

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

Хожанов Құралбек

Тақырыбы: Кенорнын ашық әдіспен игеру кезіндегі геодезиялық тірек торын
құру

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5В070700- Тау-кен ісі

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

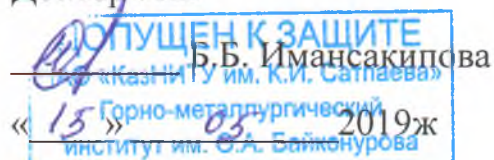
Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Кафедра «Маркшейдерлік іс және геодезия»

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ

Кафедра меңгерушісі,

Доктор PhD

Б.Б. Имансакипова

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

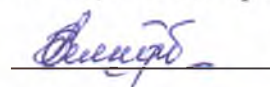
Тақырыбы: Кенорнын ашық әдіспен игеру кезіндегі геодезиялық тірек торын құру

5B070700 – Тау-кен ісі

Орындаған: Хожанов Құралбек

Жетекшісі:

Т.ғ.к., ассоц. профессор

 Солтабаева С.Т.

« ____ » _____ 2019 ж

Алматы 2019 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы Тау – кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

5B070700 – Тау-кен ісі мамандығы

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

Доктор PhD.,

Б.Б. Имансакипова



« 05 » 05 2019 ж.

Дипломдық жобаны даярлауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы: *Хожанов Құралбек*

Жобаның тақырыбы: *Кенорнын ашық әдіспен игеру кезіндегі геодезиялық тірек торын құру*

Университеттің № 1113-б 08.10.18 бұйрығымен бекітілген.

Орындалған жобаның өткізу мерзімі: « 16 » 05 2019 ж

Дипломдық жобаның бастапқы мәліметтері: *Тәжірибе уақытындағы жиналған мәліметтер және дәріс конспектілері.*

Есеп–түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтарының тізімі мен қысқаша диплом жұмысының мазмұны: *а) Жұмыс объектісінің геологиялық-құрылымдық сипаттамасы ә) Тірек және түсіріс торларын құру жұмыстары б) GPS қабылдағышымен орындалған түсіріс.*

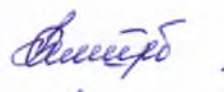
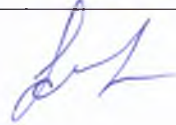
Слайдтағы материалдардың тізімі: *кенорнын барлау жұмыстарының нәжесі, географиялық орналасуы, кенорнын ашық әдіспен игеру кезіндегі геодезиялық тірек торын құру, координаттық анықтамалардың спутниктік технологиялары, аспаптар мен бағдарламалық қамтамасыз ету жайлы мағұлмат.*

Ұсынылған негізгі әдебиеттер: *4 атау*

Дипломдық жобаны даярлау
КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
1 Тау-кен және геологиялық бөлімі	04.04.19	
2 Геодезиялық және маркшейдерлік бөлім	24.04.19	
3 Арнайы бөлім	02.05.19	

Аяқталған дипломдық жобаның және оларға қатысты диплом жобасының бөлімдерінің кеңесшілерінің және қалып бақылаушының қолтаңбалары.

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Тау-кен және геологиялық бөлім	Т.ғ.к.,ассоц. профессор., Солтабаева С.Т.	04.04.19	
Геодезия және Марк. Бөлім	Т.ғ.к.,ассоц. профессор., Солтабаева С.Т.	24.04.19	
Арнайы бөлім	Т.ғ.к.,ассоц. профессор., Солтабаева С.Т.	2.05.19	
Қалып бақылаушы	Нукарбекова Ж.Н т.ғ.м., ассистент	14.05.19	

Ғылыми жетекшісі  Солтабаева С.Т

Тапсырманы орындаған студент  Хожанов Құралбек

АҢДАТПА

Дипломдық жұмыста Қазақстан Республикасындағы Солтүстік Қазақстан облысы, Айыртау ауданының аумағында орналасқан "Сырымбет" қалайы кен орнын жоспарлау және құрылысы кезінде орындалған жұмыстар көрсетіледі.

Ашық әдіспен пайдалы қазбалардың кен орындарын игеру кезіндегі тірек торларын құру жұмыстарының зерттеу барысында "Сырымбет" кенорнымен таныстым. Осы жұмысқа кенорынның геологиясы, қазіргі таңдағы тау-кен техникалық жағдайы, сонымен қатар сол жерде атқарылатын геодезиялық және маркшейдерлік жұмыстар туралы мәліметтер қарстырылған.

Арнайы бөлімде ашық әдіспен пайдалы қазбалардың кен орындарын игеру кезіндегі тірек торларын құру жұмыстарының зерттеу мақсатымен "Сырымбет" кен орнында жүргізілген жұмыстар баяндалған.

АННОТАЦИЯ

В дипломной работе отражаются работы, выполненные при планировании и строительстве месторождения "Сырымбет", расположенного на территории Айыртауского района Северо-Казахстанской области Республики Казахстан.

При исследовании работ по созданию опорных сетей при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом ознакомился с месторождением "Сырымбет". В данной работе представлены сведения о геологии месторождения, современном горнотехническом состоянии, а также о выполняемых геодезических и маркшейдерских работах.

В специальной части описываются работы проведенные на месторождении "Сырымбет" с целью изучения работ по созданию опорных сетей при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом.

ANNOTATION

The thesis reflects the work performed in the planning and construction of the field "Syrymbet", located on the territory of ayrtau district of North Kazakhstan region of the Republic of Kazakhstan.

In the study of works on the creation of support networks in the development of mineral deposits in an open way acquainted with the field "Syrymbet". This paper presents information about the Geology of the Deposit, the current mining condition, as well as the ongoing geodetic and surveying works.

The special part describes the work carried out at the field "Syrymbet" in order to study the work on the creation of support networks in the development of mineral deposits by open method.

МАЗМҰНЫ

	бет
КІРІСПЕ	9
1 «Сырымбет» кен орны	10
1.2 Кенорнын барлау жұмыстарының нәжесі	12
2 Географиялық орналасуы	14
3 Кенорнын ашық әдіспен игеру	16
3.1 Кенорнын ашық әдіспен игеру кезіндегі геодезиялық тірек торын құру	17
3.2 Жұмысты орындау технологиясы	21
3.3 Координаттық анықтамалардың спутниктік технологиялары	32
3.4 Аспаптар мен бағдарламалық қамтамасыз ету	38
ҚОРЫТЫНДЫ	40
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР	41

КІРІСПЕ

Дипломдық жұмыс ашық тәсілмен пайдалы қазбалардың кен орындарын игеру кезінде маркшейдер орындайтын есептік-графикалық жұмыстар кешенін қамтиды.

Карьерде маркшейдер жұмысының негізі тірек және түсіру торларын құру болып табылады. Дипломдық жұмыс тақырыбының актуалдылығы тірек және түсіру торлары кен орнын пайдалану кезінде жүргізілетін түсірулердің барлық түрлерін қамтамасыз ету үшін геометриялық негіз болып табылатындығымен түсіндіріледі.

Дипломдық жұмыстың мақсаты ашық әдіспен пайдалы қазбалардың кен орындарын игеру кезіндегі тірек және түсіру торларын жиілету жұмыстарының практикалық және есептеу жұмыстарының комплексін жүргізу. Осы мақсатпен Қазақстан Республикасындағы Солтүстік Қазақстан облысы, Айыртау ауданының аумағында орналасқан "Сырымбет" қалайы кен орнында жүргізіліп жатқан жұмыстарға қатыстым. Кенорында жоспардағы территорияның топографиялық негізін құру мақсатында тірек және түсіру торларын жиілету жұмыстары жасалды. Жұмыстың негізіне "Сырымбет" кенорны аумағына жақын орналасқан Мемлекттік тірек тораптары және түсіріс нүктелер каталогы алынды. Бұл жұмыстар екі жиілікті GPS Stonex S9III plus қабылдағышы және Leica TS-06 plus электрондық тахеометрімен жасалды.

Ғылым мен техниканың соңғы жылдарда қарқынды дамуы геодезияға координаттар мен координата өсімшелерін анықтаудың спутниктік әдісін дүниеге әкелді. Бұл әдісте геодезистер әдеттегі геодезиялық тораптардың жылжымайтын пункттерін пайдаланбай, оның орнына жылжымалы жер серіктерінің координаталарын қолданады. Сол арқылы кез келген уақытта тұрған жерінің орнын анықтай алады.

Топографиялық негіз құру мақсатында тірек және түсіру торларын жиілету жұмыстарының негізгі бөлігі екі жиілікті GPS Stonex S9III plus қабылдағышы көмегімен орындалды. Өте сенімді және дәл екі жиілікті GPS қабылдағышты пайдалану нақты және сапалы деректер пакетін жасауға мүмкіндік береді.

Осы жұмыста мамандардың уақыт пен еңбек шығынын азайтатын жаңа технологияларды тірек және түсіру торларын жиілету жұмыстарында пайдалану жайлы көздедім.

1 «СЫРЫМБЕТ» КЕНОРНЫ

«Сырымбет» кенорны Қазақстандағы жалғыз және әлемдегі ең ірі қалайы кен орны. Қазіргі таңда зерттелу, жобалану кезеңінде. Жоба бойынша барлық негізгі және қосалқы объектілерді жалпы және егжей-тегжейлі жобалау және өнімділігі жылына 2 млн. тонна руда болатын кен орнын ашу жоспарланып отыр. Қазақстандағы жалғыз және әлемдегі ең ірі қалайы "Сырымбет" кен орнымен қоса байыту мен металлургияның дәстүрлі технологияларына негізделген кен байыту фабрикасы жобалануда.



1 Сурет – «Сырымбет» кенорны орналасқан жері

Ұсынылып отырған жоба шеңберінде тау-кен кенішін ашық өндіру, қалайы концентратын өндіру үшін байыту фабрикасын, қалайы айдау үшін фьюминг бөлімшесін қамтитын металлургиялық цехты, сондай-ақ негізгі өндіріс үшін қосалқы цехтар мен қажетті инфрақұрылымды жобалау, салу және іске қосу жоспарланып отыр. Сырымбет кен орны Қазақстандағы жалғыз және әлемдегі ең ірі қалайы кен орны болып табылады. Бүгінде Қазақстан мен ТМД-ның басқа да елдері осы металды таза импорттаушылар болып табылады. Қалайы концентраттары мен возгондарының, сондай-ақ металл қалайының отандық өндірісінің жобасын іске асыру Қазақстанға түсті металлургияның жаңа, технологиялық озық кіші саласын құруға мүмкіндік береді. Бұл елдің индустриялық – инновациялық даму, қазақстандық экономиканы әртараптандыру, бәсекеге қабілетті қайта өңдеу өндірістерін

құру жөніндегі мақсаттары мен бағдарламалық құжаттарына толық сәйкес келеді. Сырымбет кен орны Ресей Федерациясымен шектесетін Солтүстік Қазақстан облысында орналасқан. Құрылған Еуразиялық экономикалық одақты және Кеден одағын ескере отырып, мұндай географиялық басымдық Ресей нарығына Сырымбет өнімдерінің жеткізілу шығындарын айтарлықтай төмендетумен қол жеткізуін жақсартады және концентраттардың едәуір бөлігін РФ-на, ТМД-ның басқа да елдеріне экспорттауға мүмкіндік береді, аймақ елдерінің экономикаларының интеграциясын дамытуға қызмет етеді. Жобаның республикалық және аймақтық деңгейде мемлекет үшін өзектілігі мен маңыздылығы 2015 жылдың сәуір айында басталған 110/6 КВ жоғары вольтты электр беру желісін және 2x25 МВт қуаты бас төмендететін қосалқы станцияны салуды мемлекеттік қаржыландырумен, сондай-ақ Сырымбет жобасын әзірлеуді қаржыландыру үшін акционер ретінде "Самұрық-Қазына Инвест" ЖШС-нің қатысуымен де расталды.

Сырымбет кен орны 14 жылға арналған ашық әдіспен игеру көзделіп отыр. GeoMineProject компаниясының 21.09.2015 жылғы Сырымбет қалайы кен орнының қорлары туралы анықтамасына сәйкес, қайта өңдеуге тартылатын теңгерімдік қорлар орталық учаске контурындағы қалайы 179 935 тонна орташа 0.59% болатын 30,673 млн.тонна кенді құрайды.

Сырымбет компаниясы Қазақстан Республикасындағы алғашқы және жалғыз қалайы өнімін шығаруды жоспарлап отыр: құрамында қалайы 52% – дан кем емес қалайы бар қалайы концентраты және құрамында қалайы 68% – дан кем емес қалайы бар қалайы возгоны. Қалайы өнімін шығарудың орташа жылдық көлемі:

- Қалайы концентраты (құрамында 52,1% қалайы бар) – жылына 1 578 т қалайы;

- Қалайы сүйектері (құрамында 68% қалайы бар) – жылына 6 373 т қалайы;

- Барлығы–жылына 7 951 тонна қалайы.

- Қалайы өнімнен басқа компания келесі тауарлық концентраттарды ілеспе өндіретін болады:

- Мыс концентраты (құрамында 20,5% мыс бар) – жылына 2 240 т мыс;

- Флюоритті концентрат (құрамында 93% CaF_2 бар) – жылына 152 909 т флюорит;

Өнімнің екі түрін – концентрат (52%) және возгондар (68,0%) түріндегі металлургиялық шикізатпен сату өткізу нарығында қалыптасқан жағдайға байланысты өткізуді өзгертуге мүмкіндік береді. Алынған қалайы концентраттары мен возгондар металлургиялық комбинаттар мен зауыттарға балқытуға жіберілетін болады. Компанияның клиенттері тікелей әлеуетті сатып алушылар да, шикізат трейдерлері де бола алады. Осы бағытта компания айтарлықтай жол жасады, келісімдер жасады және бірқатар әлеуетті клиенттерден ниет туралы хаттар алды, барлық тиімді өткізу арналары белсенді түрде құрылуда.

Осы уақытқа дейін кен орнында:

- тәжірибелік–өнеркәсіптік карьер жобаланып, іске қосылды;
- 60 мың тонна қалайы кенін өндіру және өндеуге қоймаланған;
- автожол салынды, шаруашылық ауыз су ұңғымалары бұрғыланды, трансформаторлық подстанциясы бар ЛЭП–10 кВт жұмыс істейді;
- өнеркәсіптік алаңда қазандық (электр және дизель отыны) іске қосылды;

- 80 орындық жыл бойы әкімшілік–тұрмыстық кешен, МТС қоймасы, тас сақтау қоймасы және автотехникаға арналған гараждар салынды;

- Барлық тарихи және жаңа геологиялық сынамаларды электрондық форматта тіркеумен толық түгендеу аяқталды. Барлық геологиялық сынамалар сұрыпталған және керн қоймасында жинақталған. Геологиялық деректер базасы жаңартылып, толықтырылды. Геологиялық ақпараттың бастапқы көздері мұрағатталды.

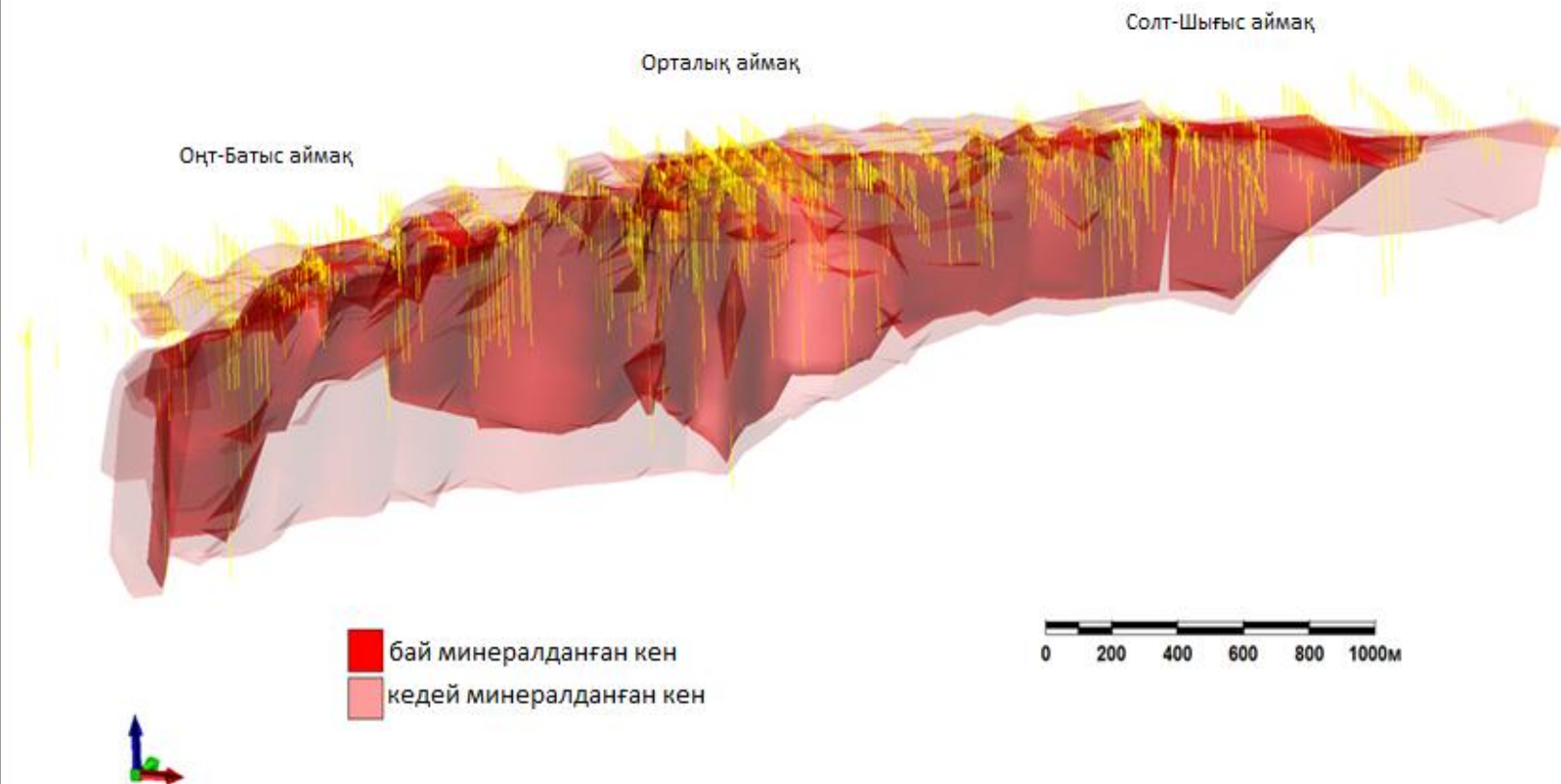
- Micromine бағдарламасы бар Сарыбұлақ флангтері және сателлиттік кен орны бар Сырымбет барлық кен орнының 3 өлшемдік форматында геологиялық модельдер жасалды

Минералдық ресурстарды бағалау 2012 жылғы JORC Кодексі негізінде орындалды. Тотыққан кендер үшін 0,25% және сульфидті кендер үшін 0,30% қалайының борттық құрамы деңгейлеріндегі қорытынды жиынтық есеп 8, 9, 10-кестелерде берілген.

Сырымбет кен орнында 3 учаске бар: орталық, оңтүстік-батыс және Солтүстік-Шығыс. PFS есебінің нәтижелері бойынша кен орнын игерудің бірінші кезеңінде қалайы мен басқа да пайдалы элементтердің негізгі қорлары шоғырланған орталық учаске ғана әзірленеді. Мұндай тәсіл рентабельділікті арттыруға және жобаның өтелу мерзімін қысқартуға мүмкіндік береді. Сырымбет кен орнының қалған учаскелерін игеруді және игеруді кен орнын игерудің 1-ші кезеңінен алынған операциялық пайда есебінен жүргізу жоспарланып отыр.

JORC жіктемесіне сәйкес, минералды қорлар 3 санатқа бөлінеді: өлшенген (ағыл.- measured), есептелген (ағылш.- indicated) және болжанған (ағылш.- inferred). Руда түрлері бойынша Сырымбет кен орны оксидті (желдену қабығы) және сульфидті (бастапқы) кендерден тұрады.

Сырымбет кенорнын барлау жұмыстарын жүргізу нәтижесінде
3 164 ұңғыма бұрғыланды, жалпы ұзындығы 181 272 метр



2 Сурет – Кенорнын барлау жұмыстарының нәжесі

1 Кесте – JORC жіктемесіне сәйкес минералдық қорлардың есептік кестесі

Аймақ	Категория	мың тонна	Қалайы мөлшері, %	Металл қалайы, тонна
Орталық	Өлшенген	29 320	0,5924	173 702
	есептелген	4 557	0,4241	19 325
	Болжанған	28 848	0,4667	134 647
	Барлығы	62 725	0,5224	327 674
Оңт–Батыс	Болжанған	22 054	0,4437	97 853
Солт–Шығыс	Болжанған	7 173	0,3961	28 409
Барлығы	Өлшенген	29 320	0,5924	173 702
	есептелген	4 557	0,4241	19 325
	Болжанған	60 589	0,4464	270 483
	Барлығы	94 466	0,4907	463 510

Кен орнында геологиялық барлау жұмыстары аяқталды. 2000 жылдан бастап жалпы тереңдігі 20 834 м болатын 239 ұңғыма бұрғыланды, 11 120 Керн сынамасы алынды). Бірақ бұл көрсеткіш бойынша Сырымбет кен орны әлемдегі ең егжей–тегжейлі барланған қалайы кен орындарының біріне жатады.

2 ГЕОГРАФИЯЛЫҚ ОРНАЛАСУЫ

"Сырымбет" қалайы кен орны Қазақстан Республикасындағы Солтүстік Қазақстан облысы Айыртау ауданының аумағында орналасқан. Кен орнынан солтүстік–батысқа қарай 3 км Шолақөзек кенті және Көкшетау қаласынан солтүстік–батысқа қарай 80 км жерде орналасқан. Кен орнының оңтүстігіне қарай Қостанай – Көкшетау – Астана темір жолы өтеді. Ең жақын темір жол станциясы–Саумалкөл кен орнынан оңтүстік–батысқа қарай 30 км жерде орналасқан. Кен орны жақын елді мекендерге автомобиль жолдарымен байланысты. "Сырымбет" кен орнының шолу картасы 3–суретте көрсетілген.

"Сырымбет" кен орны Батыс–Сібір ойпатының оңтүстік бөлігінің қалыпты белдеуінің орманды дала ландшафтық аймағында, оның Көкшетау биіктігіне өту аймағында орналасқан. Кен орнының рельефі – 240–300 м.ы абсолюттік белгілері бар, ең жоғары 400–480 м. (кен орнынан тыс) неогенді–төрттік жазықты білдіреді; 50–150 м. биіктіктердің салыстырмалы асып кетуі (кен орнынан тыс). Кен орнының беті дөңгелек, эллипс тәрізді, сирек шөгінді және жаңбырлы (және нөсерлі) сулар жиналатын табаны тәрізді рельефте көптеген батыстармен сипатталады. Жартас фундаментінің жалаңаштығы (биік шыңдарда, сирек – жыралардың борттарында) әлсіз, 3–5% дейін.

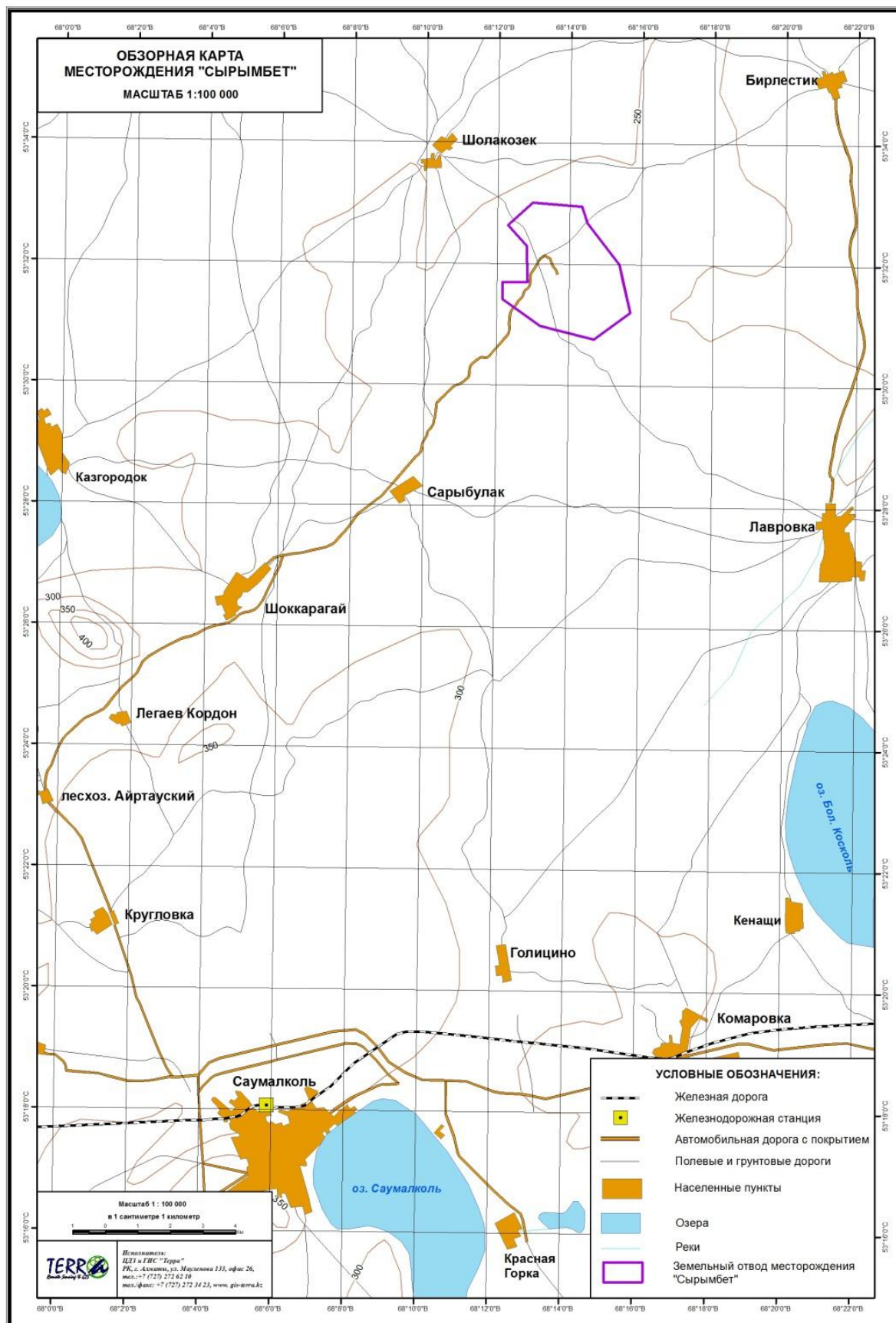
Солтүстік Қазақстан облысының климаты күрт континенттік. Жазы – құрғақ, ыстық, қысы – қатал, аяз. Климаттың қалыптасуына Еуразия құрлығының тереңдігінде Облыстың орналасуы, оның мұхиттардан және теңіз бассейндерінен алыстығы, салыстырмалы жоғары ендіктердегі жағдайы, аумақтың солтүстіктен және оңтүстіктен ашықтығы үлкен әсер етеді. Климаттың күрт континенттілігі жыл бойы және оның маусымы бойынша, сондай-ақ тәулік бойы ауа температурасының күрт ауытқуларынан көрінеді. Ең жылы айдың (шілде) ауа температурасы барлық жерде 18° С, ал ең суық (қаңтар) – 16° оңтүстіктегі –18° облыстың солтүстік–шығысында. Ең жоғары температура жылудың 41° дейін, ал ең төменгі температурасы – 48° суық болады.

Қарастырылып отырған аумақ құрғақшылықпен ерекшеленеді. Жауын-шашын жылдар бойынша да, жыл мезгілдері бойынша да біркелкі бөлінген. Саумалкөл М деректері бойынша жауын – шашынның орташа жылдық мөлшері 426,3 мм құрайды, оның ішінде қараша айынан наурыз айына дейін-136,4 мм, мамыр айынан қыркүйек айына дейін-289,9 мм

Қарастырылып отырған аумақ үшін тұрақты желдер тән. Жел режимі жалпы барико-циркуляциялық жағдаймен анықталады және жылдың жылы жартысынан салқынға өту кезінде елеулі түрде өзгереді.

Ауа ылғалдылығының жоғары тапшылығына және құрғақ желге байланысты ауданның климаты үшін құрғақшылық сияқты метеорологиялық құбылыстар тән.

Ауданда атмосфералық қысым тұрақты сипатқа ие және жыл бойы аз өзгереді. Ол көктемде және жаздың бірінші жартысында ғана төмендейді және Қаңтарда көтеріледі.



3 Сурет – "Сырымбет" кен орнының шолу картасы

3 КЕНОРНЫН АШЫҚ ӘДІСПЕН ИГЕРУ

Ашық әдіспен кен өндіру – жер қойнауындағы қатты пайдалы қазындыларды жер бетіндегі ашық тау–кен қазбалары арқылы алу тәсілі. Ашық тау–кен жұмыстары пайдалы қазбалардың негізгі түрлерін (темір кендері, көмір, шашыраңқы, алтын, платина, алмаздар, құрылыс материалдары және т.б.) өндіру кезінде кеңінен қолданылады және барлық өндіру көлемінің едәуір үлесін құрайды. Жер асты алдындағы ашық жұмыстардың негізгі артықшылығы–қуатты жабдықты пайдалана отырып, еңбекті көп қажет ететін жұмыстарды механикаландырудың шексіз мүмкіндіктері, жоғары өнімділік және еңбек қауіпсіздігі, кеннің төмен өзіндік құны.

Карьердегі маркшейдерлік жұмыстар оларды өндірудің ерекше жағдайларына байланысты бірқатар ерекшеліктерге ие: тау–кен жұмыстарының кең таралған алаңы, кемерлердің жылдам жылжуы және карьерлердің едәуір тереңдігі (600 м дейін), сондай–ақ жарылыс жұмыстарымен, көлік жолдарын трассалаумен, гидротехникалық құрылыстарды орнатумен, борттардың тұрақтылығымен және т. б. байланысты көптеген және алуан түрлі арнайы жұмыстар.

Жер бетінде, яғни табиғи жарықтандыру кезінде жұмысты орындау мүмкіндігі бір жағынан, далалық маркшейдерлік жұмыстарды жеңілдетеді, екінші жағынан, оларды сыртқы жағдайларға тәуелді етеді. Бұдан басқа, көптеген карьерлерде кен орындарын құрамдастырылған өңдеу қолданылады, жер асты қазбалары бар (дренаждық және басқа мақсаттағы), сондықтан маркшейдердің міндетіне жер асты түсірілімдерінің барлық кешенін орындау кіреді.

Осының барлығы Карьерлердегі маркшейдерлік жұмыстар түрлерінің алуан түрлілігін, маркшейдерлік түсірілімдердің үлкен көлемі мен ұзақтығын, маркшейдер қатысатын тау–кен техникалық міндеттердің күрделілігі мен алуан түрлілігін көрсетеді. Бұл маркшейдерден ашық тау–кен жұмыстарының технологиясын, қолданылатын машиналар мен механизмдерді, сондай–ақ осы кәсіпорындарда орындалатын маркшейдерлік жұмыстардың барлық түрлерін білуді талап етеді.

Карьердегі маркшейдерлік жұмыстардың негізгі түрлері мыналар болып табылады: тау–кен жұмыстары ауданында тірек желісін құру; түсіру негіздемесінің желісін құру; егжей–тегжейлі түсіру; арнайы маркшейдерлік түсірулер мен жұмыстар өндірісі; маркшейдерлік сызбалар жиынтығын жасау; пайдалы қазбалар қорларының қозғалысын, өндіру мен ысырабын есепке алу.

3.1 Кенорнын ашық әдіспен игеру кезіндегі геодезиялық тірек торын құру

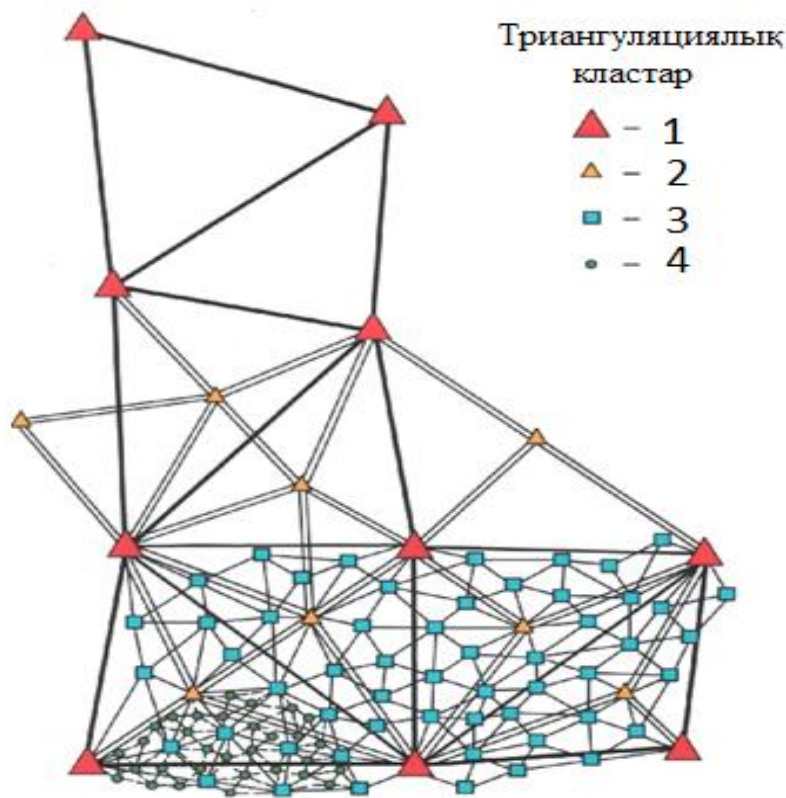
Геодезиялық тораптар мемлекеттік геодезиялық тораптар мен қоюландыру тораптары болып бөлінеді. Мемлекеттік геодезиялық тораптар басты геодезиялық негізді білдіреді және триангуляция, трилатерация, полигонометрия және I, II, III және IV кластық биіктік (нивелирлік) желілер әдісімен жасалатын 1, 2, 3, 4 кластық жоспарлы желілерге бөлінеді. Қоюландырудың геодезиялық тораптары мемлекеттік геодезиялық торап негізінде дамиды. Олар 1 және 2 разрядтағы триангуляция және полигонометрия желілеріне бөлінеді және ірі масштабтағы топографиялық түсірілімдерді қамтамасыз ету және инженерлік–техникалық міндеттерді шешу үшін қызмет етеді. Бұл желілер пункттерінің биік белгілері IV класты нивелирлеумен және техникалық нивелирлеумен анықталады. Тау–кен кәсіпорнының аумағында тірек торабы 4–класты, 1 және 2 разрядтағы триангуляция және полигонометрия пункттерінен тұрады.

Барлық кластар мен разрядтардың жоспарлы тірек желісінің тығыздығы 1 км²–ге төрт пункттен кем болмауы, ал биіктігі 5 км–ге 1 реперден кем болмауы тиіс.

Триангуляция–ортақ тараптармен өзара байланысты үшбұрыштар жүйесі. Триангуляцияларда жоғары дәлдіктегі теодолиттердің көмегімен үшбұрыштардың горизонталь бұрыштары және үшбұрыштар тізбегіндегі бір немесе бірнеше жақтарының ұзындығы өлшенеді (сурет). Содан кейін тік геодезиялық есепті шешу жолымен үшбұрыштардың барлық жақтарының ұзындығы және жоғарғы координаттары есептеледі.

2 Кесте – Мемлекеттік тораптың сипаттамасы

Триангуляциялық кластар	Жақтар ұзындықтары, км	Бұрыштар өлшеудегі орт. қателік, сек	Үшбұрыштардағы шекті қателіктер, сек	Бастапқы базистік жақтарды өлшеудегі орт. қателіктер	Базисті өлшеудегі орташа қателіктер
Мемлекеттік геодезиялық тораптар					
1	20	0"	3"	1:400000	1:1000000
2	8–20	1"	4"	1:300000	1:1000000
3	5–8	1"	6"	1:200000	—
4	5	2"	8"	1:200000	—
Мемлекеттік маңызы бар геодезиялық тораптар					
1	5	5"	20"	1:50000	—
2	3	10"	40"	1:20000	—



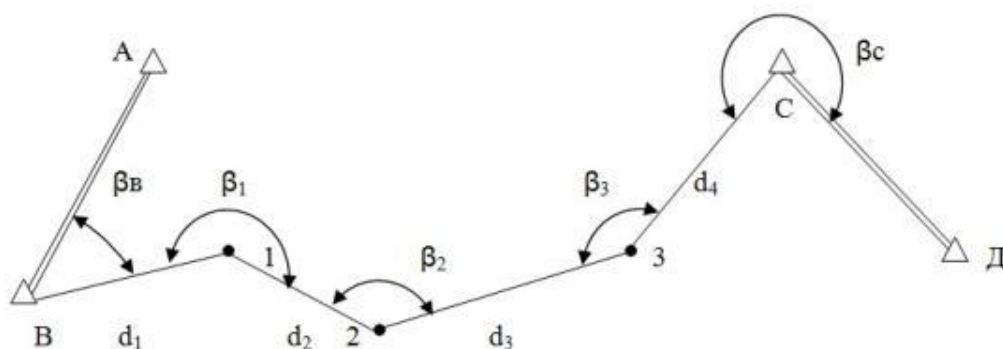
4 Сурет – Триангуляция әдісімен мемлекеттік геодезиялық торап құру схемасы

Трилатерация триангуляция сияқты үшбұрыштар тізбегін құруға негізделген. Бірақ үшбұрыштардың тізбегінде ұзындық өлшегіш көмегімен жақтардың ұзындығы өлшенеді. Содан кейін нүктелердің бұрыштары мен координаттары есептеледі.

Полигонометрия—бұл горизонталь бұрыштар мен нүктелер арасындағы қашықтықтар өлшенетін жүрістерді салу жолымен жасалатын тірек желісі. Бастапқы және соңғы жүріс нүктелері координаттарының, сондай-ақ бастапқы бағыттардың дирекциялық бұрыштарының белгілі мәндері бойынша жүрістің барлық шындарының координаттары анықталады. Полигонометрия пункттері жергілікті жерлерде арнайы белгілермен бекітіледі және олар топыраққа салынады.

Жабық, жартылай жабық аудандарда, яғни өлшеу жұмыс тарын жүргізу қиын жерлер мен қалалық территорияларда мемлекеттік геодезиялық торап, тұйықталған немесе тұйық талмаған сынған сызықтардан тұратын көпбұрышты полигонометриялық жүрістер түрінде құрылады.

Полигонометрия құрғанда полигон жақтарын мейлінше ұзын етуге ұмтылады, бұл жағдайда нәтижесі дәлірек болады. Себебі, негізгі қате бұрыштардан кетеді. Полигонометрияның әр класына тән жұмыстарды орындаудың дәлдігі



5 Сурет – Полигометриялық жүріс схемасы

3 Кесте – Полигометрия сипаттамалары

Полигометрия классы	Жүрістің шекті ұзындықтары, км		Жақтар ұзындықтар, км	Бұрыштарды өлшеудің орташа қателігі	Полигонның бұрыштық шекті қателігі	Полигон жүрісінің шекті қателігі
	Қатайтылған пункттер арасындағы қателігі	Байланыс пункттер арасындағы				
Мемлекеттік геодезиялық полигонометриялық тораптар						
1	Арнайы бағдарлама	2	20–25	0",4	—	—
2	бойынша	5	7–20	1", 0	—	—
3	Бұрылу	10	3	1", 5	—	—
4	нүктелері көп емес	20	2	2", 0	$5\sqrt{n}$	1:25 000
Жергілікті маңызы бар геодезиялық тораптар						
1	7	3	0,12–0,8	± 5"	$10\sqrt{n}$	1:10 000
2	5	2	0,08–0,3	± 10"	$20\sqrt{n}$	1:5 000

Тірек желілерін құру кезінде мынадай шарттар сақталуы тиіс: пункттерді карьерлердің үйінділері мен борттарында біркелкі орналастыру; тау–кен жұмыстарының кең аумағындағы әрбір пункттің көрінуін қамтамасыз ету; пункттердің ұзақ мерзім сақталуын қамтамасыз ету; пункттердің қозғалмайтын борттардан жақын орналасуы; тау–кен жұмыстарының даму перспективаларын есепке алу және жерді рекультивациялау.

Маркшейдерлік жұмыстардың қажетті дәлдігін қамтамасыз ету үшін жоспарлы тірек желісі пункттерінің өзара жағдайы триангуляция немесе полигометрия классына негізделген масштабтағы 0,1 мм артық емес қатемен анықталуы тиіс.

Шашыраңқы кен орындарындағы маркшейдерлік тірек желілері шашыраңқы 7 км–ден аспайтын ұзындықта 4–класстық полигометрия немесе 1 және 2–разрядтағы триангуляция түрінде құрылады; үлкен ұзындықта 4–кластан төмен емес триангуляция желілерін құрады. Тірек желісі пункттерінің биіктігін III және IV кластарды нивелирлеумен анықтайды.

III және IV кластық нивелирлік желілерді жоғары класты полигондардың ішінде жеке желілермен немесе тораптық пункттері бар желілер жүйесі түрінде төсейді.

Нивелирлеу тура және кері бағытта орындалады; полигондарда және желілер бойынша байламдар $20\text{мм}\sqrt{l}$ артық емес рұқсат етіледі.

Маркшейдерлік геодезиялық тірек желісінің пункттерін жергілікті жағдайлар үшін МБК нұсқауларымен, ведомстволық нұсқамалық және әдістемелік нұсқаулармен ұсынылған орталықтармен бекітеді. 1-разрядты триангуляция пункттерінде қарапайым пирамидалар мен сигналдар, 2-разрядты–кезеңдерді орнатуға жол беріледі.

Тірек желісін бөгде ұйымдар құрған кезде пункттерді салу орындарын тау–кен кәсіпорнының бас маркшейдерімен келіседі. Маркшейдерлік тірек желісінің пункттері тау–кен кәсіпорнының сақталуын бақылау үшін тапсырады; геодезиялық пункттерді қабылдау туралы актілерге тау–кен кәсіпорнының маркшейдерлік қызметінің басшысы қол қояды.

Кен жұмыстарының ерлігіне қарай кезең–кезеңімен қайталанатын карьерлер мен приискалардың маркшейдерлік түсірілімдерін өндіру үшін тірек пункттер жеткіліксіз, сондықтан түсіру немесе жұмыс негіздемесінің желілері деп аталатын нүктелердің қалың желісін құрады.

Маркшейдерлік түсіру желісін құру тәсілін таңдау кезінде мынаны есепке алу қажет:

- тірек желісі пункттеріне қатысты түсіру желісі пункттерінің орналасуын анықтаудың дәлдігі;
- маркшейдерлік түсірілімдерді жүргізу кезінде тірек және түсіру желілерінің пункттерін пайдалану ыңғайлылығы;
- далалық және есептеу жұмыстарының қарапайымдылығы;
- пункттің сақталу ұзақтығы.

Қоршаған рельефке, тау–кен–геологиялық жағдайларға, карьердің тереңдігіне, көлеміне және конфигурациясына, маркшейдерлік түсіру жұмыстарын жүргізуге байланысты жоспарлы түсіру желілерді құру тәсілдері әртүрлі болады.

Түсіру немесе жұмыс негіздемесінің желісін құру кезінде келесі нұсқаулық талаптарын басшылыққа алу керек:

- түсіру желілеріндегі көлденең бұрыштарды теодолит түріне байланысты бір (екі) тәсілмен немесе қайталаумен өлшейді, бұл ретте қабылдаулар арасындағы бұрыштардың алшақтығы 45–тен аспауы тиіс";
- тік және аралас сорлау сызықтары арасындағы бұрыштарды белгіленген тармақта кемінде 30° және 150° аспайтын етіп қабылдайды;
- 1:1000, 1:2000 және 1:5000 масштабтарында түсіру кезінде бастапқы пунктерден анықталатын пункттерге дейінгі қашықтықтар тиісінше 1, 2, 3 км–ден аспауы тиіс.

Бұл талаптар дәстүрлі әдістерді қолдана отырып жасайтын түсірістерге арналады. Бірақ ғылым мен техниканың соңғы жылдарда қарқынды дамуы геодезияға координаттар мен координата өсімшелерін анықтаудың спутниктік

әдісін дүниеге әкелді. Бұл әдісте геодезистер әдеттегі геодезиялық тораптардың жылжымайтын пункттерін пайдаланбай, оның орнына жылжымалы жер серіктерінің координаталарын қолданады. Сол арқылы кез келген уақытта тұрған жерінің орнын анықтай алады.

3.2 Жұмысты орындау технологиясы

Ашық әдіспен пайдалы қазбалардың кен орындарын игеру кезіндегі тірек және түсіру торларын жиілету жұмыстарының практикалық және есептеу жұмыстарының комплексін жүргізу мақсатымен "Сырымбет" қалайы кен орнында жүргізіліп жатқан жұмыстарға қатыстым. Кенорында жоспардағы территорияның топографиялық негізін құру мақсатында тірек және түсіру торларын жиілету жұмыстары жасалды.

Бұл жұмыстарды орындаудың негізгі мақсаты топографиялық негіз құру болып табылады.

Осы жұмысқа "Tin One Mining" АҚ маркшейдерлік қызметі 2018 жылдың маусым айынан бастап орындаған топографиялық жұмыстар туралы мәліметтер кіреді.

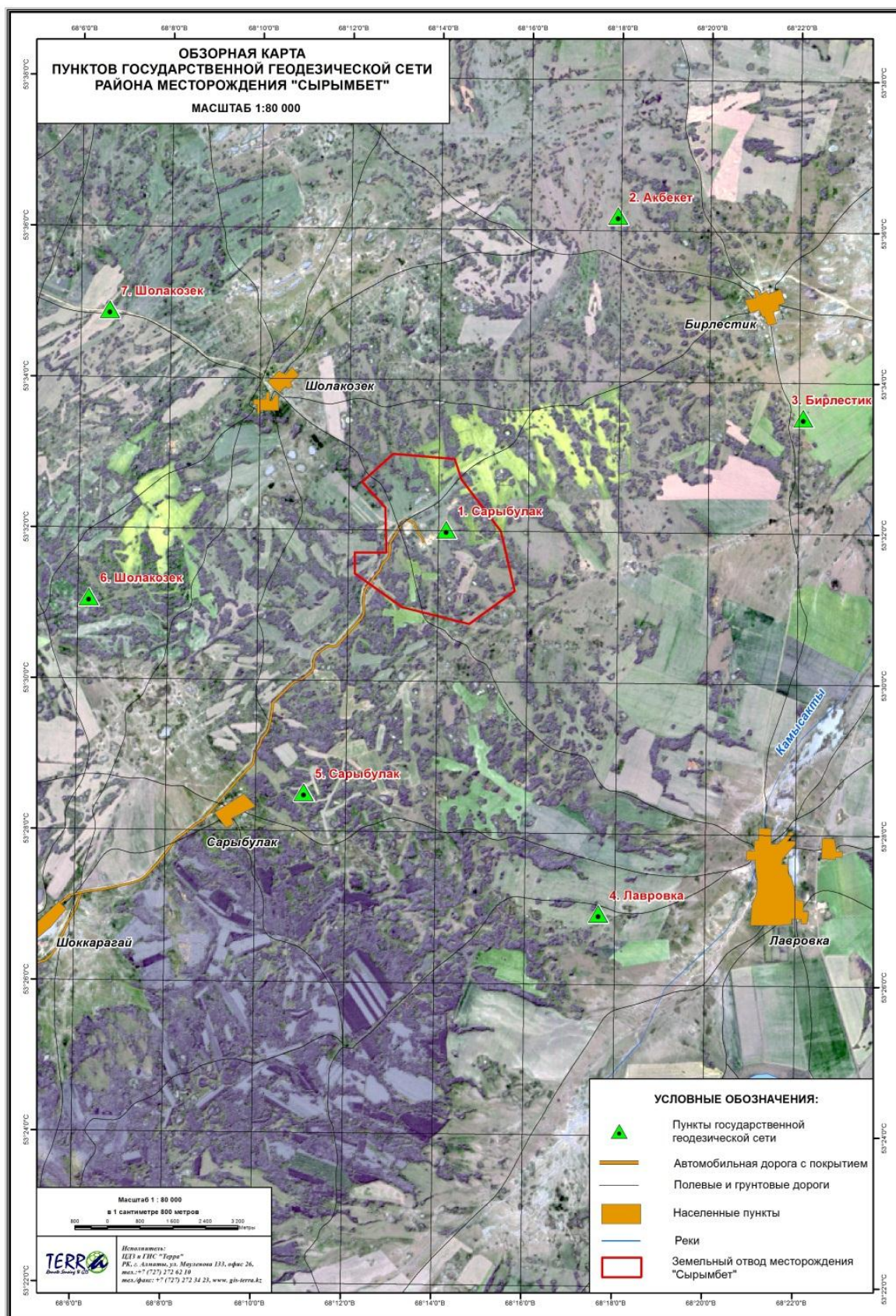
Осы ауданның табиғи және инфрақұрылымдық ерекшеліктерін, сондай-ақ осы жоба учаскелерінің локалдығын ескере отырып, жұмыстар жер үсті тәсілімен түсіру әдісін қолдана отырып орындалды. Бұл мәселені шешу үшін екі жиілікті GPS Stonex S9III plus қабылдағышы және Leica TS-06 plus электрондық тахеометрі пайдаланылды. Өте сенімді және дәл екі жиілікті GPS қабылдағышты пайдалану нақты және сапалы деректер пакетін жасауға мүмкіндік берді.

Тахеометриялық түсіру, топырақ реперлерін салу және байлау жұмыстарын орындау үшін қажетті жоспарлы-биіктік негіздеме құрылды. Координаттар мен биіктіктер жұмыс учаскесінің барлық аумағы бойынша триангуляция пункттерінен (GPS – кешенмен) шығарылды (4-кесте). Жоспарлы-биіктік негіздеме негізінен жергілікті жерде бекітілген уақытша белгілермен ұсынылған.

Топографиялық карталарды цифрлау AutoCAD және Credo бойынша жүргізілді.

Жұмыс жүргізу кезінде негізгі басшылық құжаттар қолданыстағы нұсқаулықтар мен нұсқаулар болды.

Жұмыстың негізіне "Сырымбет" кенорны аумағына жақын орналасқан мемлекттік тірек тораптары және түсіріс нүктелер каталогы алынды.



4 Сурет – "Сырымбет" кен орны ауданының мемлекеттік геодезиялық торап пункттерінің шолу картасы

4 Кесте – МГТ пункттерінің координаттары мен биіктіктері

Геодезиялық пункт	X	Y	H
Сарыбұлақ	5934384,040	12449363,	272,510
			
Ақбекет	942103,650	45358	257,290
			
Бірлестік	937111,220	45814	239,620
			

¹4-кестенің жалғасы

Геодезиялық пункт	X	Y	H
Лавровка	924924,940	453096,800	268,820
			
Сарыбулак	927922,220	445860,580	286,830
			
Шолақозек	932745,110	440581,640	249,740
			

Геодезиялық пункт	X	Y	H
Шолакозек	939811,230	441097,760	240,900
			

Жұмыстар жер үсті тәсілімен түсіру әдісін қолдана отырып орындалды. Түсірістің негізгі бөлігі екі жиілікті GPS Stonex S9III plus қабылдағышы көмегімен орындалды. Өте сенімді және дәл екі жиілікті GPS қабылдағышты пайдалану нақты және сапалы деректер пакетін жасауға мүмкіндік берді.

Жерсеріктік аппаратураның көмегімен пункттердің координаттарын анықтау үшін келесі жұмыстар орындалады:

- желі жобасын жасауды, жобаны шолып тексеру мен нақтылауды, анықталатын пункттерде орталықтарды салуды, аппаратураның жұмысқа дайындығын тексеруді қамтитын дайындық;

- аппаратураны орнату, антенналарды орталықтандыру және бағдарлау, антеннаның биіктігін анықтау, пункт атауын және антеннаның биіктігін енгізу, қажетті өлшеу режимін тандау, содан кейін өлшеу және нәтижелерді тіркеу автоматты түрде орындалады;

- өлшеу нәтижелерін өңдеу.

Аппаратураны жұмысқа дайындау комплектацияның толықтығын тексеруден басталады. GPS Stonex S9III plus қабылдағышы екі жәшікте орналасқан базалық және роверлік комплектен тұрады(5–сурет). Тексеру аспаптардың корпусының тұтастығын бағалаудан тұрады. Аспап кез келген ауа райы жағдайында жұмыс жасайтын болғандықтан, корпусының құрғақ және таза болуын бақылау керек. Корпусы тұтас және таза екеніне көз жеткізген соң, оны косып жұмысқа жарамдылығына көз жеткіземіз.



5 Сурет – GPS Stonex S9III plus қабылдағышы жәшікте орналасқан базалық және роверлік комплект

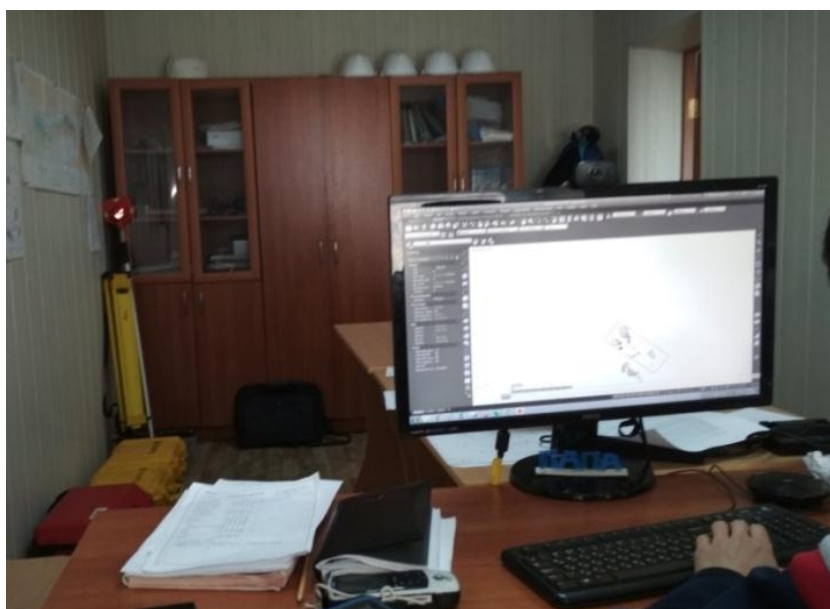


6 Сурет – GPS Stonex S9III plus қабылдағышының роверлік құрамының комплектациясы

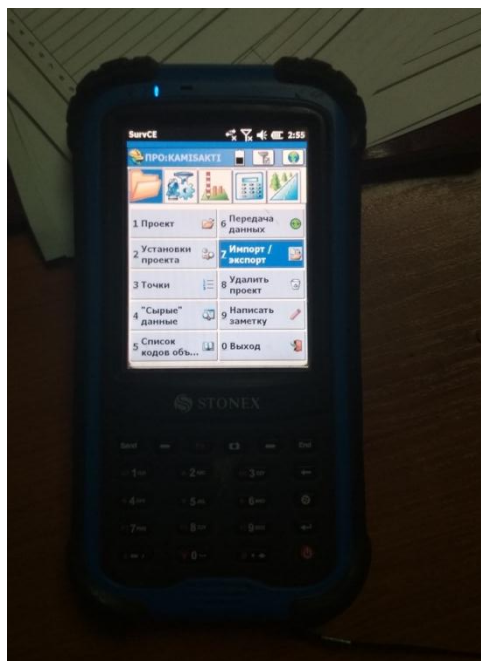


7 Сурет – Leica TS–06 plus электрондық тахеометрінің корпусының тұтастығын тексеру

Аспаптардың жұмысқа дайындығын білгеннен соң желі жобасын жасап, тірек пункттер каталогын контроллерге импорттаймыз. Жобаны шолып тексеріп мен нақтылаймыз.

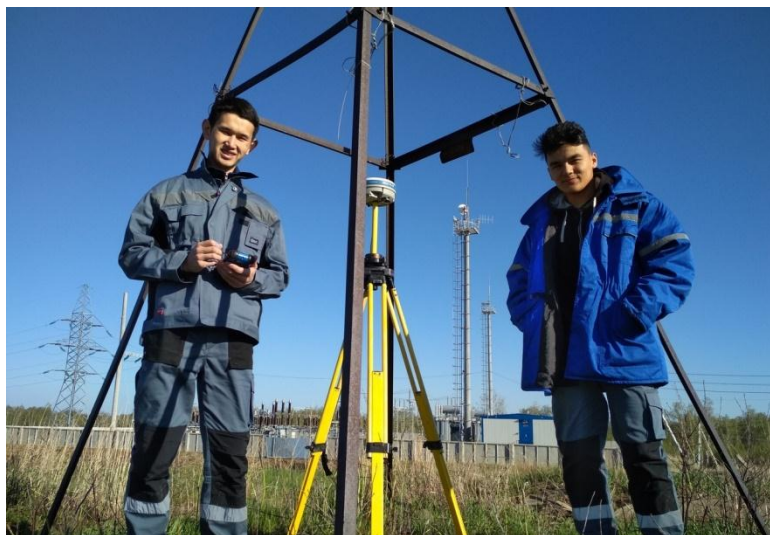


8 Сурет – Жұмыс аймағына жақын тірек пункттерді шолу



9 Сурет – Тірек пункттер координаттарын контроллерге импорттау

Аспаптар дайындығын біліп, тірек пункттер каталогын импорттау жасалған соң жұмыстың бірінші этапы аяқталады. Екінші этапта аппаратураны орнату, антенналарды орталықтандыру және бағдарлау, антеннаның биіктігін анықтау, пункт атауын және антеннаның биіктігін енгізу, қажетті өлшеу режимін таңдау сияқты жұмыстап орындалады.



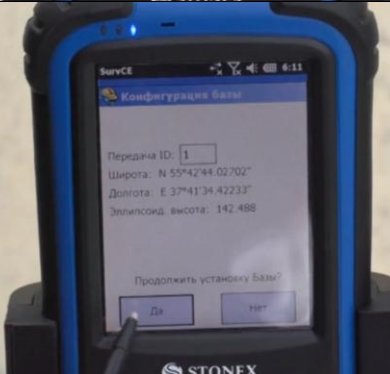
10 Сурет – Сарыбұлақ пунктіне базалық стансаны орналастыру

Базаны орналастырғаннан кейін контроллердегі GPS Stonex S9III plus қабылдағышын басқаруға арналған арнайы бағдарламаны іске қосамыз.

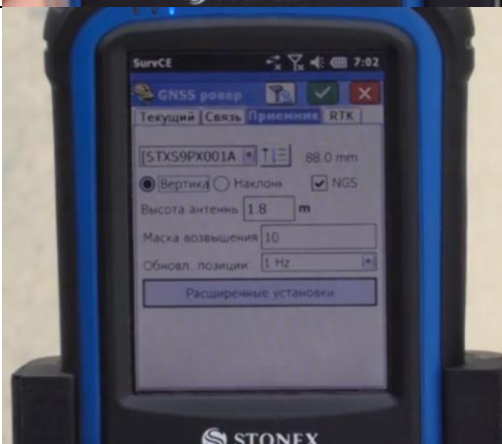
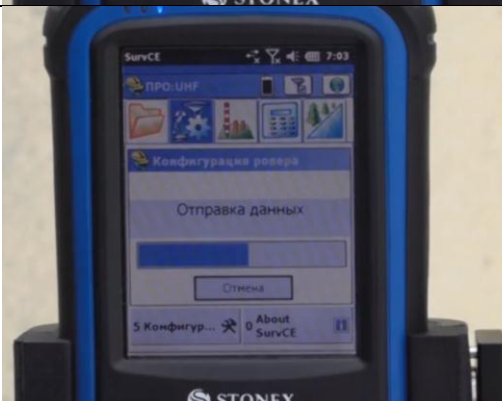
5 Кесте – STONEX S4 контроллерімен базалық стансаны орнықтыру

	GPS Stonex S9III plus қабылдағышын басқару SurvCE арнайы бағдарламасында жүргізіледі. Контроллердің өзінен бөлек бұл бағдарламаны Windows платформасындағы кез келген гаджетке орналастырып жұмыс жасаса болады.
	SurvCE арнайы бағдарламасы қосылғанда алғаш қандай жобамен жұмыс жасайтыны туралы таңдау болады. Түсірісті ретті түрде жасау мақсатында, әр 3–4 күн сайын жаңа жоба жасау дұрыс.
	Жаңа жоба жасалған соң, оның жүйе бойынша есеп жүргізетінін таңдаймыз. Оған арақашықтық пен бұрыштардың өлшем бірліктері және де аспаптың қандай координаталық жүйеде жұмыс жасайтыны туралы мәліметтер кіреді.
	Жобаның жұмыс режимі реттеп, базалық стансаның тұрған нүктесін көрсету керек. Бұл мәліметті тірек пункттер каталогынан импорттау.
	Контроллер жадына алдын ала жазып қойған каталогтан керекті база тұрған нүктенің координаттары жазылған файлды таңдау.

5-кестенің жалғасы

	Котроллер GPS Stonex S9III plus қабылдағышымен порты арқылы байланысады.
	Байланыс орнағаннан кейін, базаның биіктігі жайлы мәліметтер енгізу.
	Базалық стансаның кординатасын таңдау
	Импортталған мәліметтің ішінен база тұрған нүктенің координаттары жазылған файлды таңдау.
	База көрсетілген координатпен өзі есептеген координатты салыстырып өзіне тән дыбыс шығарады.

6 Кесте – STONEX S4 контроллерімен роверді орнықтыру

	Контроллердің менюінен «аспаптар» бөлімінен «GNSS ровер» батырмасын тандау
	Ровердің биіктігі жайлы мәліметтер енгізу.
	Енгізген мәліметтердің өңделу процесі
	Спутниктік байланыс жағдайын тексеру

3.3 Координаттық анықтамалардың спутниктік технологиялары

Спутниктік әдістер салыстырмалы түрде өлшеу жүйелерінің жаңа буынына жатады. Спутниктік технологияларға негізделген тірек инженерлік–геодезиялық желілерді құру және қайта құру тәсілі бүгінгі күні ең көп сұранысқа ие және кең таралған болып табылады.

Топографиялық–геодезиялық өндірістің спутниктік координаттық әдістеріне көшуі ғылыми–техникалық және өндірістік міндеттердің неғұрлым кең ауқымын шешу үшін талап етілетін дәлдікпен елдің бүкіл аумағындағы жер беті пункттерінің координаттары мен биіктіктерін неғұрлым ұтымды және тиімді практикалық айқындауды қамтамасыз етеді.

Координаттық анықтамалардың спутниктік технологиялары дәстүрлі алдында елеулі артықшылықтарға ие. Олар:

1. жоғары дәлдік;
2. ауа райына тәуелсіз;
3. тәулік уақытына тәуелсіз;
4. жеделдік;
5. пункттер арасында өзара көру болмаған кезде координаталарды анықтау мүмкіндігі.

Сонымен қатар басты кемшілігі жабық және жартылай жабық жерлерде (орман, қалалық аудан) оларды қолдану өте қиын. Мұндай жағдайларда спутниктік әдістер дәстүрлі әдістермен бірге қолданылады. Олар:

- спутниктік қабылдағыштармен анықталған пункттерден дәстүрлі әдістермен желіні дамыту;
- дәстүрлі әдістермен анықталған пункттерден спутниктік әдістермен желіні дамыту;
- жерсеріктік және дәстүрлі өлшеулер кезектесетін желілердің сатылы дамуы.

Жерсеріктік аппаратураның көмегімен пункттердің координаттарын анықтау үшін келесі жұмыстар орындалады:

- желі жобасын жасауды, жобаны шолып тексеру мен нақтылауды, анықталатын пункттерде орталықтарды салуды, аппаратураның жұмысқа дайындығын тексеруді қамтитын дайындық;
- аппаратураны орнату, антенналарды орталықтандыру және бағдарлау, антеннаның биіктігін анықтау, пункт атауын және антеннаның биіктігін енгізу, қажетті өлшеу режимін таңдау, содан кейін өлшеу және нәтижелерді тіркеу автоматты түрде орындалады;
- өлшеу нәтижелерін өңдеу.

Аппаратураны жұмысқа дайындау комплектацияның толықтығын тексеруден басталады.

GPS–жабдықтардың түрлері. Туристік навигатор. Бұл телефондарға, Garmin навигаторларына және басқа да туристік аспаптарға салынған. Мұндай құралдардың нақты дәлдігі 5–30 метр. Мұндай аспаптармен Топографиялық

түсіруді жасауға болмайды, бірақ 5–30 м дәлдігі рұқсат етілген деректерді жинау үшін пайдалануға болады.

Бір жиілікті (L1) GPS–бұл тек бірінші базалық жиілік бойынша жұмыс істейтін аспаптар. Осы аспаптардан GPS–қабылдағыштардың дәуірі басталды. Іс жүзінде–басқа аспаптарға қарағанда баяу жұмыс істейді. Геодезиялық негіз құру бойынша өлшеу үшін ғана жарамды. Олар "статика"әдісімен жұмыс істейді.

Екі жиілікті (L1+L2) – анағұрлым жетілдірілген аспаптар. L1 аспабы сияқты қолданылады, бірақ жылдам және дәлірек жұмыс істейді.

RTK қолдауымен екі жиілікті–бүгінгі күні ең заманауи құралдардың бірі. Жергілікті жердің топографиялық түсірілімін жүргізуге мүмкіндік береді.

GPS өлшем сапасын бірнеше факторлар әсер етеді. Қабылдау орнының (құрылыстардың, ағаштардың) айналасында кедергілердің болуы. Әрбір қабылдағыш әдетте сигнал қабылдайтын жерсеріктердің санын көрсетеді. Теорияда база мен роверға ортақ 4 спутниктің болуы жеткілікті.

7 Кесте – Тәжірибе жүзінде спутниктердің саны

Жұмыс жасап тұрған жерсеріктерінің саны	Нұсқаулар
4-тен аз	өлшеуді жүргізуге болмайды. Жерсеріктер санының артуын күту керек немесе позицияны өзгерту керек
6–7	жұмыс істей бастайды, бірақ өлшеу уақытын ұлғайту қажет
8 және одан да көп	қалыпты саны

Сондай – ақ, егер сіз триангуляция пунктінде GPS орнатсаңыз, онда металл пирамида сақталған болса–тұру уақытын ұлғайтыңыз. GPS үстіндегі металл да өлшеуге нашар әсер етеді.

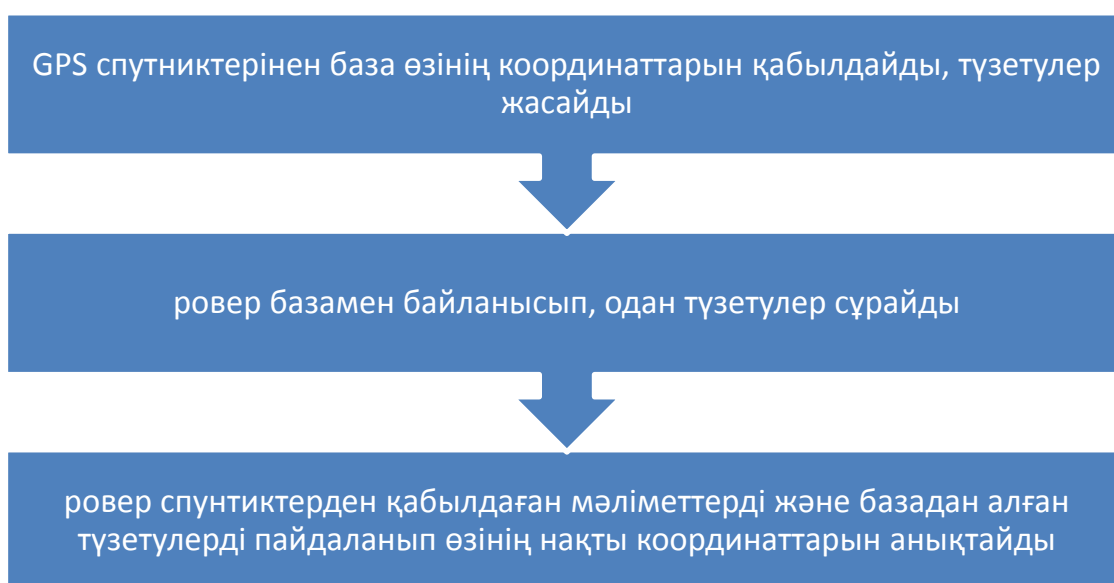
Электромагниттік өрісті тудыратын объектілер – GPS сигналдарын қабылдауға кері әсер етеді. Мұндай объектілерге электр желілері, әуежайлар мен әскери объектілердің белсенді радары, өнеркәсіптік электронды қуатты жабдықтар жатады. Яғни, электр желілерінің астына GPS қоюға жол бермеу керек.

GPS аспабы әр түрлі режимдерде жұмыс істеу мүмкіндігін береді. Статика. Статикалық анықтаулар әдісі. Барлық әдістердің ішіндегі ең дәл әдіс. Миллиметр дәлдігімен есеп алуға мүмкіндік береді. Белгілі пункттерден анықталатын пункттерге координаталарды беру үшін қолданылады. Қабылдағыштардың ең аз жиынтығы: 2 дана. Қабылдағыштардың бірі "база", екіншісі "ровер" деп аталады. Базалық қабылдағыш координаттары белгілі пункттің үстіне орнатылады. Оның биіктігі нүкте үстінен өлшенеді. Содан кейін екінші қабылдағыш (ровер) координаттарын біз білгіміз келетін нүктенің үстіне орнатылады. Қабылдағыштар біраз уақыт жұмыс істейді. Өлшеуден кейін роверді басқа анықталатын нүктелерге ауыстырады және бақылауды

кайталайды. Содан кейін деректер компьютерде өңделеді және анықталған нүктелердің координаттарын алады.

Тоқта–жүр жұмыс режимі. Бұл режим статикаға өте ұқсас, роверді әрбір нүктеде шамамен 3 минут ұстап тұрады және одан әрі жылжиды. L1 қабылдағыштарында мұндай режим ашық кеңістіктерді түсіруге мүмкіндік берді. RTK режимнің пайда болуынан бастап – енді іс жүзінде қолданылмайды.

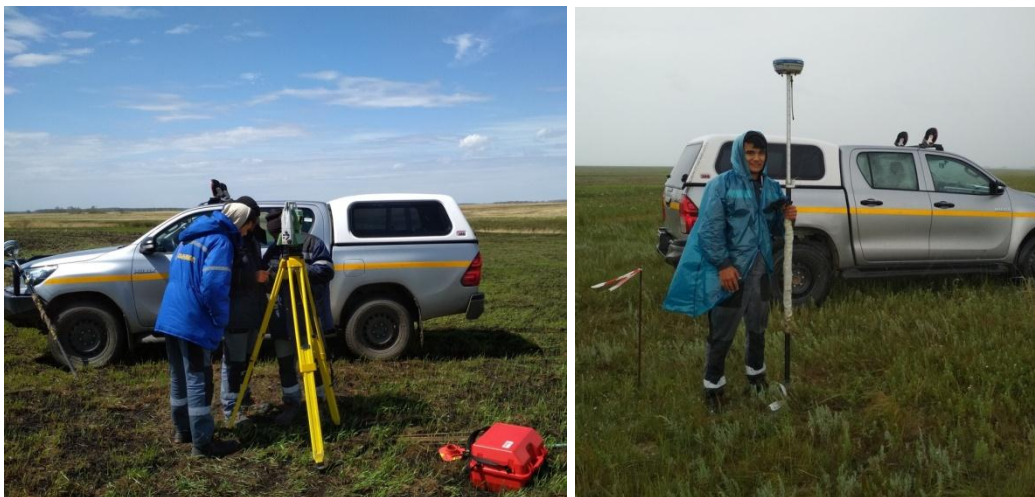
RTK режимі (нақты уақыттағы кинематика). Топографиялық түсірілімдерді жүргізуге арналған GPS аспабымен түсірудің негізгі заманауи режимі. Мұндай режимнің болуына қарамастан уақытша реперлерді және басқа да дәл пункттерді "статика" режимінде байланыстыру керек. Негізгі идея: база белгілі координаттары бар нүктелердің үстінде тұр және байланыс арнасы арқылы ровераға "түзетулер" береді. Ровер оларды қабылдайды және өзінің орналасқан жерінің координаттарын жоғары дәлдікпен береді.



11 Сурет – RTK режимінде жұмыс істегенде келесі ақпарат беру тізбегі

Ровер базадан түзетулерді табысты қабылдап, өзінің координаттарын сенімді есептейтін сәт – "тіркелген шешім" деп аталады. Кез келген GPS контроллері бұл сәтті әрқашан көрсетеді.

Жұмыс жүргізу аймағының көп бөлігі орманды алқаптармен жабылғандықтан "тіркелген шешім" алу қиындайды. Сол себепті GPS қабылдағышпен бірге дәстүрлі әдістерді қолдану мәселесі туындайды. Бұл мәселені шешу үшін екі жиілікті GPS Stonex S9III plus қабылдағышы мен қоса Leica TS–06 plus электрондық тахеометрі пайдаланылды.



12 Сурет – GPS Stonex S9III plus қабылдағышы мен Leica TS–06 plus электрондық тахеометрімен далалық жұмыстар жасау

Жұмыстарды орындау үшін бастапқы материал ретінде Балтық биіктік жүйесіндегі "Координаттар мен пункттер биіктіктерінің және нивелирлік белгілердің каталогы", проекцияның координаттары – Пулково болды.

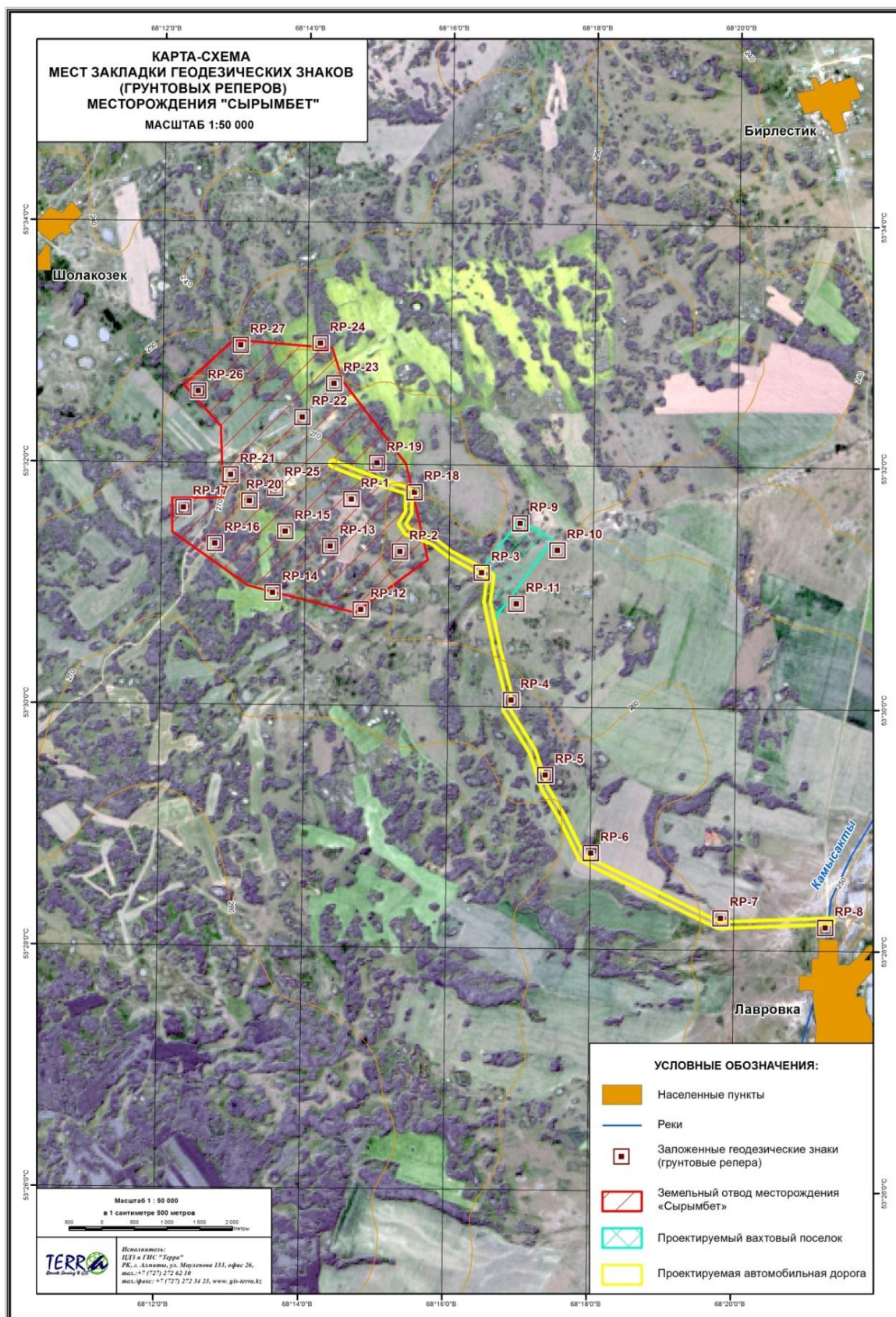
Дайындық кезеңі мен далалық жұмыстар барысында жұмыстарды орындау үшін қажетті мемлекеттік геодезиялық тораптың (МГТ) пункттері зерттелді. Алдын ала талдау жолымен жұмыс өндірісінің ауданы 2, 3 және 4–класты триангуляция және полигонометрия тармақтарымен және абсолюттік биіктігі бар 1 және 2–разрядтағы жиілендіру желілерімен ұсынылған, III, IV класты нивелирлеуден және әртүрлі уақытта бірқатар кәсіпорындар орындаған техникалық нивелирлеуден алынған. Алдын ала тексеру жұмыстары кезеңінде жұмыс жүргізу аудандарында орналасқан жоспарлы–биіктік геодезиялық негіздің қажетті бастапқы пункттері тексерілді.

Өлшеулердің көп бөлігі геодезиялық класты GPS жүйесінің спутниктік жабдығының көмегімен орындалды. Өлшеулерде "Stonex" фирмасының аспаптары қолданылған – бұл нақты уақыт режимінде жұмыс істейтін екі жиілікті GPS қабылдағыштарынан тұратын жиынтық.

Өлшеу нүктелерді дәл анықтаудың ең тиімді тәсілі болып табылатын кинематика режимінде орындалды. Жұмыс барысында келесі қажетті шарттар сақталған:

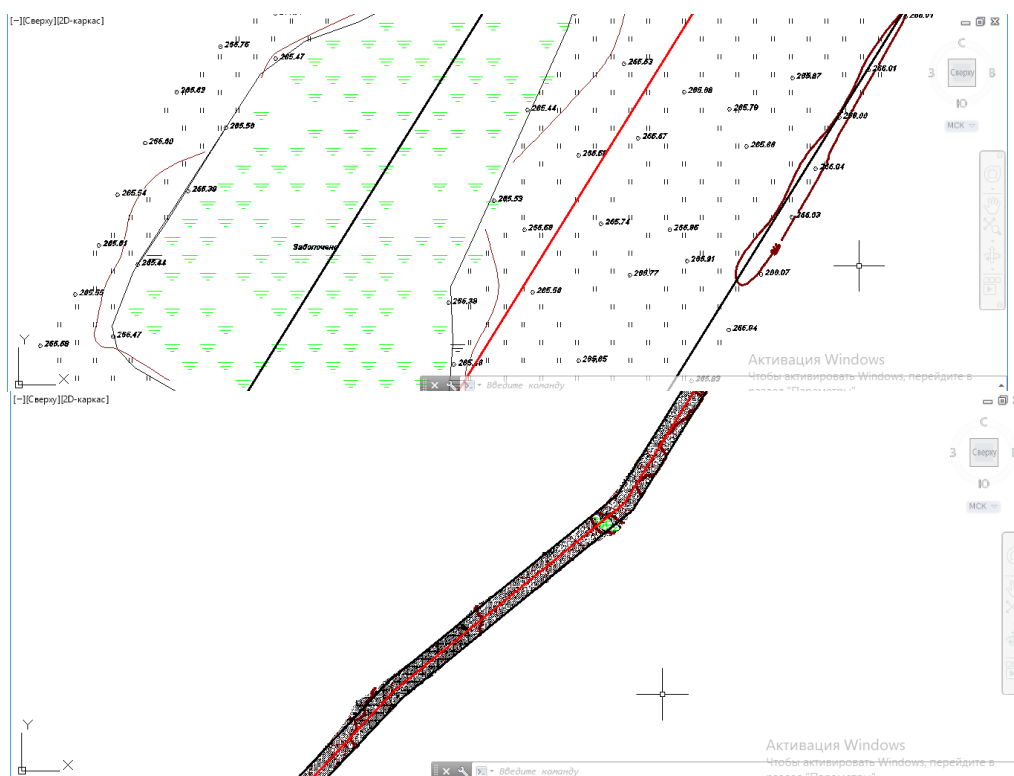
1. қабылдағыштар арасындағы ең үлкен қашықтық–6 км
2. жоспардағы координаттарды алу дәлдігі – ± 5 мм
3. биіктігі бойынша координаттарды алу дәлдігі – ± 10 мм
4. бақыланатын жерсеріктердің ең аз саны–8 дана

Түсірістердің мен қатысқан бөлігіне ең жақын тірек нүкте RP–8 нөмірлі пункт болды. Түсіріс осы пункт арқылы дамыды. Бұл пунктте орнатылған базаның жұмыс радиусы шектеулі болғандықтан, тірек түсіріс нүктелерін дамыту мәселесі туындады.



13 Сурет – "Сырымбет" кен орнының геодезиялық белгілерінің карта–схемасы

Leica TS-06 plus электрондық тахеометрімен тірек нүктелерін белгілеу GPS аспабымен жұмыс жасау мүмкін болмаған кездерде жүргізілді. Бұл аспаппен тірек нүктелерді белгілеу үшін кері геодезиялық кертпе жасалды. Бұл әдіс аспап орналасқан нүктенің координаттары белгісіз болған жағдайда қолданылады. Кері геодезиялық кертпені қолдану үшін кем дегенде үш нүктенің координаттары белгілі болуы керек. Сол нүктелерге байлану арқылы аспап тұрған нүктенің координаттарын анықтай аламыз.



38

3.4 Аспаптар мен бағдарламалық қамтамасыз ету

Далалық геодезиялық жұмыстарды орындау үшін келесі геодезиялық жабдық пайдаланылды:

- жоғары дәлдіктегі геодезиялық GPS жабдығы—STONEX S9III PLUS;
- Leica TS–06 plus электрондық тахеометр.

Дала жұмыстары басталар алдында аспаптар мұқият тексеруден және қажетті жөндеуден өтті.

6 Кесте – STONEX S9III PLUS техникалық сипаттамалары

Арналар саны	220 арна
Деректерді жазу кірістірілген жады	256 Мб+4 Гб карта
Деректерді беру	USB кабель
Статика дәлдігі	3 мм 0,5 мм / км биіктігі бойынша 5 мм 0,5 мм / км
Сокқы беріктігі (аспап қатты бетке құлауға шыдайтын биіктігі)	2.0 м
Шаң және ылғалдан қорғау шаңнан қорғанысы	1 м дейін тереңдікке уақытша батыруға шыдайды және 100% ылғалдың енуінен қорғау
Жұмыс температурасы	–40°C + 60°C
Статика режимінде жұмыс уақыты	7 сағаттан артық
RTK режимінде жұмыс уақыты	6,5 сағаттан астам
Антенна	Кірістірілген
Өлшемдері (диаметрі/биіктігі)	189 * 96 мм
Антенна өлшемдері	20 см
Қабылдағыштың салмағы	1,2 кг

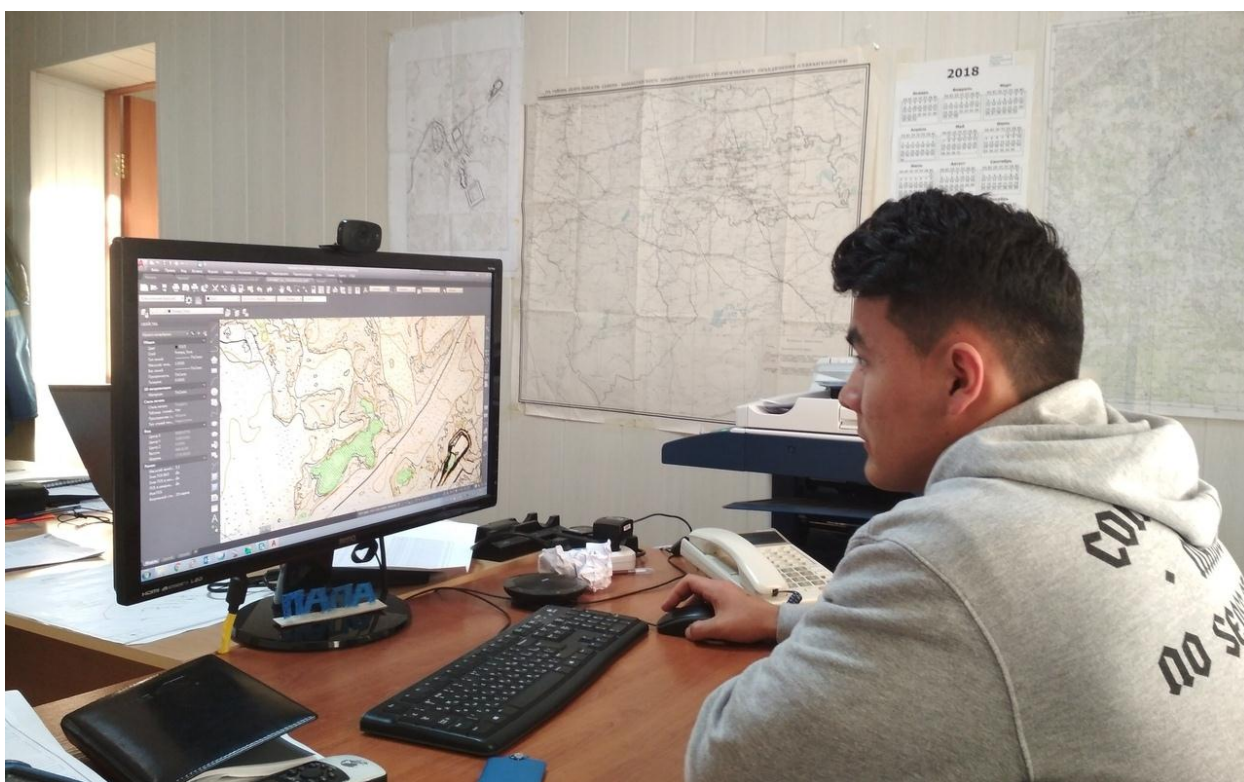
7 Кесте – Leica TS–06 plus техникалық сипаттамалары

Бұрыштық дәлдік	1", 2", 3", 5"
Шағылыстырғышпен көрсеткіштерді анықтау қашықтығы	5000 м дейін
Шағылдырғышсыз өлшеу қашықтығы	500 м дейін
Электронды компенсатор	Екі білікті
Визирлік құбырды ұлғайту	30 есе
Жедел жад көлемі	128 Мб
Тұрақты ақпарат жадының көлемі	1 Гб
Қоректену	Li-ion сыйымдылығы жоғары екі аккумулятор элементінен жүзеге асырылады
Пернетақта	22 пернелер + джойстик + бүйірлік пернелер
Дисплей	LCD
Жарықтандыру	Дисплей, жіп торы, пернетақта
Жұмыс ұзақтығы	7,5 ... 20 сағат
Температураның жұмыс диапазоны	–35 ... +50°C

7-кестенің жалғасы

Деректер интерфейсі	USB / mini USB, Bluetooth
Өлшемдері (ені×ұзындығы×биіктігі)	173×225×316 мм
Акумулятор батареясы салмағы	5 кг
Ішкі жады	100 000 нүкте
Жад картасы	USB флэш картасы
Деректерді беру порттары	RS-232C, USB, Bluetooth
Шаң мен ылғалдан қорғау	IP55

Топографиялық–геодезиялық жұмыстардың камералдық кезеңі қазіргі заманғы бағдарламалық қамтамасыз етудің көмегімен орындалды. Геодезиялық аспаптармен алынған бақылауларды өңдеу және теңестіру AutoCAD және Credo бағдарламаларында орындалды. Бұл бағдарламалық кешен геодезиялық өлшеу деректерін толыққанды камералдық өңдеуді орындауға мүмкіндік береді.



15 Сурет – AutoCAD бағдарламалық кешенімен жұмыс жасау барысы

Сандық топографиялық жоспарларды жасау және сызу AutoCad бағдарламалық кешенінің көмегімен орындалды. AutoCad әр түрлі мақсаттағы графикалық ақпараттық жүйелерді және картографияны құруға мүмкіндік береді. Бұл құрылыс, жобалау, геодезия, картография және т. б. саласындағы міндеттерді шешуге арналған кәсіби жүйе.

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жұмысты орындау барысында ашық әдіспен пайдалы қазбалардың кен орындарын игеру кезіндегі тірек және түсіру торларын жиілету тақырыбын барынша толық зерттеуге тырыстым. Бұл зерттеудегі алғашқы қадамдарым, тақырыпқа байланысты оқулықтарды қараудан басталды. Осы оқулықтар бойынша тірек пункттер құрудың кез келген жағдайға байланысты өлшеу–есептеу әдістері қарастырылғанын көрдім. Тақырыпты түсіну үшін сол әдістерді орындау принциптерін қарастырдым, әдістердің барлығы қарапайым бұрыш өлшегіш аспаптарға арналғандықтан, өте күрделі есептеулермен қатар жүреді. Олар триангуляция, трилатерация, полигонометрия және I, II, III және IV кластық биіктік (нивелирлік) желілер әдісімен жасалатын 1,2,3,4 кластық жоспарлы желілер.

Соңғы жылдары ғылыммен техниканың қарқынды дамуы геодезияға координат анықтаудың озық жер серіктік атты жаңа әдісін әкелді. Мемлекеттік геодезиялық тірек торларын құру және оларды жұмыстық түсірімдік негіздемесіне дейін дамыту геодезияның осы күнгі жетістіктерін, яғни GPS технологиясын қолдану арқылы жүргізіледі. Бұл жүйенің басты артықшылықтары:

- пункттер арасында тура көрінушілікті қажет етпейді;
- өлшеулердің автоматтандырылғандығынан бақылаушының қателіктері жоққа тең;
- Жер шарының кез келген нүктелерінің координаталары тәулік бойы анықталады;
- GPS анықтамаларының дәлдігіне қар, жауын, жоғары немесе төменгі температуралар және ылғалдылық әсер етпейді;
- өлшеу жұмыстарын жүргізудің мерзімі GPS технологиясын пайдаланғанда, бұрынғы дәстүрлі әдістермен салыстырғанда, әжептеуір қысқарады;
- GPS нәтижелері цифр түрінде беріледі және олар картографиялық немесе географиялық ақпараттық жүйеге (ГАЗ) жеңіл аударылады.

Осындай артықшылықтарының арқасында аталған әдіс маманның жұмысын барынша жеңілдетеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. «Топографо–геодезические работы масштаба 1:500 и высокоточная пространственная привязка космических снимков» жобасы бойынша техникалық есеп.
2. Нұрпейісова М. Б. Геодезия және маркшейдерлік іс. Оқулық. –Алматы: Республикалық баспа кабинеті, 1993.
3. Низаметдинов Ф. К., Жарқимбаев Б. М., Қапасова А. З. Маркшейдерлік іс. Оқулық. – Қарағанды: ҚарМТУ баспасы, 2010.
4. Нұрпейісова М.Б., Рысбеков К.Б. Геодезиялық аспаптар: Оқулық. – Алматы: ҚазҰТУ, 2009.

ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрінің атауы)

Хожанов Құралбек Бегдуллаұлы

(аты, жөні тегі)

5B070700 – «Тау-кен ісі»

(мамандық шифры, атауы)

Тақырыбы: «Кенорнын ашық әдіспен игеру кезіндегі геодезиялық тірек торын құру»

Дипломдық жұмыстың тақырыбы бойынша кен орнын ашық әдіспен кен игеру кәсіп орнын жобалау кезіндегі геодезиялық тірек және түсіріс тораптарын құру жұмыстары баяндалған. Бұл жұмыстар Қазақстан Республикасындағы Солтүстік Қазақстан облысы, Айыртау ауданының аумағында орналасқан "Сырымбет" қалайы кен орнында жүргізілді.

Кен орны аймағының топографиялық негізін құру мақсатымен тірек және түсіріс тораптары жиілету далалық жұмыстары жүргізілді. Координаттар мен координата өсімшелерін анықтаудың спутниктік әдісі қолданылды.

Геодезиялық тораптарды құру екі жиілікті GPS Stonex S9III plus қабылдағышы және Leica TS-06 plus электрондық тахеометрімен жасалынды. Заманауи аспаптармен жұмыс жасаудың толық технологиясы игерілді.

Дипломдық жұмысты орындау кезінде "Tin One Mining" АҚ өндірістік кәсіпорны білімалушының теориялық білімінің жоғарылығына және жұмысты жауапкершілікпен атқаруына байланысты жұмысқа шақырды.

Дипломдық жұмыс дипломдық жұмыстарды жазу талаптарын қанағаттандырады, мамандыққа сәйкес келеді және 95% бағаланады және автор 5B070700 - «Тау-кен ісі» мамандығы бойынша бакалавр дәрежесін алуға лайық.

Жетекші: Т.Ғ.К., ассоц. проф

(ғылыми дәрежесі, атағы)

Солтабаева С.Т.

(аты, жөні, тегі)

«14.» 05 2019 ж.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

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

Автор: Хожанов Құралбек

Название: Кенорынын ашық әдіспен игеру кезіндегі геодезиялық тірек торын құру

Координатор: Сауле Солтабаева

Коэффициент подобия 1:2,1

Коэффициент подобия 2:0

Тревога:19

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

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

Обоснование:

Обнаруженные в работе зашифрованные
данные добросовестными и не обладают
признаки плагиата

8.05.19

Великий

Дата

Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

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

Автор: Хожанов Құралбек

Название: Кенорынын ашық әдіспен игеру кезіндегі геодезиялық тірек торын құру

Координатор: Сауле Солтабаева

Коэффициент подобия 1:2,1

Коэффициент подобия 2:0

Тревога:19

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

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

Обоснование:

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

15.05.2019

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

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

..... 15.05.2019

..... 

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения



Кенорнын ашық әдіспен игеру кезіндегі геодезиялық тірек торын құру

Хожанов Құралбек



«СЫРЫМБЕТ» кен орны



**Флюоритті
концентрат
(құрамында 93%
 CaF_2 бар) -
жылына 152 909 т
флюорит**

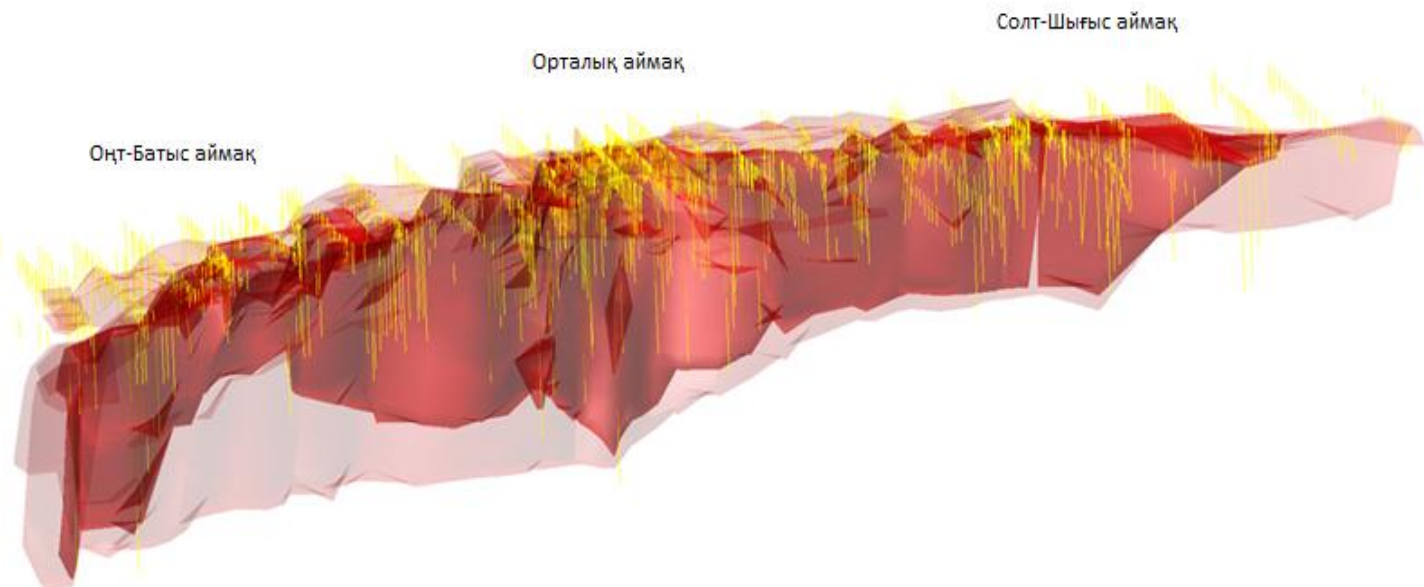
**Қалайы
концентраты
(құрамында 52,1%
қалайы бар) –
жылына 15 951
тонна қалайы.**

**Мыс концентраты
(құрамында 20,5%
мыс бар) –
жылына 2 240 т
мыс;**

Кенорнын барлау жұмыстарының нәжесі



Сырымбет кенорнын барлау жұмыстарын жүргізу нәтижесінде
3 164 ұңғыма бұрғыланды, жалпы ұзындығы 181 272 метр



■ бай минералданған кен
■ кедей минералданған кен

0 200 400 600 800 1000м



Кенорнын барлау жұмыстарының нәтижесі



Аймақ	Категория	мың тонна	Қалайы мөлшері, %	Металл қалайы, тонна
Орталық	Өлшенген	29 320	0,5924	173 702
	есептелген	4 557	0,4241	19 325
	Болжанған	28 848	0,4667	134 647
	Барлығы	62 725	0,5224	327 674
Оңт-Батыс	Болжанған	22 054	0,4437	97 853
Солт-Шығыс	Болжанған	7 173	0,3961	28 409
Барлығы	Өлшенген	29 320	0,5924	173 702
	есептелген	4 557	0,4241	19 325
	Болжанған	60 589	0,4464	270 483
	Барлығы	94 466	0,4907	463 510

КЕНОРНЫН АШЫҚ ӘДІСПЕН ИГЕРУ



Кенорнын ашық әдіспен игеру кезіндегі геодезиялық тірек торын құру



Жұмысты орындау технологиясы



1

- желі жобасын жасау
- аппаратураның жұмысқа дайындығын тексеру

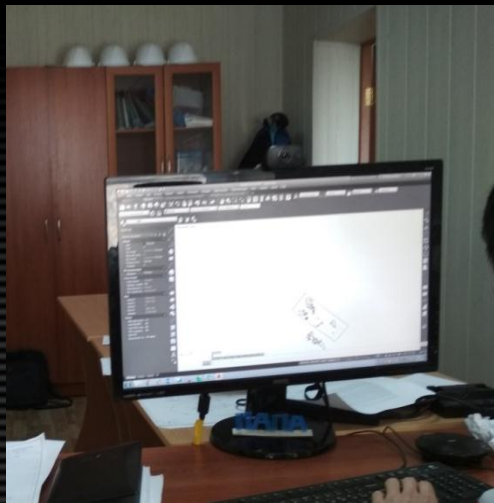
2

- аппаратураны орнату
- өлшеу

3

- өлшеу нәтижелерін өңдеу.

Жұмысты орындау технологиясы



Жұмысты орындау технологиясы



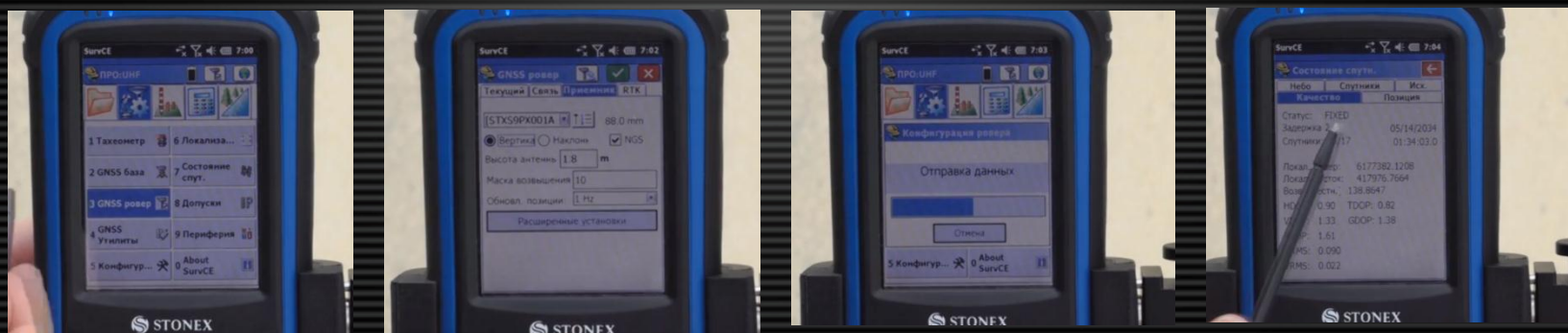
Жұмысты орындау технологиясы



STONEX S4 контроллерімен базалық стансаны орнықтыру



STONEX S4 контроллерімен роверді орнықтыру



Координаттық анықтамалардың спутниктік технологиялары



Артықшылықтар

жоғары дәлдік

ауа райына тәуелсіз

тәулік уақытына тәуелсіз

жеделдік

пункттер арасында өзара көру болмаған кезде
координаталарды анықтау мүмкіндігі

Жұмысты орындау технологиясы



GPS Stonex S9III plus қабылдағышы мен Leica TS-06 plus
электрондық тахеометрімен далалық жұмыстар жасау

Жұмысты орындау технологиясы





**НАЗАРЛАРЫҢЫЗҒА
РАХМЕТ!**