоақпараттық технологияларды қолдана отырып, ЭБЖ салу бойынша анықтамалық-ақпараттық жүйелерді құрудың технологиялық ерекшеліктерін зерттеу болып табылады.

Жұмыстың өзектілігі - құрылыс алаңдарын, трассаларды таңдаудың дұрыстығын растау үшін қажетті материалдарды алу, құрылыстардың орналасуын негіздеу, топографиялық-геодезиялық материалдар мен жергілікті жердің жағдайы мен рельефі, қолданыстағы ғимараттар мен құрылыстар, құрылысты жобалауға қажетті жоспарлау элементтері туралы мәліметтер алу.

Қазіргі уақытта экономикалық қатынастар аумақтың тұрақты дамуын қамтамасыз етудің өзекті мәселесін шешумен тығыз байланысты. Осы тұрғыдан алғанда, әр түрлі ресурстардың шығындарының тиімділігі көбінесе келесі желілік құрылымдардың оңтайлы кеңістіктік орналасуын таңдаумен байланысты: электр желілері.

Технологиялық процесте желілік құрылыстардың орналасуы инженерлік ізденістер сатысында анықталады. Бұдан шығатыны, желілік құрылыстардың трассаларын жергілікті жерге шығару оның жобасы әзірленгенге дейін, сондай-ақ электр беру желісінің тірегін орнату орны анықталғанға дейін жүргізіледі.

ЭБЖ салу кезінде жобалаушылар, геодезист мамандар көптеген күрделі инженерлік сұрақтарда оңтайлы шешімдер шығарған.

1 Құрылыстағы Геодезия

Құрылыстағы геодезиялық жұмыстар ғимараттар мен құрылыстардың дұрыс және дәл орналасуын, сондай-ақ жобада көрсетілген геометриялық сипаттамаларға және нормативтік құжаттаманың талаптарына сәйкес олардың конструкциялары мен жоспарлау бөліктерін салуды қамтамасыз ететін сызбалар мен жердегі сандар, өлшемдер мен құрылыстардың жиынтығын қамтиды. Жұмыстарды ұйымдастырудың бұл формасы ірі және күрделі инженерлік құрылыстарды, өнеркәсіптік кәсіпорындарды, қалаларды салу кезінде орынды.

Бұл жұмыстарды өндірудің басты мақсаты құрылыс-монтаж өндірісінің техникалық-экономикалық тиімділігін арттыратын құрылыс объектілерінің жобада көзделген геометриялық параметрлерін қамтамасыз ету болып табылады [2]. Геодезиялық жұмыстарды ұйымдастыру жөніндегі мақсатқа қол жеткізу үшін оларды заманауи құрылыс-монтаждау алаңы шеңберінде жүргізудің технологиялық ерекшеліктерін назарға алу қажет. Басқаша айтқанда, геодезиялық жұмыстарды өндіруді ұйымдастыру құрылыс-монтаж өндірісін ұйымдастыру принциптері мен технологиясына негізделуі керек.

Құрылыс кезінде геодезиялық жұмыстарды ұйымдастыру қосалқы мердігерлік геодезиялық ұйымның күшімен немесе құрылыста арнайы құрылған геодезиялық топтың күшімен толық орындалады. Құрылыстағы геодезиялық жұмыстарды ұйымдастыруға бүкіл құрылыс процесінің сәттілігі тікелей байланысты болатын өте маңызды іс-шаралар жиынтығы кіреді. Құрылыс алаңында орындалатын жұмыстардың сапасы алдыңғы қатарлы жоғары технологиялық электрондық және оптикалық құрылғыларды қолдануға байланысты. Құрылыстағы геодезиялық жұмыстарды ұйымдастыруға сонымен қатар атқарушы құжаттаманы жасау, жүргізу және рәсімдеу кіреді.

Өнеркәсіптік кәсіпорын салуға арналған учаскенің көлеміне байланысты геодезиялық жұмыстардың құрамы анықталады.

1.1 Құрылыс объектісі туралы жалпы мәліметтер

Құрылыс объектісі 1-суретте көрсетілген Шу учаскесі 1-кестеде көрсетілген мынадай негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштерге (қуат, өнімділік, өндірістік алаң, ұзындығы, сыйымдылығы, көлемі, өткізу қабілеті, тасымалдау қабілеті, жұмыс орындарының саны және т. б.) ие.

Кесте 1– Объектінің техникалық-экономикалық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Өлшем бірлігі	Жоба бойынша	Іс жүзінде
Жалпы аудан	м2	7554,6	8297,2
Жалпы құрылыс көлемі	м3	32234,1	36130
Оның ішінде жер асты бөлігі	м3	3040,0	3150,1
Жақын маңдағы үй-жайлардың ауданы	м2	602,3	598,0



1-сурет – Жұмыс барысы

Бұл аймақ жазық, биіктік белгілері 150 м-ден аспайды. аумақтың көп бөлігін көтерілген сулы-батпақты жазықтар, аралас сулы-батпақты шырша-балқарағай ормандары (қара қылқан жапырақты аралас және жапырақты аудандар) алып жатыр.

1.2 Инженерлік-геодезиялық ізденістер

Инженерлік-геодезиялық зерттеулер ғимараттар мен инженерлік құрылыстарды жобалау және салу кезінде қажетті материалдарды алу үшін белгілі бір геодезиялық және топографиялық жұмыстарды орындауды қамтиды. Инженерлік-геодезиялық зерттеулердің құрамына кіретін геодезиялық және топографиялық жұмыстардың жіктелуі 6 кезеңнен тұрады:

- топографиялық және геодезиялық зерделеу материалдарын жинау;
- негізгі геодезиялық жұмыстар;
- арнайы түсіру және бөлу жұмыстары;
- түсірілім желісін құру;
- топографиялық түсірілім
- есеп беру материалдары

Инженерлік-геодезиялық іздестірулердің құрамына мыналар кіреді:

- болашақ құрылыс аймағының топографиялық жағдайларын зерттеу;
- бұрын жүргізілген жұмыстардың материалдарын талдау және жинау: полигонометрия, триангуляция, түсіру және нивелирлік желілер, топографиялық түсірілімдер;

- жаңа жоспарлы және биік геодезиялық желілерді құру;
- түсірілім негіздемесін жасау;
- топографиялық түсірілім;

- бақылау жұмыстары;
- ізденістердің басқа түрлерінде әртүрлі бөлшектеу жұмыстары мен түсірілім жұмыстары.

Әрбір құрылыс объектісі бойынша инженерлік-геодезиялық ізденістер бағдарламасы жасалады, онда аумақты топографиялық-геодезиялық зерделеу туралы мәліметтерден басқа, геодезиялық және топографиялық жұмыстардың болжамды түрлерінің негіздемесі берілуі, дәлдік есебімен негізгі геодезиялық жұмыстардың жобасы берілуі, өлшеу әдістемесі, құралдар мен жұмыстардың кезектілігі ұсынылуы тиіс. Бағдарламаға объектінің орналасқан жерін және негізгі мазмұнын және топографиялық-геодезиялық жұмыстардың көлемін белгілеуге мүмкіндік беретін схемалар мен картограммалар қоса беріледі [3].

1.2.1 Аумақта ғимараттар салу бойынша инженерлік жұмыстар

Құрылыс учаскесіндегі тірек геодезиялық желілер инженерлік-геодезиялық ізденістерді орындау уақытында құрылады және ірі көлемдегі графикалық түсірілімдер үшін, сондай-ақ аяқталған құрылыс объектілерін бөлу жұмыстары мен атқарушы түсірілімдер үшін негіз болады.

Құрылыс объектісіндегі геодезиялық негіздеменің сыныбы мен разрядын таңдау түсіру жұмыстары учаскесінің ауданына байланысты (2-кесте).

Қазіргі заманғы өнеркәсіптік ғимараттар мен құрылыстардың үлкен мөлшері рамалық желілер деп аталатын жергілікті тірек желілерін салуды қажет етеді.

Кесте 2 – Түсірілім алаңының ауданы

Учаскенің ауданы, км ²	Тірек желілері (триангуляция, трилатерация, полигонометрия)		Түсірілім желілері
	сынып	разряд	
50-200	3; 4	1;2	Теодолиттік соққылар және техникалық нивелирлеу, сондай-ақ оларды алмастыратын триангуляция және серифтер
25-50	4	1;2	
10-25	4	1;2	
5-10	-	1 немесе 2	
1-5	-	2	

Полигонометриялық, триангуляциялық және түсірілім желілерінің сапа критерийлері үшбұрыштар мен жүрістердегі ауытқулар болып саналады, олардың негізінде бұрыштардың орташа квадраттық қателіктері, анықталған жақтардың салыстырмалы қателіктері есептеледі (3, 4-кесте).

Түсіру желілерінің пункттері үшін тірек желілерінің пункттерінен айырмашылығы, пункттердің жағдайындағы абсолютті қателіктерге қойылатын талаптар белгіленеді: тірек желісінің пункттеріне қатысты жоспарлы түсіру желісі пункттерінің жағдайындағы орташа қате салынған аумақ үшін 0.1 мм-ден

аз және ашық жер болуы керек, жабық аумақ үшін бұл мән 0,15 мм-ден аспауы керек.

Кесте 3 – Триангуляцияның техникалық сипаттамалары

Желінің жіктелуі	Триангуляция			
	Бұрышты өлшеудің орташа квадраттық қателігі	Рұқсат етілген тұтқырлық	Тараптың салыстырмалы қателігі	
			бастапқы	әлсіз
4 сынып	2"	8"	1:200 000	1: 70 000
1 разряд	5"	20"	1: 50 000	1:20 000
2 разряд	10"	40"	1: 20 000	1:10 000
Түсірілім желісі	30"	1,5'	1: 5000	1:2000

Кесте 4 – Полигонометрияның техникалық сипаттамалары

Желінің жіктелуі	Полигонометрия, теодолиттік қозғалыстар		
	Бұрыштың орташа квадраттық қателігі	Рұқсат етілген бұрыштық тұтқырлық	Соққылардағы салыстырмалы сәйкессіздікті шекте
4 сынып	3"	5" n	1: 25 000
1 разряд	5"	10" n	1:10 000
2 разряд	10"	20" n	1: 5000
Теодолиттік қозғалыс	30"	1' n	1:2000

Құрылысқа арналған геодезиялық бөлу негізі белгілермен бекітілген пункттер желісі түрінде қалыптастырылады. Бөлу негізі құрылыс ауданында бұрыннан бар мемлекеттік геодезиялық желінің немесе 1 және 2 разрядты қоюландыру желісінің пункттеріне, сондай-ақ бұрын жүргізілген инженерлік-геодезиялық іздестіру пункттеріне тұтқыр бола отырып қалыптастырылады.

Бөлу негізі бас жоспар негізінде жасалған геодезиялық жұмыстар жобасына сәйкес құрылады.

Жоспарлы бөлу негізін жобалау кезінде құрылыстың бүкіл аумағына бірыңғай шартты координаттар жүйесі белгіленеді. Бөлу негізінің жобасы құрылыс алаңының бас жоспарының масштабында жасалады. Жобаның графикалық бөлігінде бөлу желісінің пункттерінің орналасу схемасы және оларды байланыстыру және типтік геодезиялық белгілердің сызбалары бар.

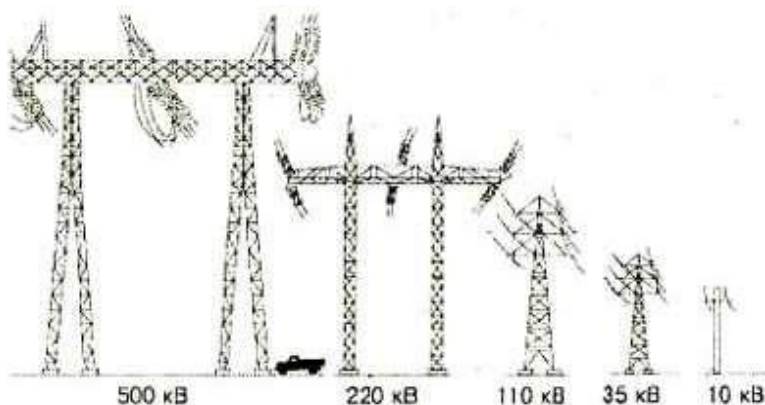
2 ЭБЖ туралы жалпы мәліметтер және олардың жіктелуі

Электр желісі (электр желісі) – электр желісінің құрамдас бөлігі, электр жабдықтары жүйесі, электр тогы арқылы электр энергиясын беру, сондай-ақ электр станциясынан немесе қосалқы станциядан тыс осы жүйеде электр желісі.

Электр желілері ақпаратты жоғары жиілікті сигналдар арқылы жібере алады. Диспетчерлік басқару, телеметриялық деректерді беру, релелік қорғаныс сигналдары және аварияға қарсы автоматика үшін әзірленген.

Электр желілері ауа және кабель болып бөлінеді.

Әуе электр беру желісі (ӘЖ) – бұл электр энергиясы ашық кеңістікте орналасқан және тіректерге немесе басқа құрылымдарға кронштейндер, оқшаулағыштар мен арматуралар арқылы бекітілген сымдар арқылы берілетін немесе таратылатын құрылғы. Әуе желілерінің тіректері 2-суретте көрсетілген.



2-сурет – Әр түрлі кернеудегі әуе желілерін қолдау түрі

Әуе электр желілері 5-кестеде көрсетілген келесі белгілер бойынша жіктеледі.

Кесте 5 - ӘЖ электр берілістерінің жіктелуі

Жіктеу белгісі	Бөлімдер	
Ток тұқымы	Айнымалы ток желілері	
	Тұрақты ток әуе желілері	
Мақсаты	Кернеуі 500 кВ және одан жоғары ультра алыс ауа желілері	Әр түрлі электр желілерін байланыстыру үшін
	Магистральдық әуе желілері кернеуі – 220 немесе 330 кВ	Қуатты электр станцияларына негізделген энергияны беру үшін
	Кернеуі - 35,110 немесе 150 кВ тарату әуе желілері	Ірі аудандардағы кәсіпорындар мен елді мекендерді электрмен жабдықтау үшін

5-кестенің жалғасы

	Әуе желілері кернеуі-20 кВ және одан аз	Тұтынушыларға электр энергиясын жеткізу үшін
Кернеу	Әуе желілері - 10 кВ	Бұрынғы КСРО елдерінде кеңінен таралды
	Әуе желілері - 1000 В дейін	Төмен кернеулі әуе желілері
	1-ден 35 кВ-қа дейінгі әуе желілері	Орташа кернеулі әуе желілері
	35-тен 330 кВ-қа дейінгі әуе желілері	Жоғары вольтты әуе желілері
	Әуе желілері 500 ден 750 кВ қа дейін	Ультра жоғары кернеулі әуе желілері
	750 кВ жоғары әуе желілері	Ультра жоғары кернеулі әуе желілері
Электр қондырғыларындағы бейтараптардың жұмыс режимі	Негізсіз бейтараптары бар үш фазалы	Бейтарап құрылғыға жерге қосылмаған немесе оған үлкен кедергі арқылы бекітілген
	Резонанстық-жерге тұйықталған бейтараптары бар үш фазалы	Бейтарап индуктивтілік арқылы жерге тұйықталған
	Тиімді-жерге тұйықталған бейтараптары бар үш фазалы	Бейтарап жерге немесе аздап белсенді қарсылық арқылы қосылады
	Жерге тұйықталған бейтарап желілер	Трансформатордың немесе генератордың бейтараптығы жерге қосу құрылғысына немесе аз кедергі арқылы бекітіледі

Электр желісі, ауа және кабельдік типте оның даму элементтері бар, олардың анықтамасы төменде келтірілген:

- Жол – жер бетіндегі әуе желісі осінің орны;
 - Пикет – маршрут бөлінген сегмент. Оның ұзындығы номиналды кернеуге және жердің түріне байланысты;
 - Нөлдік пикет белгісі – маршруттың басы;
 - Салынып жатқан әуе желісінің трассасындағы орталық белгі тіреу орнының орталығы болып табылады;
 - Өндірістік пикет – пикеттік және орталық белгілерді тарату.
- Әуе электр желісі үшін қосымша келесі элементтер бар:

– Тіректің іргетасы топырақта орналасқан, оған тіреуіштен, оқшаулағыштардан, сымдардан және сыртқы әсерлерден жүктемені беретін құрылым;

– іргетастың негізі – жүк көтеретін шұңқырдың төменгі бөлігінде орналасқан топырақ;

– Өтпелі аралықты – құрылымды немесе басқа кедергіні кесіп өтетін аралықты;

– сызықтың бұрылу бұрышы — әуе желісінің бұрылысқа дейінгі және одан кейінгі трассасының бағыттары арасындағы бұрыш;

– Шөгу – сымның ең төменгі аралық нүктесі мен түзу сызық арасындағы тігінен өтетін тіректермен оның бекітілу нүктелерін қосатын қашықтық;

– Сым өлшегіш – жердегі немесе судағы инженерлік құрылыстардың трассасымен және аралықтағы сыммен қиылысатын тік қашықтық;

– Цикл – іргелес якорь аралығын қосатын сым.

3 ЭБЖ объектілерін геодезиялық қамтамасыз ету

3.1 Жоспарлы геодезиялық желілердің түрлері

Геодезиялық желілер аумақтың ауданына және нүктелердің координаттарын анықтау дәлдігіне байланысты жіктеуге жатады. Олар былай бөлінеді:

- мемлекеттік геодезиялық желілер;
- қалыңдатудың геодезиялық желілері;
- арнайы мақсаттағы геодезиялық желілер;
- тірек аралық желілер;
- түсірілім желілері.

Мемлекеттік геодезиялық желі (МГЖ) жоспарлы геодезиялық желілердің негізі болып табылады және Қазақстан Республикасының бүкіл аумағын қамтиды.

МГЖ экономикалық, ғылыми және қорғаныс маңыздылығы бар бірқатар міндеттерді шешеді. Қазақстан Республикасының бүкіл аумағында бірыңғай координаттар жүйесін қазіргі деңгейде белгілейді, таратады және қолдайды. Картографиялауды геодезиялық қамтамасыз етуді, жер ресурстарын, кадастрды, бүкіл елдің құрылысы мен барлауын зерделеуді дамытады. Жердегі, теңіздегі және аэроғарыштық құрылымның навигациясы үшін геодезиялық ақпаратпен қамтамасыз етеді. Гравитациялық өрістерді, геодинамикалық құбылыстарды және жер бетін зерттейді.

МГЖ өлшеу құралдары мен жаңа деректерді жақсартумен жетілдіріледі. Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасының ЕО Мемлекеттік геодезиялық желісі туралы негізгі ережелерге сәйкес желі келесі желі түрлерін қамтиды:

- Геоцентрлік координаттары жер массаларының орталығына қатысты ғарыштық геодезия әдістерімен есептелетін пункттер желісінен тұратын іргелі астрономиялық-геодезиялық желі;

- Елдің бүкіл аумағын геоцентрлік координаттар жүйесімен қамтамасыз ететін, сондай-ақ геоцентрлік жүйенің СК-95 координаттар жүйесімен байланыс параметрлерін нақтылайтын жоғары дәлдіктегі геодезиялық желі. Пункттерді анықтау ГЛОНАСС және GPS жүйелерінің спутниктерін бақылау арқылы жүргізіледі;

- ГЛОНАСС және GPS спутниктерін бақылаудан қажеттілік бойынша құрылған 1 класты спутниктік геодезиялық желі;

- Бұрын дамыған бірінші және екінші класс желілерін қамтитын астрономиялық-геодезиялық желі.

Арнайы мақсаттағы геодезиялық желілер (АМГЖ) геодезиялық желінің жоғары дәлдігін анықтауға арналған. HSN координаттар жүйесі мемлекеттік немесе жергілікті болуы мүмкін. АМГЖ дамуының мысалдары түсірілім және геодезиялық жұмыстардың негізі болып табылатын теміржол реперлері болуы мүмкін.

Тірек аралық желілер (ТАЖ) – бұл мемлекеттік жер кадастрын үйлестіру, жер мониторингі, жерге орналастыру және Қазақстан жер қорын басқарудың басқа шаралары үшін құрылған арнайы мақсаттағы геодезиялық желілер.

Тірек аралық желі мыналарға арналған:

– Кадастрлық округтердің, аудандардың, кварталдардың аумақтарында координаттық негіз белгілеу;

– Кадастрлық округ жерлерінің мемлекеттік тізілімін жүргізу. аудан, квартал және кезекші кадастрлық карталар (жоспарлар);

– Мемлекеттік жер кадастры, жерге орналастыру, жер учаскелерін межелеу, жер мониторингі және өзге де мемлекеттік кадастрларды үйлестіру бойынша жұмыстар жүргізу;

– Жердің жай-күйін, пайдаланылуын және қорғалуын мемлекеттік бақылау;

– Табиғатты қорғау, топырақты қорғау және қалпына келтіру іс-шараларын, сондай-ақ табиғи ландшафттарды және аса құнды жерлерді сақтау жөніндегі іс-шараларды жобалау және олардың орындалуын ұйымдастыру;

– Геологиялық және техногендік әсерлерге ерекше ұшыраған жерлердің шекараларын белгілеу;

– Мемлекеттік жер кадастрын олардың бағасын, пайдаланғаны үшін төлемді, экономикалық ынталандыруды және жерді ұтымды пайдалануды белгілеу үшін жердің сандық және сапалық сипаттамалары мен орналасқан жері туралы деректермен ақпараттық қамтамасыз ету;

– Әртүрлі нысаналы мақсаттағы жерлерді түгендеу;

– Мемлекеттік жер кадастрының, жер мониторингінің және жерге орналастырудың басқа да міндеттерін шешу.

Түсіру желілері МГЖ пункттерінен және бірінші және екінші разрядты қоюландыру желілерінен, сондай-ақ шалғай учаскелерде жергілікті координаттар жүйесінде дербес құрылуы мүмкін аумақты түсіруге арналған. Түсірілім желілері нүктелердің координаттарын биіктігі бойынша (Н) және жоспарда (Х,У) анықтайды. Мұндай нүктелердің координаттары теодолиттік соққылармен, триангуляция құрылымдарымен, серифтермен және спутниктік әдіспен, ал биіктігі техникалық нивелирлеумен анықталады [5].

3.2 Биіктіктегі геодезиялық желілердің түрлері

Биіктік желілері, әдетте, мемлекеттік нивелирлеу желісінің пункттеріне сүйене отырып, әртүрлі дәлдіктегі нивелирлеу жүрістерін салу арқылы құрылады. Негізгі биіктік негізі –бірыңғай биіктік жүйесін орнататын бірінші және екінші класты желілер. Нивелирлеу класын таңдаудың ауданға тәуелділігі 6-кестеде келтірілген.

Кесте 6 - Ауданның тегістеу класына тәуелділігі

Класс атауы	Аудан, км ²
I	500-ден жоғары
II	50-500
III	10-50
IV	10-нан төмен

Қазіргі қалаларда инженерлік-геодезиялық ізденістердің алуан түрлілігі бар. Тегістеу жұмыстарының ең дәл көрсеткіштері метро мен үлкен кәріз коллекторларының құрылысында басым.

Құрылыс алаңдарында жұмыстар нақты жобаланған құрылыс үшін қабылданған биіктіктердің бірыңғай жүйесінде жүргізіледі.

Нивелирлеу трассасын жобалау ең қолайлы жерлерде жүзеге асырылады: рельефтің аз ауытқуы бар тас жол немесе қара жолдарда. Қалаларда трассалар ең аз көлік қозғалысы мен жаяу жүргіншілер жүретін көшелер бойымен салынады. Гидротораптары бар аумақта биіктік негіздемесі негізгі бетон құрылымдарындағы биіктік белгілерін екі реперден көруге болатындай етіп салынады. Екінші класты нивелирлеу кезінде желінің құрамы екі немесе одан да көп тірек бұталарынан тұруы керек, бұтасы үш тірек болатын тұрақтылығы жоғары жерлерде. Бұл реперлер құрылыстардың жауын-шашынын бақылайтын екінші класты бақылауға арналған.

3.3 Геодезиялық және шекаралық желілердің пункттерін бекіту

Геодезиялық желілер үшін геодезиялық орталықтар мен реперлер өте мұқият дайындалады және салынады, өйткені олар көптеген жылдар бойы жоспарланған және биіктікте бекітілген нүктелердің сақталуы мен қозғалмайтындығын қамтамасыз етуі керек.

Орталықтар үйінділерге, механикалық жүктемелерге және топырақ ерітіндісінің химиялық әсеріне төзімді болуы керек.

Орталықтар мен реперлердің типтік конструкциялары аймақтардың климаттық және физикалық-географиялық жағдайларын ескере отырып таңдалады.

Топырақтың қату тереңдігі 75 см-ден аз аудандарда нивелирлік реперлер мен геодезиялық орталықтар 120 см тереңдікке орнатылады, барлық басқа жағдайларда топырақтың маусымдық қату аймағында 3 орталықтарының төсеу тереңдігі $Z = \Gamma + 50$ см формула бойынша есептеледі (Γ – топырақтың қату тереңдігі, см).

Орталықтар мен реперлерді төсеу, әдетте, механикалық құралдардың көмегімен жүзеге асырылады. Орталықтар мен реперлерді қазу тәсілімен салуға жол беріледі.

Әрбір салынған және зерттелген геодезиялық пунктке бұрын жасалған абрис пен сипаттама жасалады немесе нақтыланады. Сонымен қатар, елді мекендерде, әдетте, ғимарат толығымен және оның орталығы немесе репер орналасқан бөлігі бөлек суретке түседі. Фотосуретте геодезиялық пункт нөмірі көрсетілуі керек.

Орталықтар мен реперлерді бетбелгілеу аяқталғаннан кейін мынадай құжаттарды ұсынады:

- бүкіл жұмыс ауданына түсіндірме жазба;
- 1,0 м-ден аспайтын қатесі бар репердің координаттарын көрсететін ғасырлық, іргелі реперлерді белгілеу журналы;
- геодезиялық пунктті салу, тексеру, қалпына келтіру карточкасы;
- триангуляция, полигометрия, нивелирлеу пункттерін салу карточкасы.

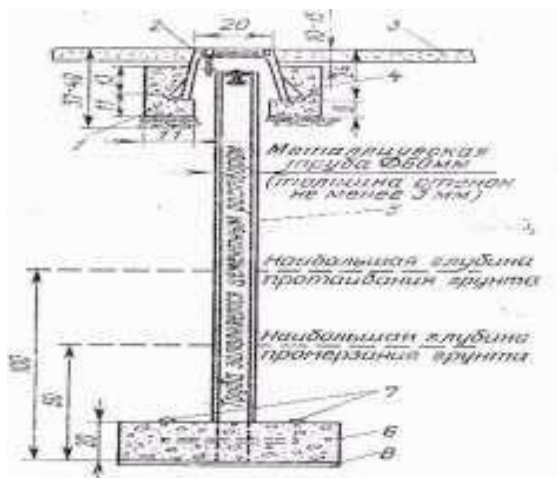
Карточкада абрис 1: 25000 масштабты картамен ауыстырылуы мүмкін және оған нүктелер қойылады;

- МГҚАИ үшін 1:100000 масштабты картада салынған орталықтардың, реперлердің тізімі және олардың орналасу схемасы;

- сақталуын бақылау үшін геодезиялық пункттерді тапсыру туралы актілер;

- ғасырлық және іргелі реперлерді салу орындарын, сондай-ақ осындай зерттеулер жүргізілген басқа орталықтар мен реперлерді салу орындарын геологиялық зерттеу материалдары. Абрис масштабы геодезиялық пункттің сипаттамасында көрсетілген ең жақын бағдарларға сәйкес келетіндей етіп таңдалады. Абрис, әдетте, қарапайым топографиялық белгілердегі карталар мен аэрофотосуреттер бойынша көзді құрайды. Көлденең шартты түрде сызылады. Егер геодезиялық пункттің немесе репердің жанында сенімді эталондар болмаса, онда орталықтарды байланыстыру аспаптық түрде орындалады [6].

Түйіндік пункттерді 3-суретте көрсетілген 2 г.р. типті тұрақты орталықтармен бекітуге болады, орталықтың үстіне 4-суретте көрсетілген үш қырлы металл пирамидалар түріндегі тұрақты сыртқы белгілер орнатылады.



3-сурет – 2 г.р. типті орталық



4-сурет – Элементтің сыртқы белгісі – үш қырлы металл пирамида

Екінші класты нивелирлеу жүрісін төсеу кезінде маркалар мен реперлер бүкіл аумаққа біркелкі орналастырылады. Ол қалыңдатылған кезде үшінші класс жеке қозғалыстармен немесе жоғары сыныптардың реперлері мен маркаларына сүйене отырып, қозғалыстар мен көпбұрыштар жүйесімен салынады. Үшінші класс бір бағытта салынады, бірақ тәуелсіз тірек желісі түрінде ол өткелдері алға және кері бағытта салынатын жабық полигондар жүйесін құрайды. Төртінші сыныпты нивелирлеу қабырғаларға немесе топыраққа және ТГЖ орталықтарына бекітілген тіректер бойынша бір бағытта салынады.

Аралық желілер үшін жергілікті жердегі тірек межевтік желінің пункттері жоспарда да, биіктікте де олардың ұзақ мерзімді сақталуы мен орнықтылығын қамтамасыз ететін орталықтармен бекітіледі.

НАЖ пункттері, әдетте, олардың қолжетімділігін ескере отырып, мемлекеттік немесе муниципалдық меншіктегі жерлерге орналастырылуы керек. Басқа жағдайларда НАЖ пункттері орналастырылатын жер учаскесінің меншік иесінің, иесінің немесе пайдаланушының жазбаша келісімі қажет.

Тірек аралық желі тиісті сыныптағы мемлекеттік геодезиялық желінің немесе НАЖ кем дегенде екі пунктіне бекітіледі.

НАЖ құру кезінде пайдаланылатын аспаптар мен құралдар мемлекеттік стандарттардың талаптарына сәйкес келуі, олардың жұмысқа тұрақты дайындығын қамтамасыз ететін тиісті жағдайларда сақталуы және сақталуы тиіс.

3.4 Заманауи геодезиялық жабдықтардың түрлері

3.4.1 Электрондық тахеометрлер

Электрондық тахеометрлердің бірі – 5-суретте көрсетілген Topcon GTS-105N.

Topcon GTS-105N тахеометрі инженерлік-геодезиялық мәселелердің кең ауқымын шешу үшін қажетті бағдарламалар жиынтығын ұсынады. Бұл тахеометрдің көптеген сипаттамалары бар, олардың негізгілері 7-кестеде келтірілген [7].



5-сурет – Topcon GTS-105N тахеометрінің түрі

Кесте 7 – Topcon GTS-105N тахеометрінің сипаттамалары

Қашықтықты өлшеу	
Дәлдік	$\pm (2 \text{ мм} + 2 \text{ мм/км}) \text{ СКО}$
Бұрыштарды өлшеу	
Дәлдік	5"

3.4.2 Сандық деңгейлер

Сандық нивелирлердің бірі – 6-суретте көрсетілген Leica Sprinter 100 электронды нивелирі.



6-сурет – Leica Sprinter 100 нивелирінің және оның компоненттерінің суреті

Оның негізгі техникалық сипаттамалары 8-кестеде келтірілген [7].

Кесте 8 -Sprinter 100 нивелирінің техникалық сипаттамалары

Биіктікті өлшеу дәлдігі	
1 километр қос нивелирлеу үшін	2.0 мм
Алюминий рельстегі қашықтықты өлшеудің дәлдігі	
10 м-ден аз/тең арақашықтықтар үшін 10 мм	D метрде *0,001 10 м-ден астам қашықтыққа

3.4.3 Спутниктік жабдық

Спутниктік қабылдағыштардың бір түрі – 7-суретте көрсетілген GPS/GLONASS Topcon HiPer SR қабылдағышы.



7-сурет – Topcon HiPer SR қабылдағышының түрі

Topcon HiPer SR қабылдағышы-геодезиялық саланың барлық озық технологияларын біріктіретін геодезиялық спутниктік қабылдағыш. Оның негізгі сипаттамалары 9-кестеде көрсетілген [8].

Кесте 9 - Topcon HiPer SR қабылдағышының сипаттамалары

Арналар саны	226
Өлшеу режимдері	"Статика", "Жылдам статика", "Кинематика", "Нақты уақыттағы кинематика"
Басқару	Далалық контроллер

4 Негізгі бөлім. Объект жайлы мәлімет және ЭБЖ салу кезіндегі геодезиялық жұмыстар

Әкімшілік жағынан жұмыс ауданы Қазақстан Республикасының, Жамбыл облысының, Шу қаласының оңтүстік-батысында орналасқан. Берілген объектінің ұзындығы 80 км-ді қамтиды.

Инженерлік-геодезиялық ізденістердің мақсаты-құрылыс алаңдарын, трассаларды таңдаудың дұрыстығын растау үшін қажетті материалдарды алу; құрылыстардың орналасуын негіздеу. Инженерлік-геодезиялық зерттеулердің міндеттері-топографиялық-геодезиялық материалдар мен жергілікті жердің жағдайы мен рельефі, қолданыстағы ғимараттар мен құрылыстар, құрылысты жобалауға қажетті жоспарлау элементтері туралы мәліметтер алу.

Инженерлік-геодезиялық ізденістерді орындау тапсырмасына сәйкес мынадай координаттар мен биіктіктер жүйесі қабылданды:

- Координаттар жүйесі-жергілікті;
- Биіктік жүйесі –Балтық

Инженерлік-геодезиялық ізденістерді орындауға арналған тапсырмаға сәйкес жобаланатын трассаны түсіру масштабы 0,5 м арқылы рельефтің қимасымен 1:5000, өтпелер мен алаңдарды түсіру масштабы 1:1000 және 1:500 қабылданды.

Жұмыс жобасын жобалауға арналған топографиялық түсірілім біріктірілген әдіспен – электронды тахеометрлерді қолдана отырып тахеометриялық түсірілім әдісімен және ГНСС-жабдықты қолдана отырып, RTK режимінде ГНСС-түсіріліммен орындалды.

Топографиялық-геодезиялық жұмыстар ауданы Шу қаласының оңтүстік жағында орналасқан.

Шолу схемасын әзірлеу үшін 1:100 000 масштабтағы К-43-17, К-43-16 карталары пайдаланылды.

Дала жұмыстары басталар алдында өткен жылдардағы геодеректерді жинау және жүйелеу жүзеге асырылды. Шолу схемасын әзірлеу үшін порталдан ғарыштық суреттер пайдаланылды maps.google.com.

Өлшеулерде геодезиялық класты ГНСС спутниктік навигациялық жабдығы пайдаланылды.

Түсірілім геодезиялық негіздеме нүктелері ретінде ұзақ мерзімді сақтау нүктелері бекітілді металл түйреуіштер, жоғарғы бөлігін бетондау арқылы.

Өлшеу RTK (нақты уақыт режимі) режимінде, сәулелік позициялау әдісімен жүргізілді. Түсірілім геодезиялық негіздемесін жасау үшін т. п. Еңбекшінің триангуляция пункті қабылданды.

Өлшеулерде геодезиялық класты ГНСС жүйесінің спутниктік навигациялық жабдығы пайдаланылды. Трассаларды түсіруде GNSS жабдықтары қолданылды:

- Trimble R8s жылжымалы ровер-1 қабылдағыш;
- Trimble R8s анықтамалық базасы - 1 қабылдағыш;
- Leica TS07 -1 жиынтығы.

Салынған учаскелерде қабылдағыштың GNSS көмегімен қатты нүктелердің координаттары мен биіктіктері анықталды, олар тахеотриялық түсірілім үшін бастапқы ретінде пайдаланылды .

Leica DISTO D8 лазерлік рулеткасы жабық (тар) кеңістіктерде өлшеулер мен өлшемдерді орындау үшін пайдаланылды.

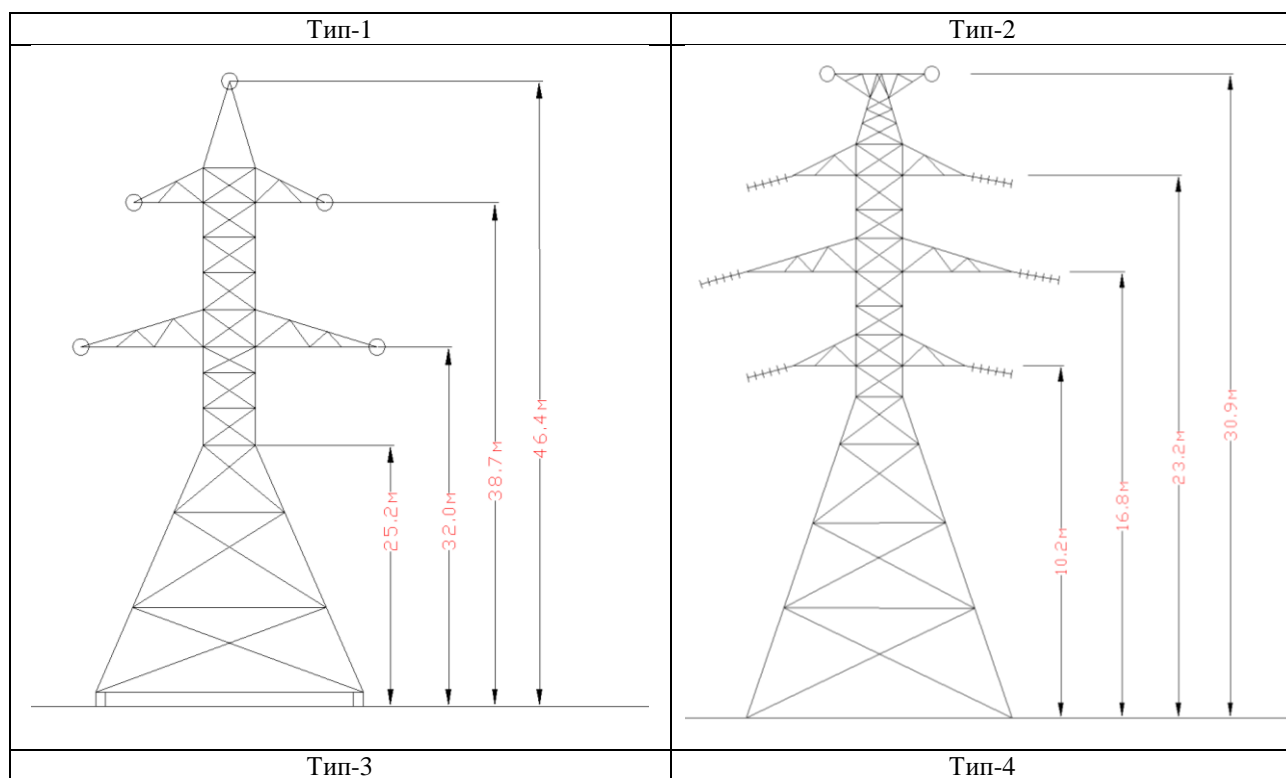
Камералдық өңдеу 2022 жылғы 30 маусымға дейінгі со20 кезеңінде далалық жұмыстармен қатар жүргізілді. геодезиялық деректерді қабылдағыштар мен электрондық тахеометрлердің ГНСС-нан беру trimblebusinesscenter, LEICA FlexOfficeStandard және LeicaGeoOfficeCombined бағдарламаларының көмегімен орындалды. Материалдарды камералдық өңдеу мамандандырылған бағдарламалық өнімдерді пайдалана отырып, компьютерлерде жүргізілді. Іздестіру материалын ресімдеу және шығару Алматы қаласындағы "BestGeoProject" ЖШС өндірістік базасында дайындалды.

Камералдық жұмыстар аяқталғаннан кейін келесі топографиялық материалдар алынды:

- 1:1000 масштабтағы табиғи жасанды құрылыстарды жобалау және өту алаңдарының топографиялық жоспары;
- 1:5000 масштабында жобаланған жолдың топографиялық жоспары;
- жобаланған трассаның бойлық профилі.

Топографиялық жоспарлар "масштабты топографиялық жоспарларға арналған шартты белгілерге" сәйкес жасалған 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500" басылым. 1989 ж. мамандандырылған шартты белгілермен толықтырылды.

Тіректердің эскизі 8-суретте келтірілген.

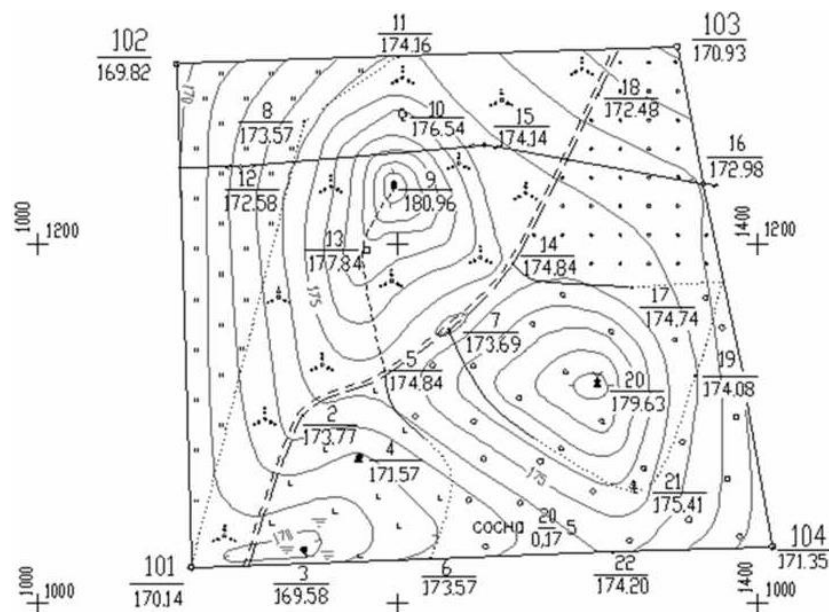


8-сурет – Тіректердің эскизі

4.1 Тахеометриялық түсірілім

Тахеометрия екі түрге бөлінеді: тахеометриялық түсірілім және электронды тахеометриялық түсірілім.

1. Тахеометриялық түсірілім – бұл тахеометрмен немесе теодолитпен қашықтықты өлшейтін рельеспен байланыстырылған топографиялық түсірілім. Орындалған жұмыстың нәтижесі – жағдай мен рельефті бейнелейтін жер бедері жоспары. Тахеометриялық түсірілім нәтижесінде 9-суретте көрсетілген тахеометриялық план алынады.



9-сурет – Тахеометриялық план

Тахеометриялық түсірілімнің артықшылығы – оны қолайсыз жағдайларда орындау мүмкіндігі, ал камералдық жұмыстарды осы уақытта басқа орындаушы орындай алады, бұл осы аймақтың жоспарын алу мерзімін қысқартады.

Бұл түсірілімнің кемшілігі – жер бедерінің жоспарын құру тек далалық өлшеулер негізінде камералдық жағдайда жүзеге асырылады, бұл жіберілген қателіктерді уақтылы анықтауға мүмкіндік бермейді.

Тірек нүктелері арасындағы оңтайлы жолды таңдау үшін із жасалады.

Трассалау – жер бетінің берілген тендеуі $F(x, y, H) = 0$, табиғатты қорғау және басқа жағдайларда рельеф учаскесіндегі немесе оның моделіндегі тірек нүктелер арасындағы оңтайлы жолды таңдау бойынша техникалық-экономикалық мәселені шешу.

Жолды жергілікті жерге бекітуге немесе жоспарға, картаға, стерео модельге, сондай-ақ автоматтандырылған бақылау әдісімен компьютер жадында математикалық түрде салуға болады. Оны көлденең (H) және тік (V) жазықтықтағы проекциялар түрінде ұсынуға болады. Бірінші жағдайда, бұл жобаланған сызықтық құрылымның сызықтық жоспары, ал екіншісінде оның бойлық профилі болады.

Құрылыс үшін трассаны және желілік құрылыстардың объектілерін жергілікті жерге шығару оның жобасына сәйкес құрылыстың жекелеген элементтерін табиғатқа көшіруден тұрады. Құрылыс басталғанға дейін және оның барысында геодезиялық пункттер жергілікті жерде бүлінбей қалуы тиіс, ал олардың орналасу дәлдігі құрылыс жұмыстарының кез келген сәтінде жобаның элементтерін заттай шығару кезінде көзделген дәлдікпен трассаның жобалық жағдайын қалпына келтіруге мүмкіндік беретіндей болуы тиіс. Жобалау процесінде өлшемдерді анықтау кезінде, сондай-ақ құрылымдардың кейінгі бөлінуінде дәлдіктің екі түрін ажырату қажет: бүкіл құрылымның орналасу дәлдігі, оның негізгі осі қоршаған рельефке қатысты және құрылымның негізгі осіне қатысты құрылыс бөліктерінің бөліну дәлдігі [9].

2. Электрондық тахеометриялық түсірілім – бұл электронды тахеометрдің көмегімен орындалатын топографиялық түсірілім, оның нәтижесі кескіні мен рельефі бар рельефтің жоспары болып табылады.

Бұл түсірілім 1:500-ден 1:5000-ға дейінгі масштабтағы шағын учаскелердің жоспарларын немесе сандық модельдерін жасауға немесе басқа жұмыс түрлерімен біріктіруге қызмет етеді. Жүргізілген түсірілім нәтижелері жер немесе қалалық кадастрды жүргізу, елді мекендерді жоспарлау, жер бөлудің орналасуы, сондай-ақ мелиорациялық іс-шаралар үшін пайдаланылады. Бұл түсірілімді каналдардың трассаларын, жердегі тар жолақтарды, ЭЖЖ, құбырларды және т.б. зерттеу кезінде барынша тиімді пайдалану.

Қазіргі уақытта электронды тахеометриялық түсірілім бүкіл әлемде кең таралған. Оның сипаттамалары әдеттегі тахеометриялық түсіріліммен салыстырылады.

Электрондық тахеометриялық түсірілімнің басты артықшылығы – есептеулерді алуды автоматтандыру және оларды цифрлық тасығышқа жазу және бір станциядан алынатын аумақтың ауданын ұлғайту мүмкіндігі.

4.2 Спутниктік түсірілім

Спутниктік түсірілім – бұл қабылдағыштың GPS немесе ГЛОНАСС-тан спутникке дейінгі арақашықтықпен анықталатын координаттарды есептеу, содан кейін алынған мәліметтер түзетулерді ескере отырып түзетіледі.

Бүгінгі таңда спутниктік аппаратурамен барлық жұмыстар екі режимге бөлінеді: статикалық және кинематикалық.

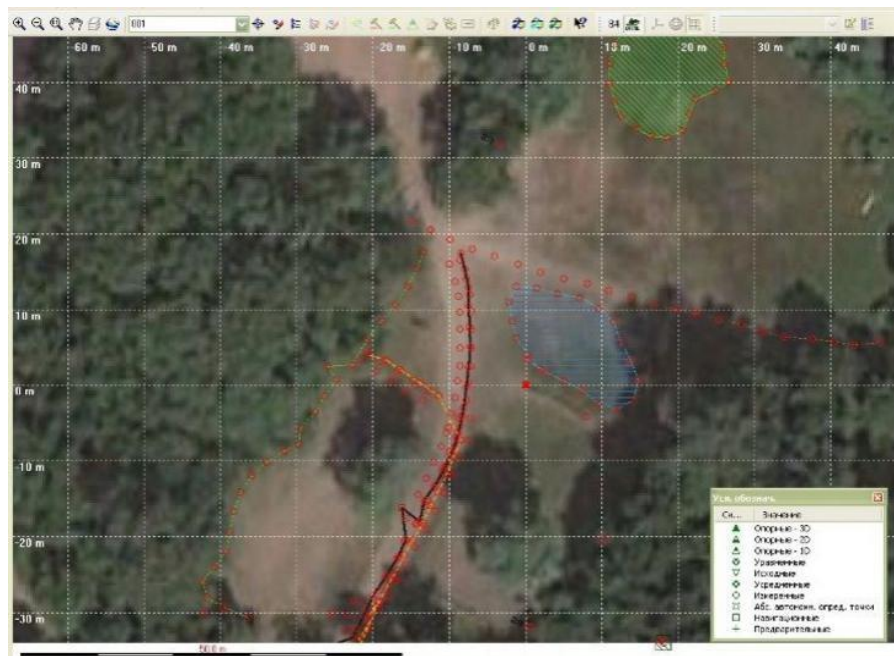
– Статикалық режим көп уақытты қажет етеді, бірақ дәлірек. Оны өлшеу кезінде GPS немесе ГЛОНАСС қабылдағыштар белгілі координаттары бар нүктелерде қозғалмайды. Бұл режим бөлу негіздерін құру үшін Мемлекеттік, қалалық және тірек геодезиялық желіде қолданылады.

– Кинематикалық режим өлшеуге аз уақытты қажет етеді және дәлірек емес. Оны қолдануда екі GPS немесе қабылдағыштың ГЛОНАССЫ қолданылады: базалық, белгілі координаттары бар нүктеде және нүктеден нүктеге жылжитын ровер. Бұл қабылдағыштарда радио немесе GSM модемдері

бар, олар нақты уақыт режимінде қабылдағыштарды пайдалануға мүмкіндік береді.

Бұл әдіс топографиялық түсірілімде немесе межеваниеде қолданылады[10].

Спутниктік түсірілім мысалы 10-суретте көрсетілген.



10-сурет – Жобаға субстрат ретінде жүктелген спутниктік сурет

GPS немесе ГЛОНАСС қабылдағыштары оларды үлкен қашықтықта пайдалануға мүмкіндік береді, бұл геодезиялық жұмыстарда үлкен артықшылық береді. Сондай-ақ олардың жоғары жұмыс жылдамдығын, ұтқырлығын және қабылдағыштар арасында тікелей көрінбестен геодезиялық жұмыстарды жүргізу мүмкіндігін атап өткен жөн.

4.3 Тегістеу

Нивелирлеу – өлшеу арқылы жер бетіндегі нүктелер арасындағы биіктіктерді анықтау.

Құрылыстың барлық кезеңдерінде дәл сызықтық және бұрыштық өлшеулер қажет, реперлердің белгілерін анықтау, деңгейлерді қолдану тиімді және ыңғайлы. Құрылыс-монтаждау жұмыстарын жүргізу кезінде қолданылатын басқа геодезиялық құралдардың ішінде нивелирлер көпфункционалдылығымен, анықталатын қашықтықтың кең диапазонында өлшеудің жоғары дәлдігімен және пайдаланудың дербестігімен ерекшеленеді.

Биіктікті анықтаудың бірнеше түрі бар, бірақ құрылыста негізінен төменде көрсетілгендердің алғашқы үш әдісі қолданылады:

1. геометриялық нивелирлеу-аспаптың көру түтігінің көру сәулесінің көлденеңдігі принципін қолданады, нивелир қолданылады;
2. тригонометриялық нивелирлеу-аспаптың көру түтігінің көру сәулесінің көлбеу принципі негізге алынады, теодолит қолданылады;
3. гидростатикалық нивелирлеу – байланысқан тамырлардағы сұйықтық деңгейін теңестіруге негізделген;
4. барометрлік нивелирлеу – нүктенің биіктігіне байланысты тауларда қолданылатын атмосфералық қысым көрсеткіші өзгереді;
5. Автоматты нивелирлеу – автомобильдерге орнатылған арнайы датчиктер көлбеу қозғалыс векторын жол жұмыстарында қолданылатын оқу құрылғысына жібереді;
6. Стереофотограмметриялық нивелирлеу – күрделі аппараттық кешенде жүзеге асырылады. Жартылай қабаттасқан екі ғарыштық немесе аэрофототүсірілім арнайы құрылғыға жүктеледі. Оларға оптикалық жүйе арқылы қараған кезде "3-D қатысу әсері" алынады.

Нивелирлер 10-кестеде берілген дәлдік класы бойынша бөлінеді[11].

Кесте 10 – Құралдың дәлдік класы

Классының атауы	Классының сипаттамасы
Жоғары дәлдіктегі	Н-05; Н-1; Н-2.
Дәлдік	Н-3; Н-3К; Н-3КЛ.
Техникалық	Н-10

Нивелирлеу бірнеше өлшеу принциптері бойынша жүзеге асырылуы мүмкін:

- Орындаушы нүктелерде орнатылған артқы және алдыңғы рельестер бойынша есептеулер жүргізіп, алынған асып кету мәнін есептеген кезде ортасынан нивелирлеу. Бұл әдіс құрылыста жиі қолданылады.
- Рельстің орнына құрал қолданылған кезде алға қарай тегістеу. Бұл жағдайда құрал белгілі биіктіктегі нүктеге орнатылады.
- Теодолит немесе тахеометр қолданылған кезде тригонометриялық нивелирлеу. Бұл жағдайда рельестің немесе қол жетпейтін заттың жоғарғы жағындағы көлбеу бұрышы өлшенеді. Бұл әдіс ұзақ қашықтыққа және рельефтің едәуір бұрыштарында асып кетуді анықтауға мүмкіндік береді.

4.4 Ұшқышсыз ұшу аппараттары

Ұшқышсыз ұшу аппараттары (ұшқышсыз ұшу аппараттары немесе ұшқышсыз ұшу аппараттары) – қозғалтқышпен жабдықталған және арнайы тапсырмаларды орындау үшін жеткілікті пайдалы жүктемесі мен ұшу ұзақтығы бар, бекітілген немесе айналмалы қанаттың көмегімен көтеру күшін құрудың аэродинамикалық принципін пайдаланатын, бортында экипажы жоқ ұшу аппараты.

Ұшқышсыз ұшу аппараттарын басқару бірнеше жолмен жүзеге асырылуы мүмкін:

– Операторды оптикалық байқау шегінде немесе алдыңғы көру бейнекамерасынан келетін түрлік ақпарат бойынша қашықтан басқару пультінен қолмен басқару. Мұндай басқарумен оператор ең алдымен пилоттық мәселені шешеді: қажетті бағытты, биіктікті және т.б. сақтау.

– Автоматты басқару берілген жылдамдықпен және бағдарлау бұрыштарын тұрақтандырумен берілген биіктікте берілген траектория бойынша толық автономды ұшу мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Автоматты басқару борттық бағдарламалық құрылғылардың көмегімен жүзеге асырылады.

– Жартылай автоматты басқару, мұнда ұшу бастапқыда берілген параметрлер бойынша автопилоттың көмегімен адамның араласуынсыз автоматты түрде жүзеге асырылады, бірақ бұл ретте оператор маршрутқа интерактивті режимде өзгерістер енгізе алады. Осылайша, оператор пилоттық тапсырмаларға алаңдамай, жұмыс нәтижесіне әсер ету мүмкіндігіне ие.

Автоматты және жартылай автоматты әдістер қазіргі уақытта пилотсыз жүйелерді орындаушылар тарапынан ең көп сұранысқа ие, өйткені олар персоналды даярлауға ең аз талаптар қояды және пилотсыз ұшу аппараттарының жүйелерін қауіпсіз және тиімді пайдалануды қамтамасыз етеді. Толық автоматты басқару жердегі станциямен жанасудан тыс жерде орналасқан жерден үлкен қашықтықта түсіру қажет болған кезде берілген аумақты аэрофототүсірілім тапсырмалары үшін оңтайлы шешім болуы мүмкін. Сонымен қатар, ұшуды іске қосушы жауапты болғандықтан, жердегі станциядан ұшуға әсер ету мүмкіндігі штаттан тыс жағдайларды болдырмауға көмектеседі.

Ұшқышсыз ұшу аппараттарын қолдана отырып инженерлік-геодезиялық іздестірудің мысалы 11-суретте келтірілген.

Арнайы тапсырмаларды орындау үшін, атап айтқанда аэрофототүсірілім үшін ҰҰА оның аспаптық жарақтандырылуымен және пайдалы жүктемесімен бірге қарастырылуы тиіс, ол үшін ұшқышсыз авиациялық жүйе (ҰАЖ) термині енгізіледі[12].

– Борттық кешен интеграцияланған навигациялық жүйеден, спутниктік навигациялық жүйенің қабылдағышынан және автопилоттан тұрады. Автопилоттың міндеттеріне берілген маршрут бойынша автоматты ұшу, автоматты ұшу және қону, белгіленген биіктік пен ұшу жылдамдығын сақтау және күрделі ақаулармен мәжбүрлі қону кіреді.



11-сурет – Ұшқышсыз ұшу аппараттарының көмегімен жұмыс фрагменті

– Аэрофототүсірілім үшін пайдалы жүктемеге сандық фотокамера жатады. Қосымша ретінде бейнекамера, тепловизор, ИҚ камерасын пайдалануға болады.

– Жердегі басқару станциясы келесі функцияларды қамтиды: ұшуды бақылау, деректерді қабылдау және басқару командаларын беру.

Қазіргі уақытта ҰҰА-ны ақпарат алудың жаңа құралы ретінде қолдану үлкен плюс болып табылады, өйткені ғарыштық түсірілім мен аэрофототүсірілім арқылы ЖҚЗ деректерін алудың дәстүрлі тәсілдерінің бірқатар кемшіліктері бар. Спутниктік түсірілім деректері жалпы ажыратымдылығы 0,5 м болатын суреттерді алуға мүмкіндік береді, бұл ауқымды картаға түсіру үшін жеткіліксіз. Сонымен қатар, бұлтсыз кадрларды алу әрдайым мүмкін емес. мұрағаттан. Ұшақтармен (Ту-134, Ан-2, Ан-30, Ил-18, Cessna, L-410) немесе тікұшақтармен (Ми-8Т, Ка-26, AS-350) жүргізілетін дәстүрлі аэрофототүсірілім оларға қызмет көрсету және жанармай құю үшін жоғары шығындарды талап етеді.

Стандартты авиациялық кешендерді қолдану мынадай жағдайларда тиімсіз:

– Шағын нысандар мен шағын аумақтарды түсіру. Бұл жағдайда түсірілім алаңының бірлігіне келетін жұмыстарды ұйымдастырудың экономикалық және уақыттық шығындары үлкен аумақтарды түсіру кезінде ұқсас көрсеткіштерден едәуір асып түседі;

– Ұзақ объектілерге мониторинг жүргізу мақсатында тұрақты түсірілім жүргізу қажет болған жағдайда: құбырлар, ЭБЖ, көлік магистральдары.

Осылайша, ұшқышсыз ұшу аппараттарын қолданудың артықшылықтары:

- Рентабельділік;
- төмен биіктіктен және объектілердің жанында суретке түсіру, сондай-ақ жоғары ажыратымдылықтағы суреттерді алу мүмкіндігі;
- суреттерді алудың жеделдігі;

– Төтенше жағдайлар аймақтарында ұшқыштардың өмірі мен денсаулығына қауіп төндірмей қолдану мүмкіндігі.

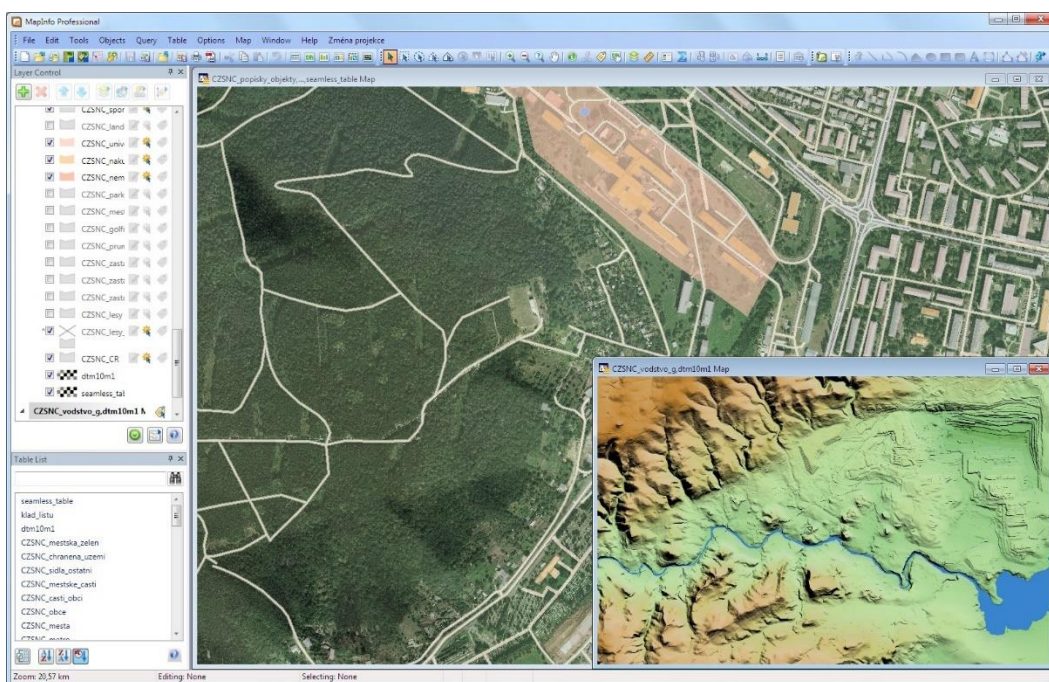
Айта кету керек, ұшқышсыз ұшу аппараттарынан аэрофототүсірілім технологиясы айтарлықтай дәрежеде пысықталған. Қазіргі уақытта қолданыстағы және жұмыс істейтін ұшқышсыз ұшу аппараттарының көп бөлігі фото және бейне түсірілім арқылы жүзеге асырылатын әуе барлау мен бақылауға арналған.

4.5 Геодезиялық іздестіруге арналған бағдарламалық қамтамасыз ету түрлері

4.5.1 MapInfo бағдарламалық жасақтамасы

MapInfo бағдарламасы ақпаратты ыңғайлы түрде сақтауға, объектілерде әртүрлі кеңістіктік операцияларды орындауға мүмкіндік береді, мысалы: біріктіру, бөлшектерді жою, кесу, әртүрлі есептер алу, графиктер, диаграммалар салу.

Сызықтық объект үшін геодезиялық зерттеу кезінде бағдарламаның жұмыс терезесі 12-суретте көрсетілген.



12-сурет – MapInfo бағдарламалық жасақтамасының жұмыс терезесі

Бұл өнімнің артықшылықтарына мыналар жатады:

- Пайдалану оңай;
- Кеңістіктік операцияларды орындаудың жақсы функциялары;

– Есептерді, кез келген күрделілікті қалыптастыру бойынша кең мүмкіндіктер;

– MapBasic-тің кіріктірілген жоғары деңгейлі тілінің болуы жүйеде бар барлық мүмкіндіктерді толық пайдалануға мүмкіндік береді;

– Mapbasic тілінің ішкі функцияларын қолдана отырып, объектілерді іріктеудің әр түрлі мүмкіндіктері.

Бұл өнімнің кемшіліктеріне мыналар жатады:

– Стандартты функциялардың аз саны;

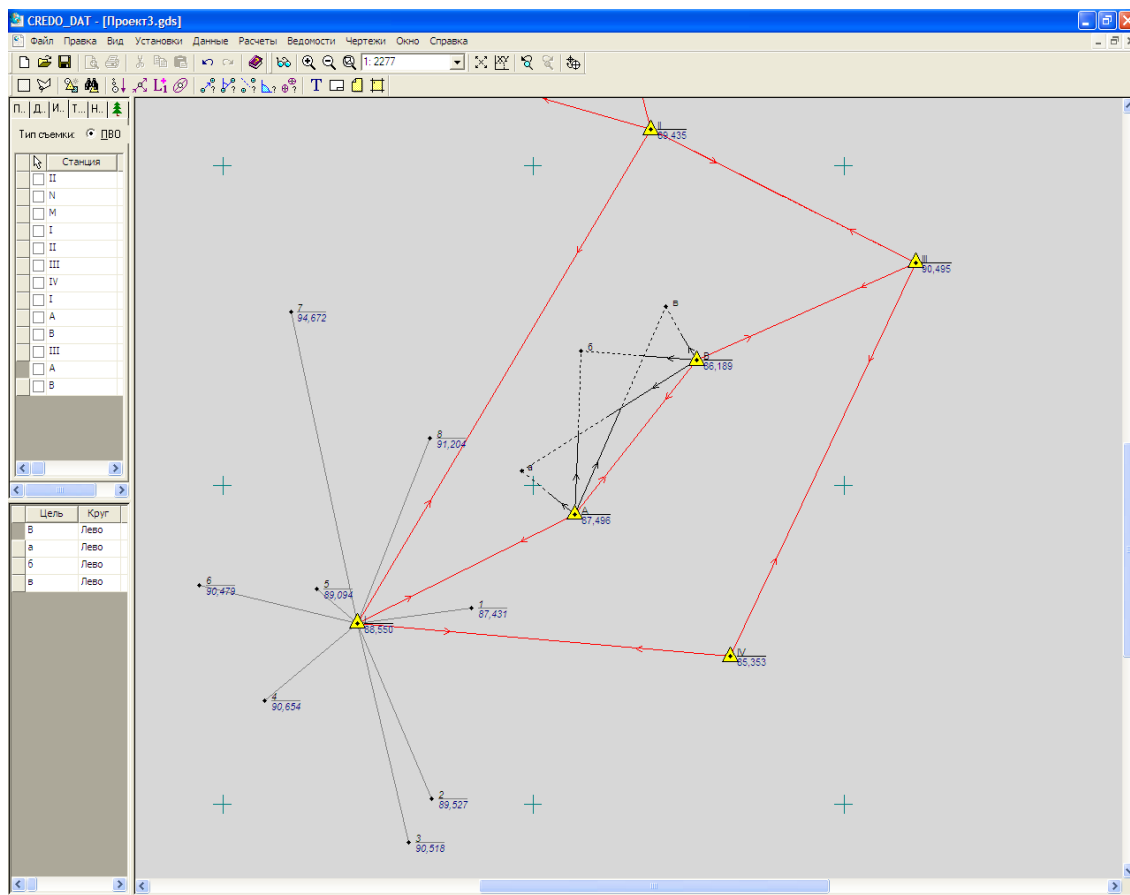
– Бағдарламада қолданылатын барлық координаттар математикалық координаттар жүйесінде проекцияға ие.

Бұл бағдарламалық жасақтама тахеометриялық түсірілім үшін қолданылады.

4.5.2 Credo_dat бағдарламалық жасақтамасы

Credo_dat бағдарламасы жердегі және спутниктік геодезиялық өлшемдерді желілерде камералық өңдеуге арналған. Сондай-ақ, әртүрлі сыныптардың өлшемдерін және геодезиялық құрылыстардың әртүрлі әдістерін өңдеуге мүмкіндік береді.

Осы бағдарламаның жұмыс терезесінің үзіндісі 13-суретте көрсетілген.

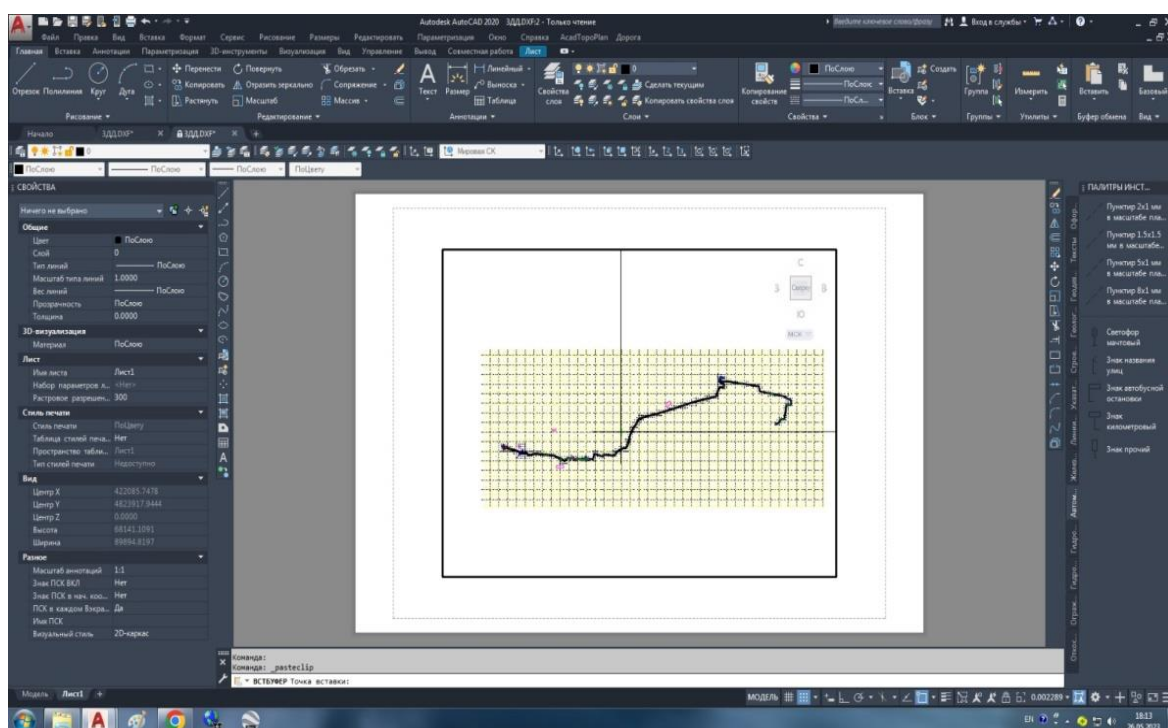


13-сурет – Credo_dat жұмыс терезесі

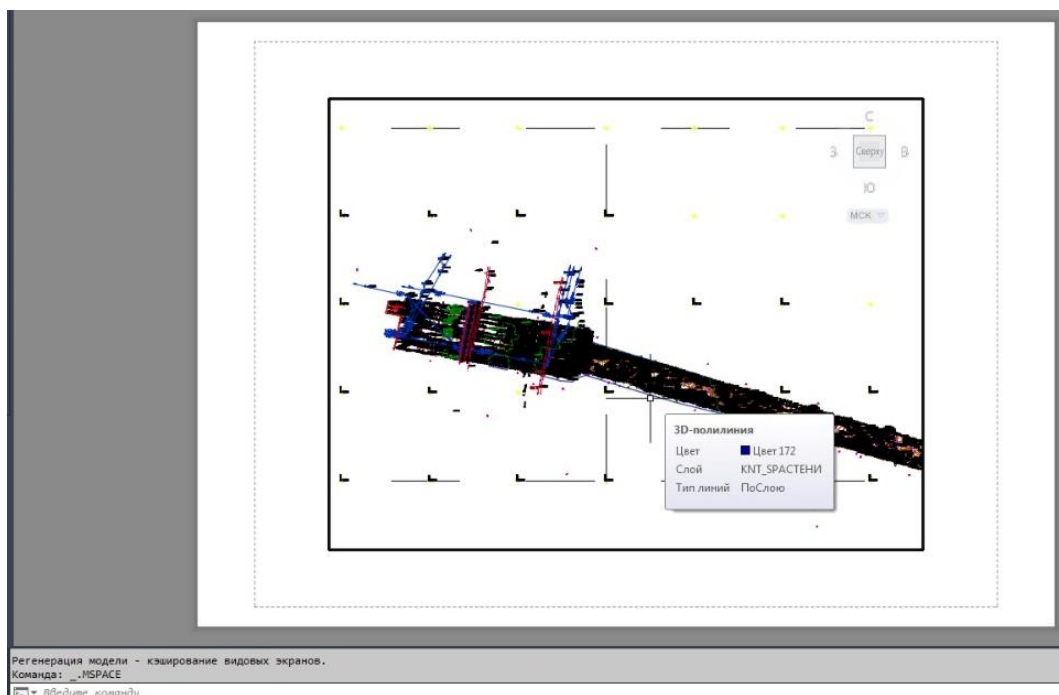
Бұл бағдарламалық қамтамасыз ету өнеркәсіптік, азаматтық және көліктік құрылыс объектілерін желілік және алаңдық инженерлік іздестіруде белсенді қолданылады.

4.5.3 AutoCAD бағдарламалық жасақтамасы

AutoCAD – ірі Autodesk компаниясы әзірлеген жобалауға арналған бағдарламалық жасақтама. Бағдарламаны Autodesk 1982 жылы енгізді. Бүгінгі таңда AutoCAD сәулет, құрылыс және т.б. сияқты көптеген өнеркәсіптік салаларда сәтті қолданылады. Бұл бағдарлама 18 түрлі тілде ыңғайлы пайдалануға бейімделген. AutoCAD бағдарламасының орыс тіліндегі нұсқасы толығымен бейімделген, атап айтқанда интерфейс (14-15-сурет), құжаттама, пәрмен жолдары. Алайда, пайдалану жөніндегі нұсқаулық локализацияланбаған.



14-сурет – AutoCAD бағдарламасының жұмыс терезесі



15-сурет – AutoCAD бағдарламасында өңдеу жұмыс терезесі

ҚОРЫТЫНДЫ

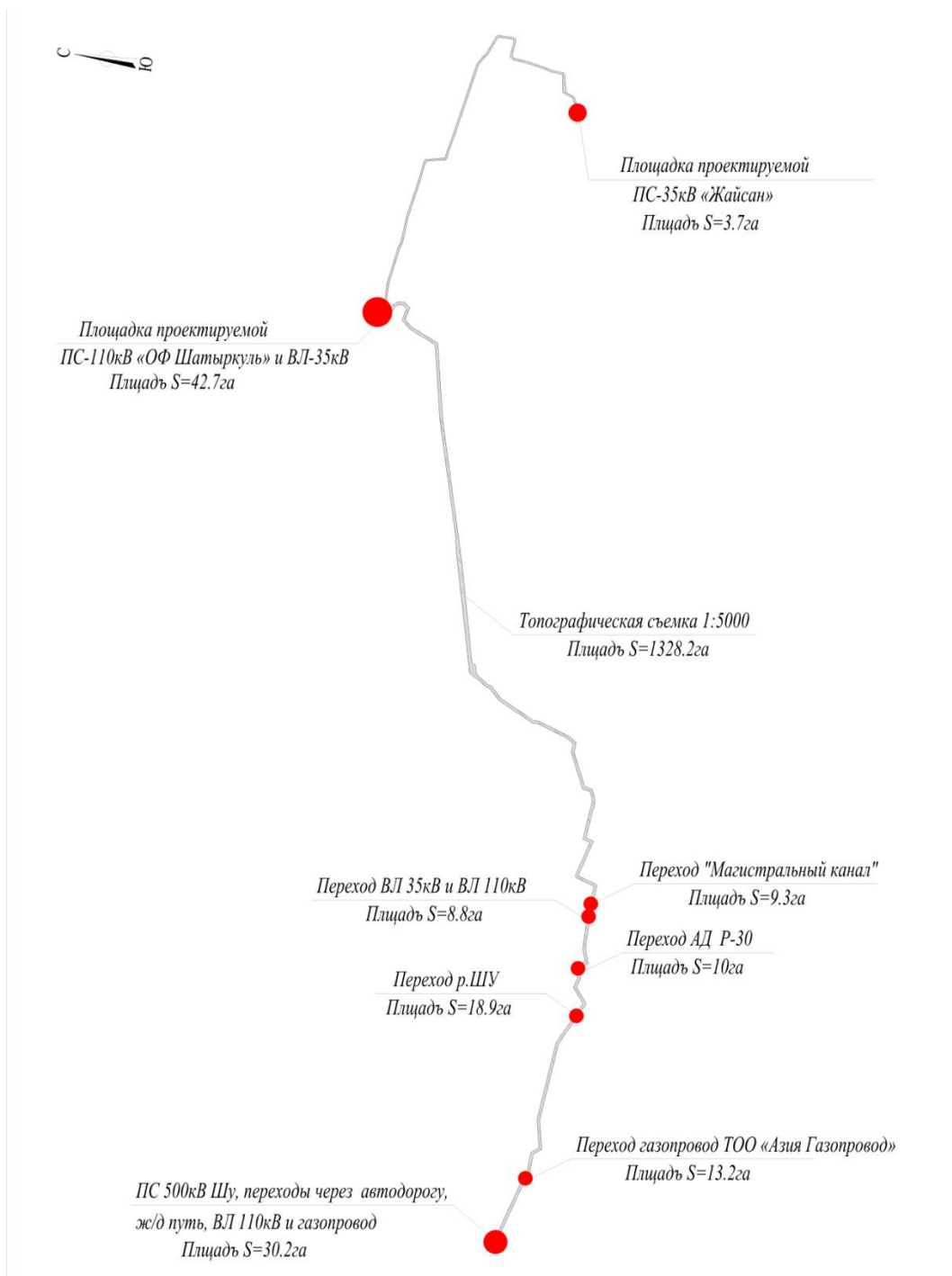
Дипломдық жұмыста Жамбыл облысы Шу қаласының маңындағы Шатыркөл жерінде ЭБЖ салу кезіндегі геодезиялық жұмыстың түрлері қарастырылған. Жалпы берілген объект бойынша геодезиялық және өңдеу жұмыстары толығымен орындалды. Олардың сипаттамалары берілген. Сызықтық объектілерді зерттеу және салу үшін геодезиялық негіз құру әдістері келтірілген. Жұмыстарды жүргізуде қолданылған аспаптар: Trimble R8s жылжымалы ровер-1 қабылдағыш; Trimble R8s анықтамалық базасы - 1 қабылдағыш; Leica TS07 -1 жиынтығы және Leica DISTO D8 лазерлік рулеткасы, және де Leica компаниясының GPS құрылғылары. Жұмыстың камералдық бөлімінде: LEICA FlexOfficeStandard және LeicaGeoOfficeCombined бағдарламалары, AutoCAD және Credo бағдарламалары қолданылды.

Шатыркөл жерінде ЭБЖ салу кезіндегі геодезиялық далалық жұмыстар мен камералды өңдеу жұмыстарын атқару барысында инженерлік геодезиялық ізденіс материалдары дайындалды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

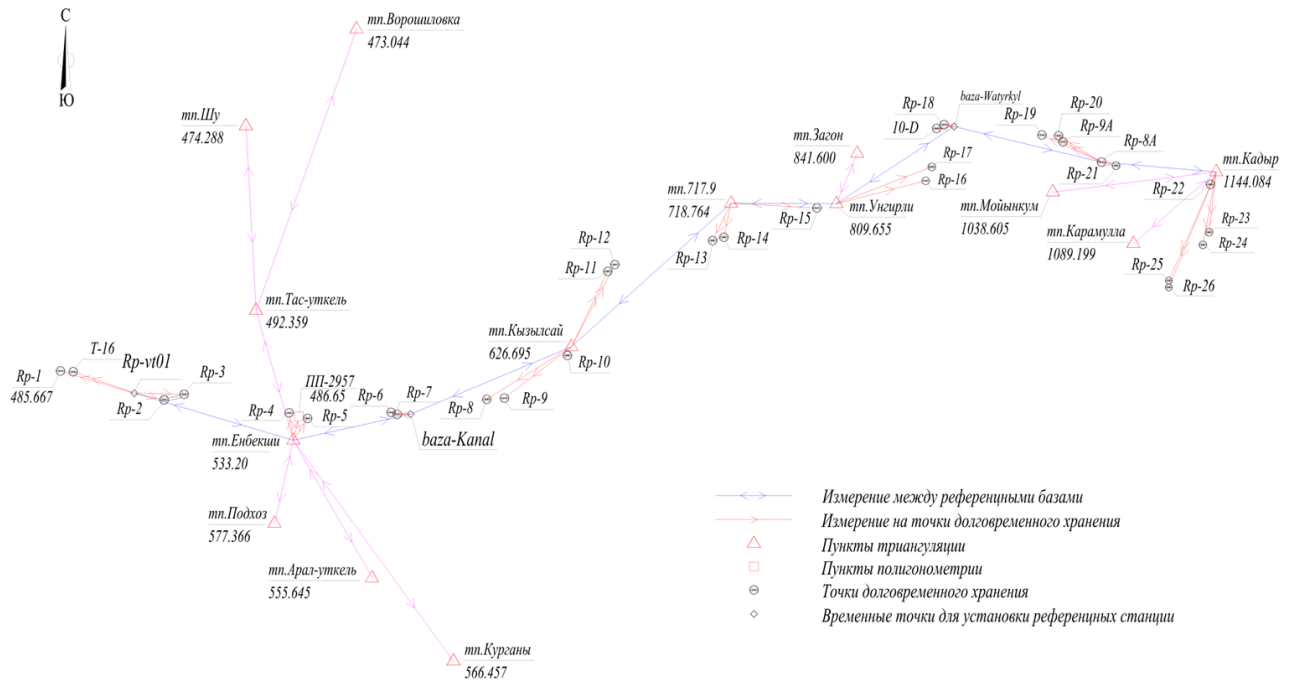
- 1 Ямбаев Х. К. Геодезический контроль прямолинейности соосности в строительстве. – М.: Недра, 2013.
- 2 Ганьшин В. Н., Коськов Б. И., Хренов Л. С. Справочник по общестроительным работам. Геодезические работы в строительстве. Под ред. В. Н. Ганьшина, М., Стройиздат.
- 3 Климов О. Д. Основы инженерных изысканий. М., “Недра”
- 4 М.Б. Нурпейсова, «Геодезия», Алматы, 2014.
- 5 Земцова А. В. Высшая геодезия (Геодезические работы на геодинамических полигонах): Учеб. пособие. – Алматы: КазНТУ .
- 6 М.Б. Нурпейсова, Қ.Б. Рысбеков, «Геодезиялық және маркшейдерлік аспаптар», Алматы, 2013
- 7 Программное обеспечение LeicaGeoOffice / сайт <https://dalgeokom.ru/media/Leica-Geo-Office--programmnyy-kompleks-dlya-obrabotki-dannyh-geodezicheskikh-izmereniy/>
- 8 Программное обеспечение AutodeskAutoCADCivil 3D/ сайт <https://cad.ru/support/bz/archive/82/autodesk-autocad-civil-3d/>
- 9 Учебное пособие по геодезической практике/В. Ф. Лукьянов, В. Е. Новак, В. Г. Ладонников и др. – М.: Недра
- 10 <https://topoplan-3d.kz/inzhenerlik-izdenister/>
- 11 Т.Д. Джуламанов, «Геодезия», Алматы, 2013

А қосымшасы



А.1-сурет - Орындалған жұмыстардың картограммасы схема түрінде келтірілген.

Б қосымшасы



Б.1-сурет - Сәулелік позициялау әдісімен түсірілім геодезиялық желісін құру схемасы.

«Қ.И.СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ»
КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ

СЫН-ПІКІР

Дипломдық жұмыс
(жұмыс түрінің атауы)

Бертіс Мирас Есілұлы
(аты, жөні тегі)

6В07303 – «Геокеңістіктік цифрлық инженерия»
(мамандық шифры, атауы)

Тақырыбы: Шу учаскесінде ЭБЖ салу кезіндегі геодезиялық жұмыстар

Аяқталды:

- А) графикалық бөлімі 15 сызбадан;
- В) түсініктеме қағаз 37 парақтан тұрады.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС БОЙЫНША ЕСКЕРТУЛЕР

Дипломдық жұмыста геоақпараттық технологияларды қолдана отырып, ЭБЖ салу бойынша анықтамалық-ақпараттық жүйелерді құрудың технологиялық ерекшеліктері барлық нұсқаулықтарға және шартты белгілерге сай орындалған. Жұмыс соңында дайындалған нормативтік құжаттар мен жұмыс есебіндегі техникалық сипаттамалар қажетті дәлдікте талаптарға сай жасалған.

Жоба технологиялық регламенттің нормаларын ескере отырып, дипломдық жұмыс бағдарламасына сәйкес жасалған. Дипломдық жұмыс бағдарламасында қарастырылған барлық материалдар түсіндірме жазбада егжей-тегжейлі қарастырылған.

Жұмысты бағалау

Жоғарыда айтылғанды ескере отырып, дипломдық жұмыс дипломдық жұмыстарды жазуға қойылатын талаптарын қанағаттандырады, мамандыққа сәйкес келеді және және 98%-ға бағаланады, ал жұмыстың авторы Бертіс Мирас Есілұлы 6В07303 – «Геокеңістіктік цифрлық инженерия» білім беру бағдарламасы бойынша бакалавр дәрежесін беруге лайық деп сағаймын

Пікір беруші: Әл-Фараби атындағы
ҚазҰТУ т.ғ.к. доцент
Т.Д.Джоламанов
2023 ж.



ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрінің атауы)

Бертіс Мирас Есілұлы

(аты, жөні тегі)

6B07303 – «Геокеңістіктік цифрлық инженерия»

(мамандық шифры, атауы)

Тақырыбы: Шу учаскесінде ЭБЖ салу кезіндегі геодезиялық жұмыстар

Дипломдық жұмыстың тақырыбы бойынша Шу учаскесінде ЭБЖ салу кезіндегі геодезиялық жұмыстар қарастырылған.

Дипломдық жұмыста Жамбыл облысы Шу қаласының маңындағы Шатыркөл жерінде ЭБЖ салу кезіндегі геодезиялық және өңдеу жұмыстары толығымен орындалды.

Дипломдық жұмыста Шатыркөл жерінде ЭБЖ салу кезіндегі геодезиялық далалық жұмыстар мен камералды өңдеу жұмыстарын атқару барысында инженерлік геодезиялық ізденіс материалдары дайындалды.

Дипломдық жұмыс қойылатын талаптарын қанағаттандырады, мамандыққа сәйкес келеді және 96%–ға бағаланады, ал жұмыстың авторы Бертіс Мирас Есілұлы 6B07303 – «Геокеңістіктік цифрлық инженерия» білім беру бағдарламасы бойынша техника және технология бакалавры дәрежесін беруге лайық деп санаймын.

Жетекші: т.ғ.к., қауым профессор

 Т.Б. Нурпеисова

«01» 06 2023 ж.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Бертіс Мирас Есілдұлы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: «Шу учаскесінде ЭБЖ салу кезіндегі геодезиялық жұмыстар»

Научный руководитель: Толеужан Нурпеисова

Коэффициент Подобия 1: 11.1

Коэффициент Подобия 2: 4.5

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:

2023-06-06

Дата



Заведующий кафедрой

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Бертіс Мирас Есілұлы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: «Шу учаскесінде ЭБЖ салу кезіндегі геодезиялық жұмыстар»

Научный руководитель: Толеужан Нурпеисова

Коэффициент Подобия 1: 11.1

Коэффициент Подобия 2: 4.5

Микропробелы: 0

Знаки из здругих 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:

2023-06-06

Дата



Батырхан Садыков

проверяющий эксперт

