

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

Кабылахатова Балгын Кадылбековна

Тақырыбы: Суздаль кенорынындағы үйінді көлемін GPS және ҰҰА көмегімен анықтау.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

6В07205 – «Тау – кен инженериясы»

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

Кафедра меңгерушісі, PhD.

Орынбасарова. Э.О

«02» 06 2023 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: Суздаль кенорынындағы үйінді көлемін GPS және ҰҰА көмегімен анықтау.

6B07205 – «Тау – кен инженериясы»

Орындаған

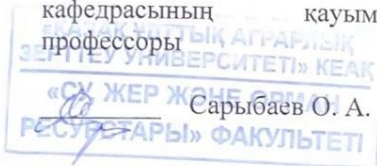
Кабылахатова Б. К

Пікір беруші

Ғылыми жетекші

“Жер ресурстары және кадастр”
кафедрасының қауымдастырылған
профессоры

PhD, қауымдастырылған профессор



Жақыпбек Ү.

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ 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

6B07205 – «Тау – кен инженериясы»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі, PhD

Э.О.Орынбасарова

«02» 06 2023 ж.

Дипломдық жұмыс орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы: Кабылахатова Б. К

Жұмыстың тақырыбы: Суздаль кенорынындағы үйінді көлемін GPS және ҰҰА көмегімен анықтау.

Университет Ректорының 2022 жылғы "23" 11 408-П/Ө бұйрығымен бекітілген

Орындалған жұмыстың өткізу мерзімі: « 5 » маусым 2023 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: ЖОО қабырғасынан алған теориялық материалдар мен тәжірибеден өту барысында жинақталған мәліметтер.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі: ҰҰА, GPS, үйінді көлемі.





Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген): үйінді көлемі, GPS, ҰҰА, көлемдер салыстырылды.

Ұсынылған негізгі әдебиеттер: 14 атау

Дипломдық жұмысты даярлау
КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Тау-кен және геологиялық бөлім	27.02.2023	
Геодезиялық және маркшейдерлік бөлім	13.03.2023	
Арнайы бөлім	27.03.2023	

Аяқталған дипломдық жұмыс және оларға қатысты дипломдық жұмыстың 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	PhD, ассоц. профессор Жакыпбек Ы	27.02.2023	
Геодезиялық және маркшейдерлік бөлім	PhD, ассоц. профессор Жакыпбек Ы	13.03.2023	
Арнайы бөлім	PhD, ассоц. профессор Жакыпбек Ы	27.03.2023	
Қалып бақылаушы	Абдуллаева А. Б, М.т.н, аға оқытушы	31.05.2023	

Тапсырма берілген мерзімі 30.11.2022

Ғылыми жетекшісі



Жакыпбек Ы.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



Кабылахатова Б. К

Күні « 5 » маусым 2023 ж

АНДАТПА

Ұсынылып отырған дипломдық жұмыс Қазақстан республикасы, Шығыс Қазақстан облысында, Семей қаласынан оңтүстік-батысқа қарай 50 км жерде, Знаменка ауылдық округіндегі аз қоныстанған дала ауданында орналасқан Суздаль алтын кенорынының геологиялық сипаттамасы мен карьердегі маркшейдерлік жұмыстар, үйінді көлемін анықтауға арналып отыр.

Суздаль - әлемдегі ең озық технологиялық алтын өндіруші кәсіпорындардың бірі, көптеген жылдар бойы өндірістің үздік инновациялық әдістемелерін енгізген алғашқы кәсіпорындардың бірі.

Жұмыстың бірінші бөлімі Суздаль кен орының геологиялық жағдайы кен қоры және сол кен орнын ашу жұмыстарына арналған.

Дипломдық жұмысымының екінші бөлімінде карьердегі геодезиялық және маркшейдерлік жұмыстар жайлы жазылған.

Арнайы бөлімде Суздаль алтын кен орынында ҰҰА және GPS көмегімен үйінді көлемін анықтау қарастырылған.

АННОТАЦИЯ

Предлагаемая дипломная работа посвящена геологическому описанию Суздальского месторождения золота и маркшейдерских работ в карьере, расположенных в Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан, в 50 км к юго-западу от города Семей, в малонаселенном степном районе Знаменского сельского округа.

Суздаль - одно из самых передовых технологических золотодобывающих предприятий в мире, одно из первых на протяжении многих лет внедривших лучшие инновационные методики производства.

Первая часть работ посвящена геологическому состоянию Суздальского месторождения и открытию месторождения.

Вторая часть моей дипломной работы посвящена карьерной геодезической и маркшейдерской работе.

В специальном разделе предусмотрено определение объема завалов на Суздальском золотом месторождении с помощью БПЛА и GPS.

ANNOTATION

The proposed thesis is devoted to the geological description of the Suzdal gold deposit and surveying work in the quarry located in the East Kazakhstan region of the Republic of Kazakhstan, 50 km southwest of the city of Semey, in the sparsely populated steppe region of the Znamensky rural district.

Suzdal is one of the most advanced technological gold mining enterprises in the world, one of the first over the years to introduce the best innovative production methods.

The first part of the work is devoted to the geological state of the Suzdal field and the discovery of the field.

The second part of my thesis is devoted to career geodetic and surveying work.

A special section provides for the determination of the volume of debris at the Suzdal gold deposit using UAV and GPS.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	
1 Суздаль алтын кен орынының геологиялық сипаттамасы	8
1.1 Кен орны жайлы мәліметтер	8
1.2 Кен аймақтарының геологиялық сипаттамасы	9
1.3 Кен орнының тау-кен техникалық жағдайлары	11
2 Карьердегі геодезиялық және маркшейдерлік жұмыстар	13
2.1. Теодолиттік жұмысты өлшеу және есептеу	13
2.2 Маркшейдерлік жұмыстар	15
2.3 Тура және кері қиылыстыру	16
2.4 Ашық тау-кен қазбаларын егжей-тегейлі маркшейдерлік түсіру	17
2.5 Карьерлер құрылысын маркшейдерлік қамтамасыз ету	18
3 Суздаль кенорынындағы үйінді көлемін GPS және ҰҰА көмегімен анықтау	19
3.1 Ауадан түсіру, ҰҰА карьерлерде әзірлеу және өлшеу	20
3.1.1 ҰҰА көмегімен шикізат көлемін есептеу	21
3.1.2 DJI Phantom 4 ҰҰА	22
3.1.3 Үйіндіні түсіру барысы	22
3.1.4 РРК негізіндегі тәсіл	23
3.2 Үйінді көлемін GPS көмегімен анықтау	25
3.2.1 GPS қабылдағышымен түсіріс жасау барысы	27
3.3 Алынған нәтижелерді өңдеу	28
Қорытынды	31
Пайдаланылған әдебиеттер	32

КІРІСПЕ

Үйінділердің, дайын материал қоймаларының көлемдерін есептеу – өндіріс пен сусымалы заттармен жұмыс жасайтын кәсіпорындар үшін еңбекті көп керек ететін жұмыс. Осылардың қатарына шахталар мен кеніштер, тау-кен комбинаттары, агроөнеркәсіптік кешен және т.б. жатады. Бұлар үшін үйінділердің, материал қоймаларының көлемдерін есептеу-ірі жұмыс, өйткені шикізаттың немесе дайын өнімнің мөлшерін дұрыс есептеу жауапты іс. Өндіріс орындарының үйінділердің, материалдар қоймасының көлемін анықтауға талаптары күшейтілген. Бұған кейбір шикізат түрлерінің қымбаттығы себеп.

Суздаль алтын кен орынына тоқтала кететін болсақ: кенорын Шығыс Қазақстан облысында, Семей қаласынан оңтүстік-батысқа қарай 50 км жерде, Знаменка ауылдық округіндегі аз қоныстанған дала ауданында орналасқан. Ең жақын Знаменка ауылы өндірістік базадан батысқа қарай 15 км (жол бойымен) орналасқан (түзу сызықпен – 10,4 км). "Алел" ФИК " ақ өндірістік базасы кен орнында орналасқан. Кенорында үйінді көлемін DJI Phantom 4 квадрокоптері және Leica GS18 LTE Basic GPS-імен түсіріс жасау арқылы анықтауға болады. Бүгінгі конференцияда дрон, яғни DJI Phantom 4 квадрокоптерінің жұмысына жекелей тоқталып өтетін боламын.

1 Суздаль алтын кен орынының геологиялық сипаттамасы

Суздаль алтын кен орны 1980-83 жылдары ашылды. 1:50000 масштабтағы геологиялық барлау кезінде (Денисенко В.А., 1984 ж.). 1995 жылдан бастап Кен орнының тотыққан рудалары «Алел» қаржы-инвестициялық корпорациясы» АҚ (2004 жылдың 26 қарашасына дейін «ФИК «Алел» АҚ) ашық әдіспен өндірілген. 2005 жылға қарай тотыққан кендерді өндіру толығымен дерлік аяқталды. 2006 жылдан бастап кен орны қазір жер астында игерілуде. Бастапқы сульфидті кендер өндірілуде.

1.1 Кен орны туралы жалпы мәліметтер

Суздаль алтын кен орны Шығыс Қазақстан облысында, Семей қаласынан оңтүстік-батысқа қарай 50 км жерде, Знаменка ауылдық округінде орналасқан. Жақын жердегі Знаменка ауылы (Көкентау ауылы деп аталды) өндірістік базадан батысқа қарай 15 км (жолмен) орналасқан (тіке - 10,4 км). "Алел" ГИК "АҚ өндірістік базасы кен орнында орналасқан.

Кен орны ауданының климаты күрт континенттік, жаздың ең жоғары температурасы плюс 23-42 ° С және ең төменгі қысқы температура минус 35-40 ° С. Желдің басым бағыты - батыстан, жауын-шашын мөлшері жылына 330 мм-ден аспайды. Қар жамылғысы қарашаның ортасында орнатылады. Оның қалыңдығы қысқы маусымның соңына қарай 25-30 см-ге жетеді.

Топырақ-өсімдік қабаты әлсіз және барлық жерде дамымаған. Оның қуаттылығы 10-12 см-ден аспайды, Суы сұрғылт, кедей топырақтар басым. Өсімдіктер құрғақшылыққа төзімді және жартылай шөлейт аймақтардың тораптарынан тұрады. Шоқылардың беткейлерінде қарағайлық пен бұтақшаның өсінділері кездеседі. Жануарлар дүниесі өте кедей.

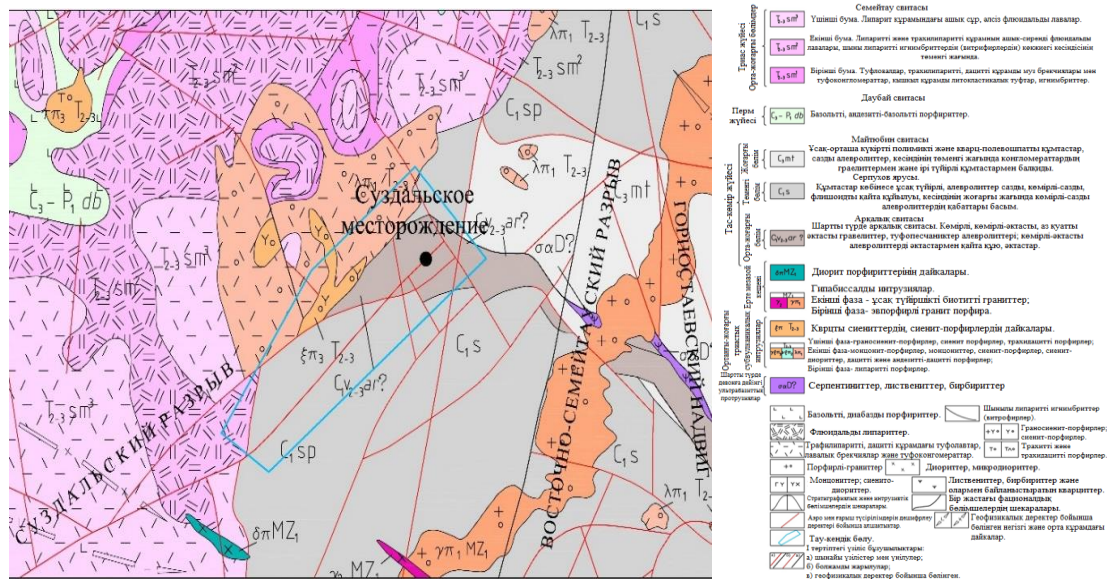
Кен орны ауданының бедері жалпақ жазық, ұсақ шоғырланған және төмен таулы учаскелердің үйлесімімен сипатталады, жер бедерінің абсолюттік белгілері 390-нан 500 м-ге дейін ауытқиды, салыстырмалы асулар 10-15 м құрайды, Ауданның жалаңаштануы нашар және алаңның 20-30% құрайды. Қалған аумақта жел соғатын қуатты қабықтар және неогендік сазды түзілімдер дамыған. Кен орнының жақын маңында өзендер жоқ, жаздың басында аз көлдер толығымен кеуіп қалады. Кен орнының ауданы сейсмикалық жағынан тыныш ауданға жатады.

Кен орнындағы электр энергиясының көзі кернеуі 6 кВ жоғары вольтты электр берудің екі желісі болып табылады. Ауыз сумен жабдықтау кен орнынан солтүстікке қарай 1,3 км жерде орналасқан су жинағыш арқылы жерасты суларынан жүзеге асырылады. Техникалық сумен жабдықтау карьерлер мен қазбалардан сорылатын жерасты сулары есебінен жүзеге асырылады [1].

1.2 Кен аймақтарының геологиялық сипаттамасы

Суздаль алтын кен орны Зайсан қатпарлы жүйесінің солтүстік-батыс бөлігінде орналасқан. Кен орны оқшауланатын негізгі тектоникалық құрылым солтүстік-шығыс бағытындағы субпараллельді тектоникалық бұзылулар жүйесімен ұсынылған Суздаль жарылу аймағы болып табылады. Соңғылары қарқынды жарылған және гидротермальды-метасоматикалық өзгерген құмтастардың, алевролиттер мен әктастардың желілік тектоникалық блоктарымен бөлінген.

Аймақ ені 700-1300 м құрайды, оның оңтүстік-шығыс жағына 40-60 ° бұрышпен құлайды. Арқалық свитасы мен Серпухов ярусының алевролит-құмтас қалыңдығы (1 және 2-суреттер) негізгі кен орнын қамтитын қалыңдықтар болып табылады. Арқалық свитасының шөгінділері кремнийлі алевролиттер, жанартаулық құмтастар, гравелиттер болып келеді. Арқалық свитасының жоғарғы қорабы фаунасы көп, рифті және хемогенді әктастар, мергелді алевролиттер қалыптасқан. Қораптың қуаты 100 м-ден 250 м-ге дейін өзгереді. Серпухов көмірлі алевролиттерімен байланыс біртіндеп, өтпелі горизонт арқылы, ол мергельдер мен әктастар қабаты бар әктасты көмірлі алевролиттермен ұсынылған. Қабаттар саны көкжиектің төменгі бөлігінде барынша көп болады және біртіндеп кесіндісі бойынша жоғары қарай толық жойылып кеткенге дейін азаяды. Серпухов қабаты шөгінділерінің төменгі байланысы әктасты-көмірлі алевролиттердің өту шекарасы бойынша жүргізіледі.



Сурет-1 – Суздаль кен орнының геологиялық картасы

Суздальдық тектоникалық блок құрылымдық жағынан антиклиналь болып табылады. Қатпардың ядролық бөлігі арқалық свитасының шөгінділерімен, қанаттары серпухов қабатының жыныстарымен қаланған.

Интрузивті жыныстар гранит-порфирлердің, диориттер мен аплиттердің, әдетте, солтүстік-шығыс кеңістіктегі жарылу аймақтарында оқшауланған дәктерінің сериясымен берілген. Кен орны оқшауланатын негізгі тектоникалық құрылым солтүстік-шығыс бағытындағы субпараллельді тектоникалық бұзылулар жүйесімен ұсынылған Суздаль жарылу аймағы болып табылады. Кенді денелер кварц-карбонатты зат сынықтарын кейіннен цементтеумен және сульфидті минералдануды салумен сыйымды жыныстардың дәрекі айналмалы тектоникалық ұсақталу аймақтарында оқшауланады, нәтижесінде кен негізінен мықты орнықты жыныстар болып табылады.

Кен орнында әр түрлі құрылымдық келбеттегі, литологиялық және минералдық құрамдағы минералданған құрамында алтын бар жыныстарды құрайтын кендердің бес түрі бөлінеді. Оларға:

1. Стратиформды минералдануы бар турбидит құрылысының көміртекті құмды-алевролитті және әктасты биокластиттері;
2. Цементтеуші массада ұя минералдануымен жартылай тесілген және карбонатталған полигоннан шыққан брекчиялар;
3. Көміртекті тақтатастар реликті және бүріккіш-штокверктік минералдануы бар декальцифицирленген әктастары бар қарқынды прокварцияланған массивті жыныстар;
4. Көлемді сіңіргіш минералдануы бар пропициттелген және лиственициттелген андезитобазальтты порфириттер;
5. Көрінетін, ерте мезозойлық интрузивтік кешенмен байланысты салынған тұрғын үй сурьма-кварц-карбонатты минералдандыру.

Суздаль кен орны үш кен аймағымен берілген: 1-3, 2 және 4, ұзындығы бойынша 900, 800 және 600 м, қару тереңдігі тиісінше 800, 600 және 415 м. 4 кенді аймақ 1-3 және 2 кенді аймақтардан 900 м қашықтықта орналасқан.

Аймақтар сыйымды жыныстарға қатысты қиысушы болып табылады және жарықшақты, бөлшектенген учаскелер, әктасты-көмірлі алевролиттер және әктастар болып табылады. Жарықтар карбонатпен, кварцпен және хлоритпен толтырылған. Аймақтар жоғары карбонаттандыру және тотығу, сульфидті минералдану бойынша көзбен шолып анықталады.

Алтын-сульфидті минералдану аймақтарында оқшауланатын бастапқы кендердің кенді денелері кондициялар негізінде керн сынамасының нәтижелері бойынша ғана бөлінеді. 1-кестеде Суздаль кен орнының негізгі кен денелерінің сипаттамасы келтірілген. Кен аймақтары бойынша геологиялық кесінділер 1-суретте берілген.

Кесте-1 – Суздаль кен орнының негізгі кен денелерінің сипаттамасы

№/№ кен денелерінің нөмірі	Сызықтық өлшемдері, м		
	Созылым ұзындығы	Құлау бойынша ұзындығы	Орташа қуаты
1-1	750	120	7,0
1-4	500	160	2,8
1-5	300	120	2,8

Кесте-1 жалғасы

2-1	700	250	4,8
2-3	450	85	8,6
2-4	450	130	6,0
4-1	700	250	4,8
4-3	500	140	4,8

1.3 Кен орнының тау-кен техникалық жағдайлары

Суздаль кен орнының кендері мен сыйымды жыныстарының физикалық-механикалық қасиеттері геологиялық барлау ұңғымаларының кернінен алынған үлгілер бойынша зерттелген (Кесте-2).

Кестеде келтірілген деректерден жыныстардың беріктік қасиеттері мен олардың тұрақтылығы едәуір шектерде өзгеретіні көрінеді:

- жыныстардың барлық түрлерінің бір осьтік сығылуына жыныстардың беріктігі 28 МПа-ның әлсіз беріктігінен (көмірлі алевролиттер) орташа беріктігі 49-58 МПа-ға дейін және орташа беріктігі 80-110 МПа-ға дейін өзгереді (мраморизацияланған кремнийлі әктастар, әктастар) брекчиялар және кварцты диоритті порфирлер);

- алевролиттердің созылуына беріктігі 6-дан 15 МПа-ға дейін, әктастар 9-дан 16 МПа-ға дейін;

- негізінен орташа орнықтылықтағы жыныстар - III санат (әктастар) және аз дәрежеде тұрақсыз - IV санат (алевролиттер), сирек орнықты - II санат (кварцты диоритті порфириттер) (3-кесте);

- М.М. Протодьяконов бойынша жыныстар бекінісінің коэффициенті 6-10 орташа мәні 8.

Кесте-2 – Суздаль кен орны тау жыныстарының физикалық-механикалық қасиеттері

Тау жыныстары	Сығу кезіндегі беріктік шегі, МПа	Созылу кезіндегі беріктік шегі, МПа	Көлемдік салмағы, т/м ³	Серпімділік модулі, МПа	Пуассон коэффициенті
Әктастар кремнийлі, мәрмәрлендірілген	<u>49-99</u> 74	<u>11-16</u> 13	<u>2,67-2,70</u> 2,69	<u>6,93-8,32</u> 7,59	<u>0,07-0,25</u> 0,21

Әктастар кремнийлі, мәрмәрлендірілген, таңбаланған	<u>20-85</u> 50	<u>9-15</u> 12	<u>2,66-2,72</u> 2,69	<u>6,66-7,82</u> 7,63	<u>0,17-0,26</u> 0,22
Алевролиттер көмірлі	<u>28-80</u> 54	<u>6-15</u> 11	<u>2,64-2,72</u> 2,68	<u>5,18-7,49</u> 6,16	<u>0,04-0,22</u> 0,13
Әктасты-алевролитті брекчиялар	<u>58-110</u> 84	-	<u>2,67-2,70</u> 2,68	<u>6,80-7,71</u> 7,26	<u>0,19-0,23</u> 0,21
Кварцты порфирлер	<u>88-102</u> 95	<u>9-11</u> 10	<u>2,63-2,68</u> 2,65	<u>6,91-7,20</u> 7,0	0,20-0,21 0,20

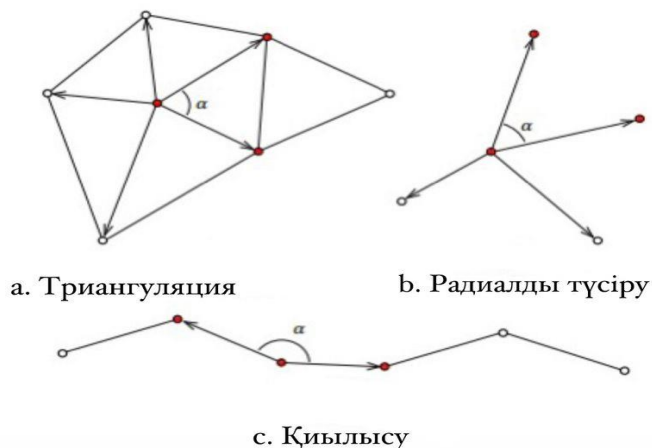
Барлық шөгінді жыныстар абразивтіліктің I сыныбына (өте аз абразивті), интрузивті жыныстар - III сыныпқа (орташа абразивтіліктен төмен) және IV сыныпқа (орташа абразивті) жатады. Қолсыту коэффициенті - 1,5. Жыныстардың беріктігі және сынықтылықтың төмен коэффициенті бойынша кен орны соққы қауіпті емес кен орындарына жатады. Кендер мен жыныстар жарылудың стандартты жағдайларына сүйене отырып, жарылғыштықтың үшінші санатына жатады [2].

Кесте-3 – Кен орны жыныстарының орнықтылық санаттары

Тау жынысы атауы	Бір осьті сығылуға беріктігі, МПа		Бұрғылау кернінің сапасы RQD	Жарықшақтық сипаттамасы	Орнықтылық санаттары
	Құрғақ күйде	Суға қаныққан күйде			
Кремнийлі, мәрмәрленген әктастар	<u>49-99</u> 74	<u>36-68</u> 53	<u>55-65</u> 60	шероховатые, мягкие	III
Кремнийлі, брекчирленген әктастар	<u>39-85</u> 62	<u>39-64</u> 52	<u>50-60</u> 55	шероховатые, мягкие	III
Көмірлі алевролиттер	<u>28-80</u> 54	<u>31-56</u> 41	<u>35-50</u> 43	глинка трения	IV
Әктасты-алевролит брекчиялары	<u>58-110</u> 84	<u>42-50</u> 46	<u>60-75</u> 67	шероховатые, мягкие	III
Кварц порфириттері	<u>88-102</u> 95	<u>88-99</u> 93	<u>65-80</u> 73	шероховатые	II, III

2 Карьердегі геодезиялық және маркшейдерлік жұмыстар

Дәстүрлі топографиялық түсірілімде үш түрлі контексте қолдану үшін көлденең бұрыштар өлшенеді.



Сурет-2 – Көлденең бұрыштарды өлшеу тәсілі

1. Үшбұрыштар желісінің нүктелері арасында көлденең бұрыштар мен қашықтықтар немесе қабырғалардың ұзындығы өлшенетін триангуляция жасалады. Үшбұрыштың қабырғалары ондаған шақырымға жетуі мүмкін. Бақылау нәтижелері бойынша үшбұрыш нүктелерінің геодезиялық координаттары есептеледі.

2. Үшбұрышты желіні одан әрі тығыздау ретінде траверсті өлшеу жүргізіледі. Бұл әдісте қиылысу нүктесінің координаттарын анықтау үшін қиылыстың дәйекті нүктелері арасындағы бүйірлердің ұзындығы мен иілу бұрыштары өлшенеді. Есептеуді мүмкін ету үшін теодолиттік жүрістің басталу және жабылу нүктелері, мысалы, жоғары ретті триангуляциядан белгілі болуы керек.

3. Қиылысу нүктелерінен, мысалы, радиалды түсірілімдер жасалуы мүмкін.

2.1 Теодолиттік жүрісті өлшеу және есептеу

Төмен тәртіптегі базалық желілерді тығыздаудың дәстүрлі әдісі көлденең қиманы өлшеу немесе айналып өту болып табылады. Спутниктік позициялаудың және әсіресе кинематикалық позициялаудың нақты уақытында (РТК) болуына қарамастан, бұрынғысынша орын ауыстыру базалық желіні өлшеудің ең жақсы немесе тіпті жалғыз әдісі болып табылатын жағдайлар туындайды. Мұндай жағдайлар үй-жайлардың ішіндегі өлшеулерді, жерасты

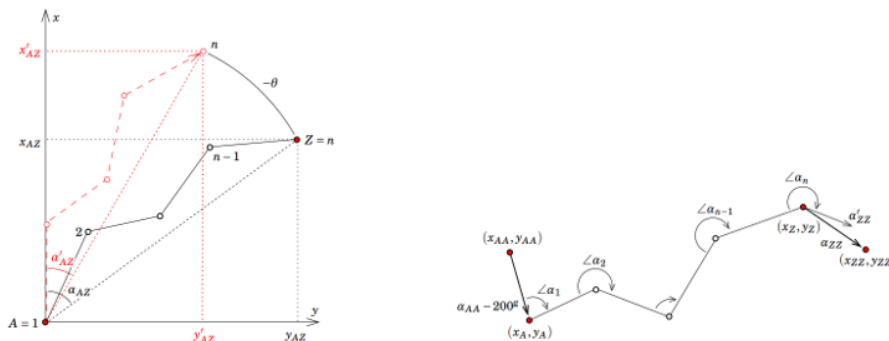
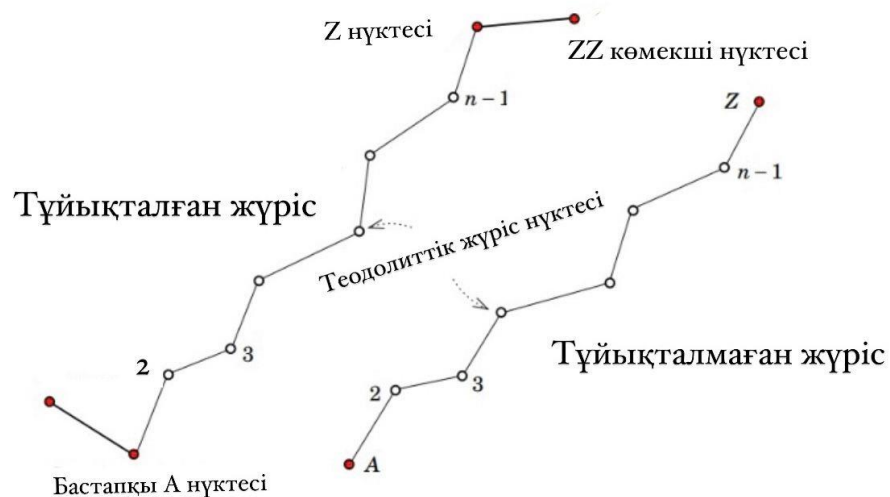
шахталарындағы немесе туннельдердегі өлшеулерді, ал сондай-ақ биік қалалық ландшафттардағы, «қалалық каньондардағы» өлшемдер, GNSS көмегімен өлшеу ғимараттардың сигналды бұғаттауына байланысты проблемалармен ұштасқан және ғимараттардан сигналдың жалған шағылысуы, бұл көп қол жетімділік проблемасы болып табылады.

Сөйтіп, тарихқа қайта оралғанда, 1807 жылы Натаниэль Боудич қиылысты есептеудің ең қолайлы тәсіліне арналған конкурсты жеңіп алды. Жүлде он АҚШ долларын құрады (Купер, 1982, 147-150 бет).

Дәстүрлі әдіс болып табылатын Боудич әдісінің осында ұсынылған нұсқасы бағыттар мен координаттарды бөлек баптау оңтайлы емес болып табылады. Дегенмен, оған геодезиялық есептеулердің мысалы ретінде назар аудару керек.

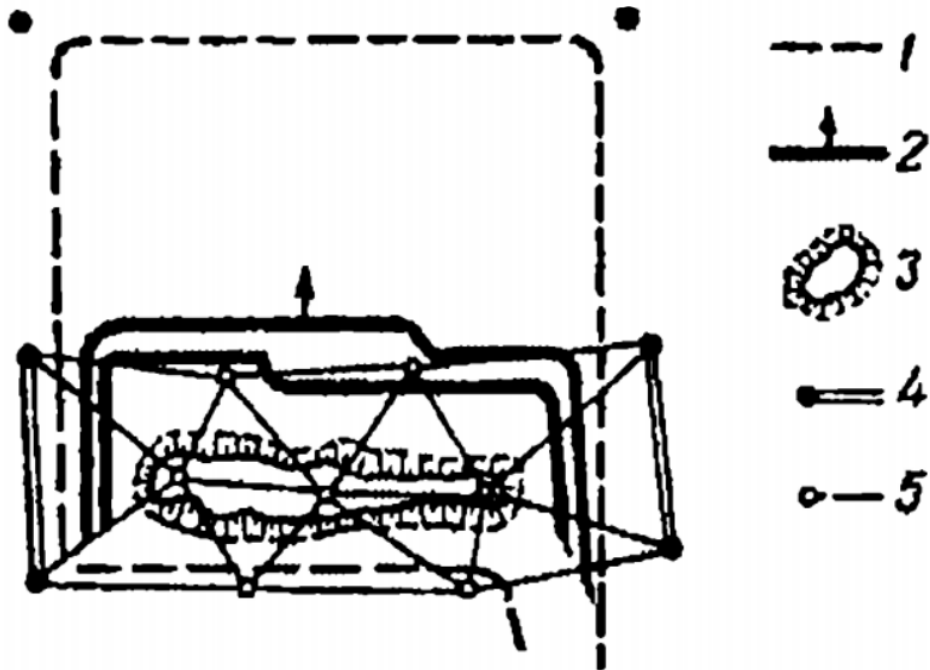
Траверс - бұл әрбір станцияда алдыңғы және келесі станцияларға дейінгі бағыттар мен қашықтықтар өлшенетін өлшеу станцияларының желісі. Әдетте тахеометр қолданылады. Өлшеу әдетте өлшеуге жататын объектілерге тікелей жақын орналасқан бақылау нүктелеріне координаттарды (x, y) келтірудің соңғы кезеңі болып табылады [3].

Траверстың екі түрі бар: тұйықталған және тұйықталмаған.



2.2 Маркшейдерлік жұмыстар

Карьерлерді түсіруді 1:1000, 1:2000 және 1:5000 масштабтарында орындайды. Көлемі жағынан шамалы карьерлерді түсіру үшін, мысалы, блоктық тас өндіру кезінде 1:500 ауқымында түсірілім қолданылуы мүмкін. Карьерлерде маркшейдерлік түсірілімдерді өндірудің геометриялық негізі маркшейдерлік тірек геодезиялық және түсірілім желілерінің пункттері болып табылады. Карьерлердегі түсірілім объектілері: жер бетінің рельефі мен жағдайы, тау-кен қазбаларының контурлары, кертпелердің жоғарғы және төменгі қырлары, жұмыс алаңының беті және кертпелердің еңістері, үйінділер, бұрғылау-жару ұңғымалары, көлік жолдары және әртүрлі коммуникациялар, электр беру желілері, тау жыныстарының пайда болу және сынама алу элементтерін өлшеу орындары, пайдалы қазбалар қоймалары, қауіпті аймақтардың шекаралары (өрттер, беткейлердің деформациясы және т. б.) және тектоникалық бұзылулар, ғимараттар, құрылыстар және т. б. Карьер аумағындағы маркшейдерлік тірек геодезиялық желі 1-ші және 2-ші разрядтардың спутниктік геодезия, триангуляция және полигонометрия әдістерімен, ал биіктік - III және IV сыныптарды нивелирлеу арқылы құрылады. Барлық сыныптар мен разрядтардың жоспарлы тірек желісінің тығыздығы 1 км² - ге кемінде төрт пункт, ал биіктігі-5 км²-ге кемінде 1 репер болуы тиіс. Маркшейдерлік тірек геодезиялық желісінің пункттері, әдетте, карьердің бортында немесе оларға тікелей жақын орналасады, сондай-ақ тау-кен жұмыстарының даму перспективасын, карьердің мөлшері мен тереңдігін, оларды карьердің түсірілім желісінің пункттерін анықтау үшін бастапқы ретінде пайдалану мүмкіндігін ескере отырып орналастырылады. Түсірілім желісі пункттерінің жоспарлы жағдайын мынадай тәсілдермен анықтайды: GPS жүйесімен, геодезиялық тікелей және кері қималармен, полярлық тәсілмен, теодолиттік жүрістерді салумен, талдамалық кеңістіктік фототриангуляциялар, жақтау желілері және пайдалану торлары. Қателік тірек желісінің жақын пункттеріне қатысты түсірілім желісі пункттерінің жағдайын анықтау түсірілімнің қабылданған ауқымында жоспарда 0,4 мм аспауы тиіс. Триангуляция әдісімен салынған түсірілім желілері орталық жүйелер мен геодезиялық төртбұрыштар енгізілуі мүмкін үшбұрыштар тізбегінен тұруға тиіс [4].

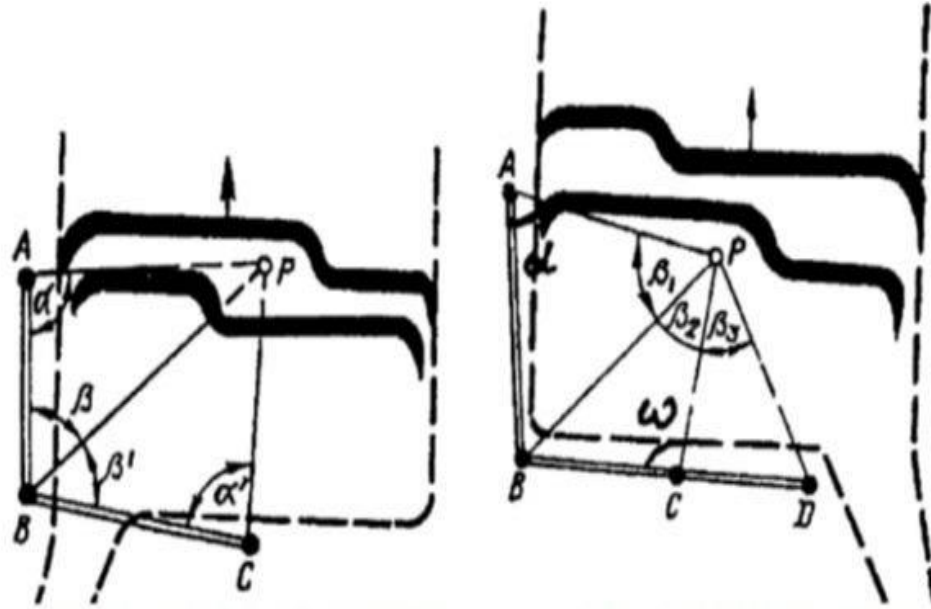


Сурет-4 – Ішкі үйіндісі бар карьердің түсірілім желісін дамыту схемасы:
 1 - карьер алаңының шекарасы; 2 - тау-кен жұмыстарын дамыту бағыты; 3 - ішкі үйінді; 4 - тірек желісінің пункті; 5 - түсіру желісінің пункті.

Түсірілімнің қабылданған ауқымына байланысты 1:1000, 1:2000, 1:5000 үшбұрыштар тізбегінің ұзындығы тиісінше 1,5 аспауы тиіс; 3,6 және 6,0 км. Бұл ретте анықталатын пункттердің саны 7-ден аспауға, ал үшбұрыштың жағы - 1 км. Үшбұрыштардағы бұрыштардың байламсыздығы 1'-ден аспауы тиіс. Үшбұрыштардың әрбір тізбегін жеке теңестіреді. Бұрыштық байламсыздық әрбір үшбұрышта оны барлық бұрыштарға тең бөлу жолымен, ал координаталардағы байламсыздықтар - бастапқы пункттер арасындағы жүріс сызығы бойынша жақтарының ұзындықтарына пропорционалды түрде жойылады.

2.3 Тура және кері қиылыстыру әдісі

Тура қиылыстыру кезінде координаттарды анықтау үшін А, В, С тірек желісінің үш бастапқы пункті жеткілікті, оларда α , β , α' , β' горизонталь бұрыштары өлшенеді. Ал кері геодезиялық қиылыстыру әдісін қолданған жағдайда бастапқы төрт пункт болуы керек, яғни А, В, С, D. Бұл жағдайда тек екі β , β_1 бұрыштарын өлшесек жеткілікті.



Сурет-5 – Тура және кері қиылыстыру тәсілімен Р пунктiнiң орнын анықтау схемасы.

Қиылыстыру әдістерін пайдалану кезінде мынадай шарттарды сақтау қажет: бастапқы және айқындалатын пункттер бір шеңберде жатпауы тиіс; айқындалатын пункттегі бұрыштар кемінде 30° және 150° аспауы тиіс; түсірілім масштабына байланысты 1:1000, 1:2000, 1:5000 бастапқы нүктелерден анықталатын нүктелерге дейінгі арақашықтық аспауға тиіс тиісінше 1, 2 және 3 км.

2.4 Ашық тау-кен қазбаларын егжей-тегжейлі маркшейдерлік түсіру

Кәсіпорынның тау-кен бөлінісі шегіндегі жер бедері мен жергілікті жердің жағдайы, тау-кен қазбалары (кемерлер, сьездер, дренаждық қазбалар орлары), жарылыстан кейінгі тау-кен массасының құлауы және еңіс сызықтары, ішкі және сыртқы үйінділер, кен орнының геологиялық құрылысының элементтері және геологиялық-барлау қазбалары, көлік жолдары, әуе және кабельдік электр беру желілері, әртүрлі құрылыстар, ғимараттар мен механизмдер, пайдалы қазбаларды өндіруді, байытуды және қайта өңдеуді қамтамасыз етеді.

Түсіру жұмыстары GPS, аэро немесе жерүсті фотограмметриялық түсіру жүйесінің көмегімен және тахеометриялық әдіспен спутниктік геодезия

әдістерімен орындалады. Түсірілім мерзімділігі өндіру және ашу көлемінің шамасымен анықталады. Ірі және орта тау-кен кәсіпорындарында түсірілім, әдетте, ай сайын жүргізіледі. Көлемі шамалы болған жағдайда түсіру тоқсанына 1 рет жүргізілуі мүмкін. Қолданылатынына қарамастан түсіру тәсілін қолдану нәтижесінде алынған нақты контурлардың түсіру нүктелері, суретке түсіру базистері немесе стереопар жоспарда 1 мм-ден, ал тақ контурлар үшін - 1,5 мм-ден аспауы тиіс. Пикеттер биіктігінің айырмашылығы 0,4 м-ден аспауы тиіс. Неғұрлым жетілдірілген және түсірудің өндірістік әдісі GPS жүйесінің спутниктік технологиясының көмегімен түсіру болып табылады. Жұмыс кезінде жоғары дәлдікке және ұтқырлыққа ие бола отырып, бұл әдіс тірек-түсіру желісі болмаған жағдайда да тау-кен жұмыстарының жоспарларын жедел жасауды қамтамасыз етеді және маркшейдерлік қызмет қызметкерлерінің жоғары біліктілігін талап етпейді.

Түсірілімнің тиімділігі бойынша келесі әдістері электрондық тахеометрлерді пайдалана отырып, фотограмметриялық және тахеометриялық болып табылады. Карьерлерді аэрофототүсіруді тиісті жабдықтармен жарақтандырылған мамандандырылған зертханалар орындайды. Карьерлерді суретке түсіру ұшақтардың жеңіл типтерінде орнатылған қысқа фокусты аэрофотоаппараттармен мынадай талаптарды сақтай отырып жүргізіледі: суреттерді 60-80% шегінде бойлай жабуды қамтамасыз ету, суреттерді көлденең жабуды қамтамасыз ету - 30-40%; суреттердің көлбеу бұрыштары 4° -тан аспауы тиіс; бір бағыт бойынша ұшу биіктігінің өзгеруі 50 м аспауы тиіс.

Жоспардың ауқымына байланысты аэроснимкалардың мынадай масштабтарына жол беріледі: 1: 1000-1: 10 000, 1:2000 және 1: 5000-1: 15 000.

Тереңдігі 200 м дейінгі карьерлерді ай сайын түсіру кезінде әрбір стереопара 4 тірек нүктемен қамтамасыз етілуі тиіс. Карьердің тереңдігі 200 м-ден астам болған жағдайда екі жақты жабу аймағының ортасына тағы бір нүкте қосылады. Тау-кен жұмыстары мен жер бетінің жоспарларын жасау талдамалық және цифрлық сканерлеу станцияларын пайдалана отырып, автоматты режимде жүзеге асырылуы мүмкін.

Қазіргі уақытта ашық тау-кен жұмыстарын тахеометриялық түсіру электрондық тахеометрлердің көмегімен де, техникалық дәлдіктегі оптикалық теодолиттердің көмегімен де жүргізіледі. Пикеттер арасындағы арақашықтық тік сызықты сипатта 30 м-ден аспауы тиіс, ал 1:1000 - 20 м, 1:2000 масштабы кезінде олар тиісінше 40 және 30 м құрайды, Қазіргі заманғы электрондық тахеометрлер едәуір қашықтықта жоғары өлшеу дәлдігіне ие. Оптикалық теодолиттерді 1:1000, 1:2000 және 1:5000 кемерлердің жиектерін түсіру ауқымына байланысты пайдаланған жағдайда, аспаптан пикет нүктелеріне дейінгі арақашықтық тиісінше 150, 200 және 300 м аспауы тиіс, Кемердің биіктігі 3 м-ден кем болған кезде пикетке дейінгі арақашықтық 150 м-ден аспауы тиіс. 1:1000, 1:2000, 1:5000 масштабтарында (ғимараттар, құрылыстар) арақашықтық тиісінше 80, 100 және 150 м аспауы тиіс, Түсірілім нәтижелерін

өңдеу координаталардың полярлық немесе тікбұрышты жүйелерінде жүргізілуі мүмкін. Жоспарға пикеттер түсірудің қателігі 0,5 мм-ден аспауы тиіс. Үйінді түзу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар бос жынысты үйінділерге арналған алаңдарды, кондициялық емес кендерді және пайдалы қазбаларды дайындауды қамтамасыз етуді қамтиды; тау-кен массасын тасымалдау үшін көлік коммуникацияларының жобалық жағдайын заттай көшіру; үйінділерді түсіруді мерзімді орындау, үйінділердің деформацияларын бақылау. Үйінділер үшін алаңдарды дайындауды қамтамасыз ету 1: 1000-нан 1: 5000-ға дейінгі масштабтарда оларға бөлінген аумаққа графикалық құжаттаманы құрастыру болып табылады. Үйінділерді түсіру жоғарыда көрсетілген түсіру жұмыстарының әдістерінің бірімен жүргізілуі мүмкін. Оптикалық теодолиттерді пайдаланған кезде аспап пен өзен нүктесі арасындағы қашықтық, егер үйіндінің көлемі 100 мың м³ аспайтын болса, 60 м-ден, ал үлкен көлемде 100 м-ден аспауы тиіс.

2.5 Карьерлер құрылысын маркшейдерлік қамтамасыз ету

Карьерлерді салу кезінде маркшейдерлік жұмыстарды жүргізу кезіндегі бастапқы құжаттама: құрылыс жұмыстарын ұйымдастырудың техникалық жобасы; құрылыстың бас жоспары; GKZ қорларды бекіту туралы хаттамасы бар геологиялық есеп; беттің топографиялық жоспары; топографиялық-геодезиялық жұмыстар туралы есеп; тірек және түсіру желілері пункттерінің сызбасы; тірек және түсіру желілері пункттерінің координаттар каталогы. Кесу немесе ашу траншеяларын қазу кезінде траншея осін шығаруды орындайды, жоғарғы және төменгі жиектердің, көлденең жиектердің жағдайын анықтайды және талап етілетін еңісті қояды. Көлденең кесінділерде траншеялар кіру мен олардың қималарының бірізділігін, осьтерді, дренаж жыраларын көрсетеді. Траншеялардың тік сызықты учаскелерінде және бойлық бейіннің барлық ауытқу нүктелерінде көлденең профильдерді 20-40 м сайын бөледі, Ось қабатында теодолит пен таспаны пайдалана отырып, артықшылығы бар нүктелерді бөледі, олардан солға және оңға қарай оған көлденең нүктелерге дейін жобалық арақашықтықты кейінге қалдырады. Жер беткейі бойынша траншеяларды жүргізу кезінде 20-50 м сайын нөлдік жұмыс желілерінің сақиналарымен белгіленеді. Жергілікті жерде нөлдік жұмыстар сызығы белгіленгеннен кейін траншея осінің жағдайын шығарады және бекітеді. Әрбір 20-30 м сайын реперлермен берілген еңісті тіркейді. Үңгілеу кезінде траншеяның геометриялық элементтерінің сақталуын бақылай отырып, шығарылған тау-кен массасының көлемін анықтайды. Карьерді салу кезінде карьерлік алаңның, өнеркәсіптік алаңның және түрлі коммуникациялардың жобалық контурын ескере отырып, маркшейдерлік тірек және түсіру пункттерінің желісін дамытады. Карьерді пайдалануға беру кезінде карьердің маркшейдерлік бөліміне тау-кен жұмыстарының жай-күйін, кәсіпорынның

экономикалық мүддесі аумағының жай-күйі мен жер бетінің бедерін және коммуникациялар жүйесін, тірек түсіру желілері пункттерінің координаталарының каталогтарын, жерасты тау-кен қазбаларының бағдарларын есептеуді (кен орнын игерудің құрамдастырылған жүйесі кезінде), геологиялық-барлау және дренаж қазбалары, өндіру және ашу көлемін есептеу деректері қолданылады.

3 Суздаль кенорынындағы үйінді көлемін GPS және ҰҰА көмегімен анықтау

Пайдалы қазбаларды өндіру ең қауіпті және қауіпті салалардың бірі болып табылады. Ұшқышсыз ұшу аппараттары (ҰҰА) осы тәуекелдерді жеңілдетуге және тау-кен жұмыстарының құнын төмендетуге көмектесуге арналған. Оларды пайдалану процестерді автоматтандыруға, деректердің дәлдігі мен қызметкерлердің қауіпсіздігін арттыруға, кәсіпорындардың рентабельділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Карьерлердегі дәстүрлі «жерүсті» түсіру әдістері қауіптіліктің жоғары деңгейімен байланысты, көп уақытты талап етеді және күрделі және қол жетпейтін аудандарда әрдайым тиімді емес. ҰҰА тау-кен жұмыстарының құнын жылдамдатады және төмендетеді және алынған және сақталатын шикізатты бақылауға және тексеруге көмектеседі.

3.1 Ауадан түсіру, ҰҰА карьерлерде әзірлеу және өлшеу пайдалануы

Шахталар мен карьерлерде шикізат өндірудің қауіпсіздігі мен дұрыстығын қамтамасыз ету үшін түсірілім жүргізіледі. Бұл пайдалы қазбаларды өндірудің ауқымы мен мерзімін анықтауға көмектесетін кен орындарын игеру жөніндегі іс-шаралар кешені.

Карьерлік кеніштердегі дәстүрлі түсіру жұмыстары ГМСС жалпы станциясы мен қабылдағыштарымен аспаптық әдіспен жүргізіледі. Бедердің өзгерістері туралы деректер бедердің цифрлық моделін одан әрі жасау үшін пайдаланылады.

ҰҰА көптен бері түсірілімнің көптеген міндеттерін шешу үшін өздерін тиімді құрал ретінде көрсетті. Жер бетіндегі түсірілім әдістеріне қарағанда, ұшқыштар деректерді жинау жылдамдығын арттырады және тіпті қол жетпейтін аудандарда да тау-кен жұмыстарының беті туралы нақты геометриялық деректер алуға мүмкіндік береді. Бұдан басқа, аэрофототүсірілім алаңдағы операцияларды үзбей жұмыс ауысымы кезінде де жүргізілуі мүмкін. Бұл жедел шешім қабылдауды қамтамасыз етеді және тау-кен жабдығының тұрып қалу уақытын қысқарту есебінен рентабельділікті арттырады.

Тау-кен өнеркәсібіндегі міндетті жұмыс түрі сусымалы шикізат пен өнімнің (қиыршық тас, құм және т.б.) көлемі мен салмағын тұрақты есептеу болып табылады. Материалдың бұл түрін дәл есепке алу өте қиын, ал стандартты түсірілім өзіне тән нүктелерді (үйіндінің шыңы, борты, беткейі) сәйкестендіру арқылы нақты есептеулерді жүргізуге мүмкіндік бермейді.

ҰҰА көмегімен үйінділердің көлемін анықтау әдісі шындыққа барынша жақын объектінің барлық көрінетін беттерінің - нүктелік бұлттың сандық моделін құруды көздейді, оның негізінде барлық қажетті есептеулер жүргізіледі.

Бұл әдістің артықшылықтары:

- алынған модельдердің жоғары геометриялық дәлдігі;
- нүктелер бұлтының деректері негізінде модельдер жасаудың жоғары жылдамдығы мен қолжетімді құны;
- оларды түрлендіру мүмкіндігі есебінен деректерді өңдеуді оңайлату;
- түсіріліммен салыстырғанда еңбек сыйымдылығы мен толық қауіпсіздікті төмендету.

3.1.1 ҰҰА көмегімен шикізат көлемін есептеу

Тау-кен өндіру өнеркәсібінде дрондарды пайдалану компания персоналының және барлық жұмылдырылғандардың қауіпсіздігін айтарлықтай арттыруы мүмкін. Жұмысшыларға беткейлер, жартастар, техниканың өтуіне арналған жолдар және т.б. қауіпті учаскелерге барудың қажеті жоқ. Түсірілім процесін толық автоматтандыру қызметкерлерге қауіп төнбей, толық мәліметтерді алуға мүмкіндік береді.

Нысандарды дронмен түсірудің аз еңбек сыйымдылығы және салыстырмалы түрде төмен құны олардың үстінен компания қажет болғандай тез және жиі ұшуға мүмкіндік береді. Өзекті және үнемі жаңартылып отыратын өлшем деректерінің арқасында ресурстарды басқару, жер жұмыстарының көлемін анықтау және т.б. тиімділігі артады. Алынатын геокеңістіктік деректердің жоғары сапасы мен дәлдігі өзекті тау-кен геологиялық ақпаратты құруға және қолдауға мүмкіндік береді.

ҰҰА-ны пайдалана отырып, жергілікті жердің жоғары дәлдікті цифрлық модельдерін құру осы ізденістерді салыстыру негізінде уақыт бойынша деформациялар мен көшкіндерді анықтау үшін беткейлердің жай-күйін талдауға және жергілікті жердің профильдерін жасауға мүмкіндік береді. Бұл көшкіннің алдын алуға, жұмыс жоспарын дұрыс жасауға, жабдықты тиімді пайдалануға, үйінділерді есептеуге, жұмысшыларды жарақаттан қорғауға көмектеседі.

ҰҰА сондай-ақ карьерлер мен өндіру учаскелерін қайта іздестіру үшін пайдаланылуы мүмкін. Бұл өндірілетін шикізаттың мөлшерін зерттеуге, жер бетіндегі жер үйінділерінің көлемін және жұмыс жүргізілгеннен кейін пайда болған жарықтардың тереңдігін анықтауға, жыныс қалдығының санын болжауға және алаңдағы жер бетінің тұрақтылығын тексеруге мүмкіндік береді.

Жаңа бағдарламалық қамтамасыз етудің көмегімен ҰҚЖ-дан алынған деректерді өңдеу бірнеше сағатты алады, бұл бөлу және тау-кен жұмыстары бойынша мемлекеттік жоспардың орындалуын бақылауға және өнеркәсіптік қорлардың қозғалысын, ысыраптарды, минералдық ресурстардың сарқылуын есепке алуға байланысты есепті құжаттаманы дайындау бойынша дағдылы операцияларға арналған шығындарды бірнеше есеге азайтады. Бұл сондай-ақ

деректерді өңдеудегі адами факторды барынша азайтады және кеңістіктік деректерді өңдеу және есептік және бухгалтерлік құжаттаманы дайындау саласындағы қағазсыз технологияға көшуге мүмкіндік береді.

Көлемді есептеу және санын анықтау - ҰҰА-ны тағы қандай материалдарды зерттеуге болады

Сусымалы шикізат және басқа да өнімдер ауадан толық көрінетін жағдайда ҰҰА мынадай материалдардың көлемін, салмағын және санын анықтау үшін пайдаланылуы мүмкін:

- органикалық материалдар
- минералды шикізат (қиыршық тас, құм, галька, тас, гипс, көмір, натрий силикаты, кальций, саз және т.б.) [5].

3.1.2 DJI Phantom 4 ҰҰА

Суздаль алтын кен орынына тоқтала кететін болсақ: кенорын Шығыс Қазақстан облысында, Семей қаласынан оңтүстік-батысқа қарай 50 км жерде, Знаменка ауылдық округіндегі аз қоныстанған дала ауданында орналасқан. Ең жақын Знаменка ауылы өндірістік базадан батысқа қарай 15 км (жол бойымен) орналасқан (түзу сызықпен – 10,4 км). "Алел" ФИК " ақ өндірістік базасы кен орнында орналасқан. Кенорында үйінді көлемін DJI Phantome 4 квадрокоптері және Leica GS18 LTE Basic GPS-імен түсіріс жасау арқылы анықтауға болады. Бүгінгі конференцияда дрон, яғни DJI Phantome 4 квадрокоптерінің жұмысына жекелей тоқталып өтетін боламын.

DJI дрондары көбінесе ұшатын камералар деп аталады. Жоғары сапалы оптика, кез-келген дірілді тиімді түрде сөндіретін суспензия және ойластырылған бағдарламалық жасақтама Фантомнан ауадан түсіру кезінде керемет суретке қол жеткізуге мүмкіндік береді. DJI коптерін кәсіби түсірілім үшін де пайдалануға болады [6].



Сурет-6 – DJI Phantom 4

DJI Phantom 4 техникалық сипаттамалары:

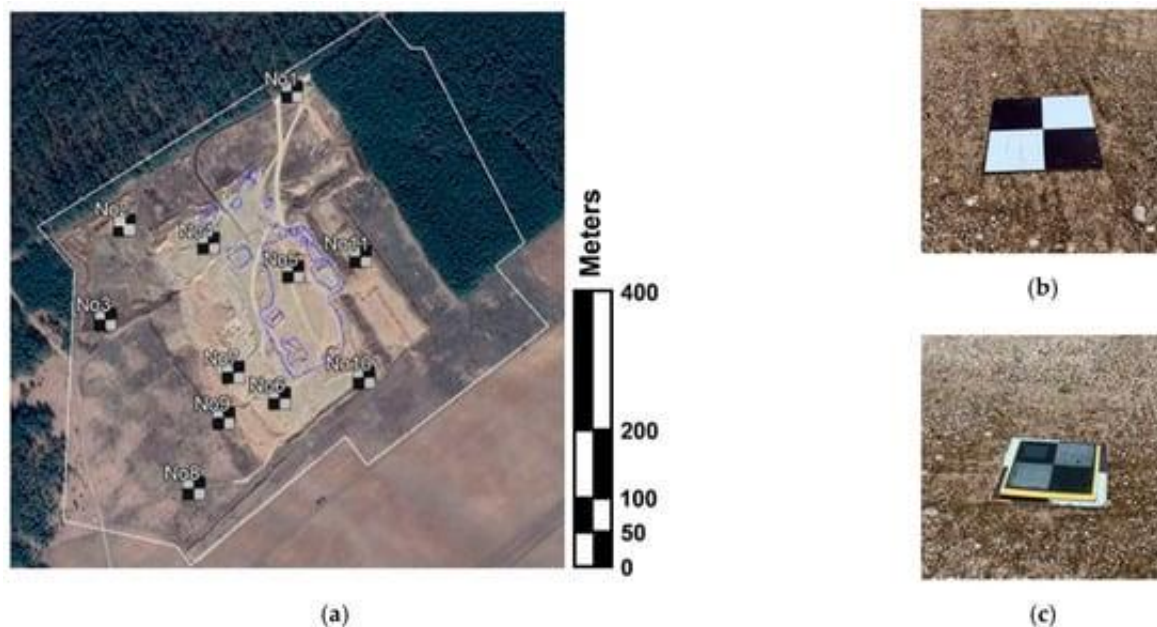
- өлшемі - 289,5 x 289,5 x 196 мм;
- салмағы - 1,38 кг;
- GPS / GLONASS-модуль;
- гироскоп;
- 2 компас;
- бортық компьютер;
- биіктік өлшегіш, акселерометр, сонар;
- батарея — 5350 mAh LiPo 2S;
- бақылау жүйесінің сенсорлары.

DJI Phantom 4 ұшу сипаттамалары:

- ұшудың максималды жылдамдығы-6 м/с;
- қонудың максималды жылдамдығы-4 м/с;
- максималды жылдамдық-20 м/с;
- ұшудың максималды биіктігі-6000 метрге дейін;
- желдің жылдамдығы кезінде тұрақты ұшу-10 м/с дейін;
- ұшу қашықтығы - 5 км дейін;
- ұшу ұзақтығы - 28 минутқа дейін;
- бейне сигналды беру қашықтығы-2 км-ге дейін.

3.1.3 Үйіндіні түсіру барысы:

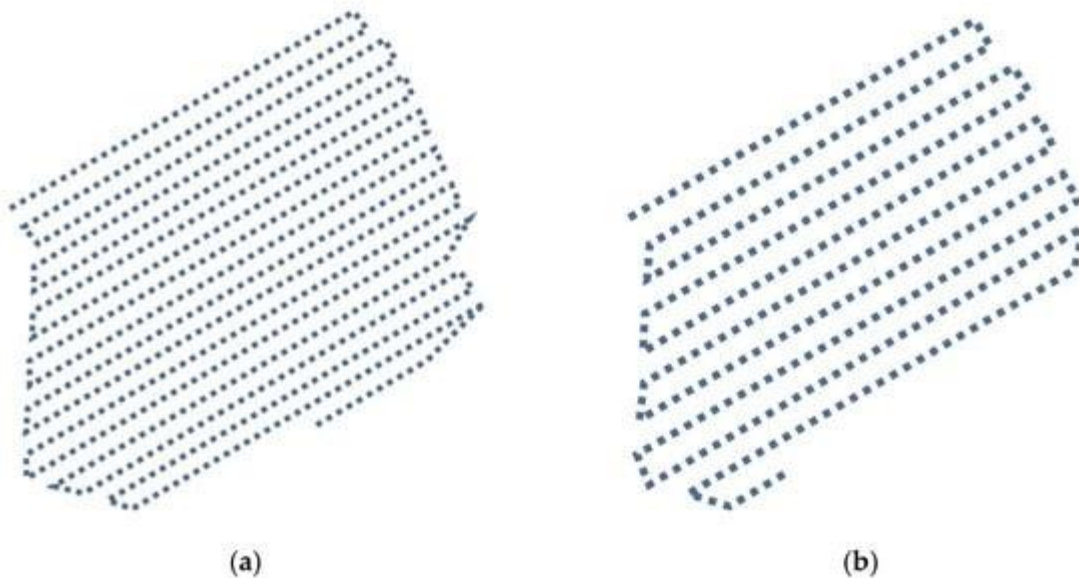
Түсірілім үшін Суздаль алтын кен орыны карьеріндегі үйінділер алынды. Түсірілім DJI Phantom 4 ҰҰА арқылы жасалды. Дронның ұшуы 100м және 74м биіктіктерден жүргізілген. Жергілікті жерде ұшу алдында масштабтау және модельдің дәлдігін тексеру мақсатында тірек және бақылау нүктелерін анықтау үшін 11 маркер қойылып, өлшенді (7 а сурет).



Сурет-7 – а - учаскенің шекарасы және бақылау нүктелері бар маркерлер. Көк шекаралармен Жаһандық навигациялық спутниктік жүйе (ГМСС) қорларының кәдімгі түсірілім аудандары, (б) кәдімгі қолдан жасалған маркер және (в) Propeller AeroPoint 1.0 маркері көрсетілген.

Маркерлер теңіз фанерасынан 60-60 см жасалған және қара және ақ шаршыға боялған (7 б-сурет). ППК әдісі үшін маркерлер ретінде Propeller-1.0 базалық станциялары, сондай-ақ бақылау нүктелері ретінде пайдаланылған қосымша қолдан жасалған фанер тақталары пайдаланылды. (7 в сурет) [7].

Ұшулар жазғы күн райында ашық аспанда, желдің күшіне қарамастан өткізілді. Ұшу жоспары екі өлшемді надир фотограмметриясына негізделген (8-сурет .а, б) алдыңғы жабыны 80%, бүйір жабыны 70% және ұшақтың ең жоғары ұшу жылдамдығы 5,8 м/с. Аспа бұрышы - 90 °, жақтарының арақатынасы 3:2 және қашықтықтан түсіру режимі. 2,74 см/пиксель БПЛА Phantom 4 көмегімен 100 м биіктіктегі суреттерді түсіру кезінде алынды және бастапқыда кескіннің ені 5472 пиксель, кескіннің биіктігі 3648 пиксель, сенсордың ені 13,2 мм, сенсордың биіктігі 8 мм және фокус қашықтығы 8,8 мм теңшеу. Осыған ұқсас баптаулар кезінде GSD 2,03 см/пиксель 74 м биіктікте ұшу кезінде алынды [8].

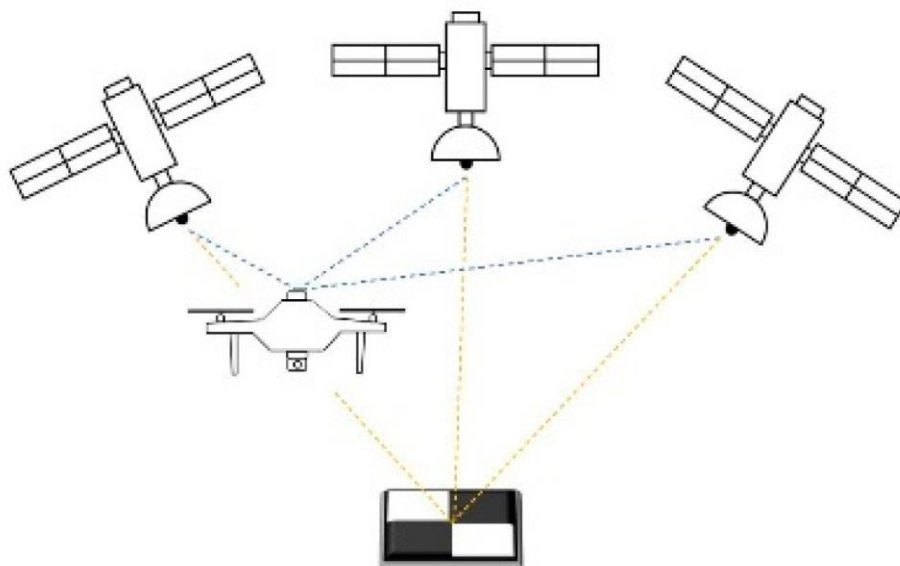


Сурет-8 – Ұшу схемасы: а - жерден 74 м биіктікте ұшу, б - жерден 100 м биіктікте ұшу

1. Tap to fly. Қолданбада ұшу нүктелерін белгілейміз, содан кейін коптер өз жұмысын бастайды.
 2. AutoTrack. Қолданбада объекті белгілейміз, ол біздің жағдайда үйінді жатқан аудан.
 3. Айнала ұшу. Бұл жерде де AutoTrack функциясы қолданылады, бірақ объектіні бекіткеннен кейін оператор джойстиктен бас тарту арқылы ұшуға Phantom пәрменін береді.
 4. Маршрутты салу. Маршрутты жасағаннан кейін DJI Phantom 4 автоматты режимге өтеді.
- Түсірілім біткеннен кейін бастапқы нүктеге қайтып оралады. [9]

3.1.4 РРК негізіндегі тәсіл

Дрондардан түсірудің дәстүрлі жұмыс процесінде жердегі ҰҰА бейнелерін тексеру және бекіту үшін белгілі нүктелердің жеткілікті саны талап етіледі, өйткені оның аспандағы жағдайы нақты геометкаға ие емес, ал дәлдігі жердегі бақылау нүктелерінің көмегімен қамтамасыз етіледі. Геотегтердің көмегімен X, Y, Z ҰҰА GPS борттық құрылғысының негізінде әрбір бейнеге үйлестіріледі және сонымен қатар жердегі база орналасқан жері туралы ақпаратты анағұрлым дәл триангуляциямен жазады (9-сурет) [10].



Сурет-9 – ҰҰА тұжырымдамалық схемасы және жаһандық позициялау жүйесі (GPS) ақпаратының базалық жазбасы.

4-кесте –74 м ұшу бейнесін кинематикалық кейінгі өңдеу белгілері.

	Басталған уақыты	Аяқталған уақыты	Түсірілген суреттер	Ұшу ұзақтығы	GPS сапасы
Рейс 1	9 маусым 2022 ж., 12:29	9 маусым 2022 ж., 12:48	450	19 мин	100,00%
Рейс 2	9 маусым 2022 ж., 12:51	9 маусым 2022 ж., 13:09	433	18 мин	100,00%

5-кесте –100 м ұшу бейнесін кинематикалық кейінгі өңдеу белгілері.

Ұшу	Басталған уақыты	Аяқталған уақыты	Түсірілген суреттер	Ұшу ұзақтығы	GPS сапасы
Рейс 1	9 маусым 2022 ж., 13:19	9 маусым 2022 ж., 13:36	392	17 мин	100,00%

3.2 Үйінді көлемін GPS көмегімен анықтау

Жердегі өлшеулер саласында нақты ілгерілеуге «жер-өріс» типіндегі өлшеу салаларын «жер-кеңістік» түріндегі өлшемдерге тарата отырып, осындай анықтамаларды жүргізген кеңістіктік өлшеулер әдістерін енгізу арқылы қол жеткізілді. Қазіргі уақытта GPS, ғаламдық спутниктік позициялау жүйесі жер

шарының барлық саласын қамтиды. GPS қабылдау құрылғысы бар кез келген адам картадағы жылдамдық пен жағдайды теңізде де, құрлықта да керемет дәлдікпен біле алады. Суздаль кен орынында Leica GS18 I LTE қабылдағыштары арқылы түсіріс жасаланады. Leica GS18 I LTE қабылдағышы қол жетпейтін нүктелерді өлшеуге арналған инерциалды жүйемен жабдықталған. Көзбен шолып бақылау жүйесі алыстағы нысандарды алаңда да, камералық жағдайда да суретке түсіруге және өлшеуге мүмкіндік береді. Бұл модификация мобильді желілердің көмегімен деректерді беру үшін GSM-модеммен жабдықталған. [11]

Leica GS18 I LTE Basic артықшылықтары:

- 555 арна;
- GPS, ГЛОНАСС;
- Өлшеу жиілігі - 20 Гц дейін;
- Статиканың дәлдігі - 3 мм + 0,5 ppm дейін;
- Кинематиканың дәлдігі - 8 мм + 0,5 ppm дейін;
- Көлбеу бұрышын өтеу;
- SmartCheck дәлдігін арттыру;
- 4G, Wi-Fi, Bluetooth;
- Жад картасымен үйлесімділігі microSD 8 Гб дейін;
- 7 сағатқа дейін
- Жұмыс температурасы - - 40-тан + 85 ° C дейін.

3.2.1 GPS қабылдағышымен түсіріс жасау барысы.

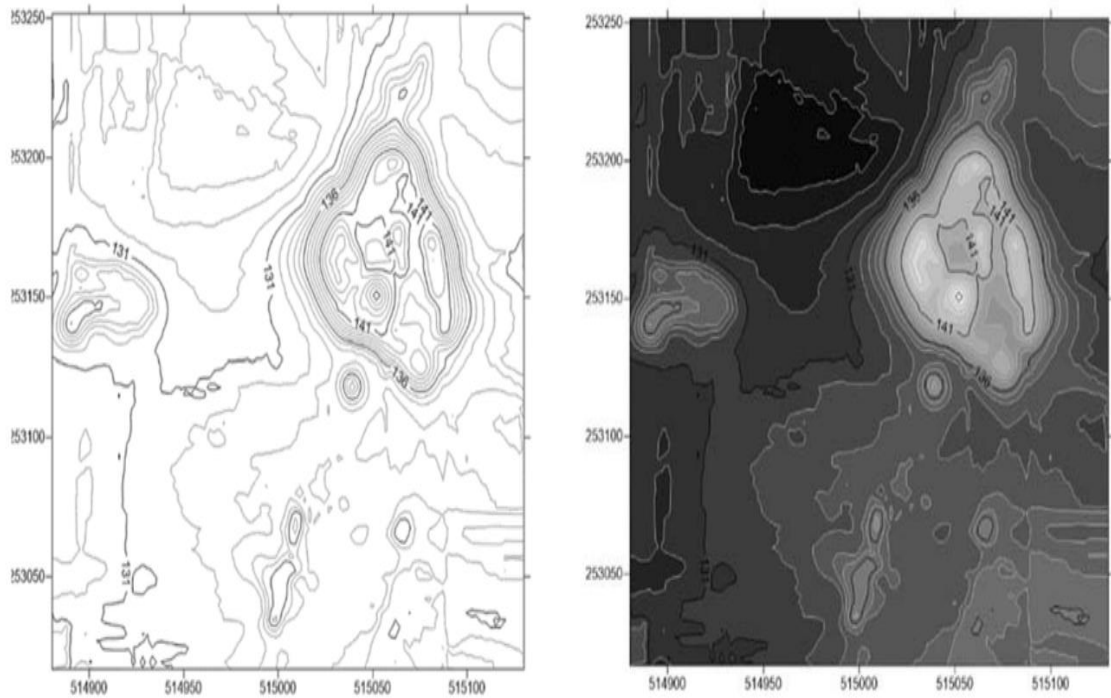


Сурет-10 – GPS қабылдағышымен танысу

GPS қабылдағы көмегімен түсіріс жасау үшін алдымен белгілі бір үйіндіні таңдап алынады. Таңдап алынған үйіндінің көлемін анықтау үшін, оны айнала әр нүктеге қабылдағышты қойып өлшеу жүргіземіз. Алынған нүктелер нәтижесін алып, арнайы бағдарлама көмегімен оны өңдейміз.[12]

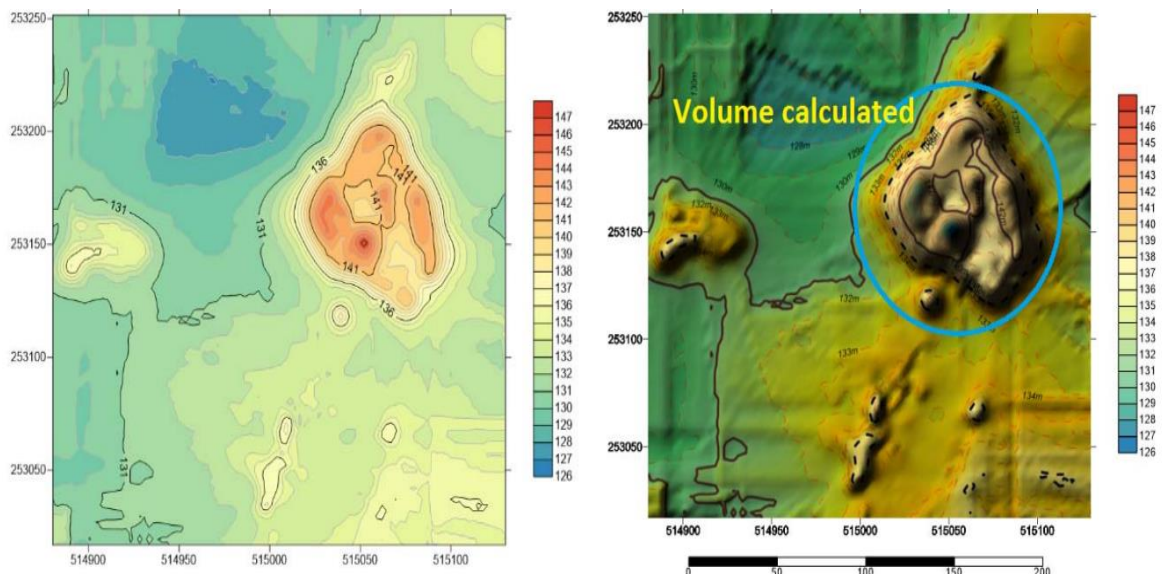
3.3 Алынған нәтижелерді өңдеу.

Түсірістер жасалып болған соң алынған түсірістер алынып, деректер сақталып өңдеу жұмыстары орындалады. Өңдеу жұмыстарын жасау үшін Civil 3D бағдарламасы қолданылады. Жұмыстың өңделу барысы төмендегідей.



Сурет-11 – Өңделмеген деректер контурларының картасы

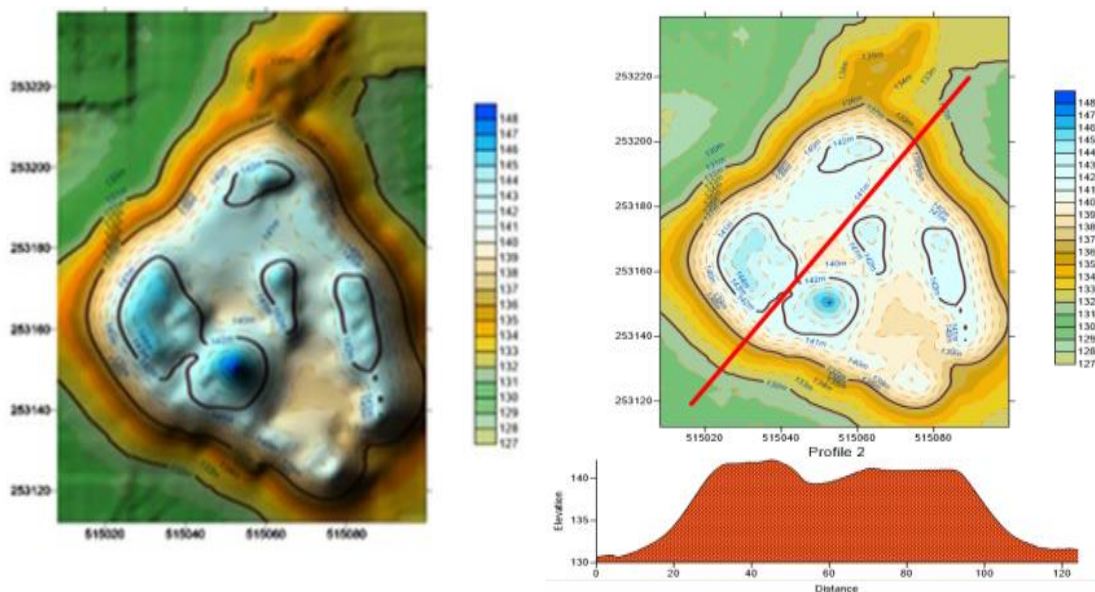
Бұл контурлық карталарды өңдеуге болады, осылайша рельефтің Z белгісіне сәйкес түстерге ие контурлық карта жасалады және 3D бетін құру (11-сурет.).



Сурет-12 – Жердің белгісіне сәйкес контурлық картасы және 3D үлгісі

Бетті өлшеуді дәлірек дәлелдеу үшін GRID моделін қолдана отырып 3D көрінісі жасалды (12-сурет.). Жақсы көрініс үшін көлденең қима да жасалды.

GRID есебі бүкіл құм бетінде, соның ішінде Leica GPS құрылғысы арқылы оқылатын нүктелерде орындалды. [13]



Сурет-13 – 3D-карта GRID моделі негізінде және көлденең профілі

Бұл зерттеу деректерді өңдеу және талдау үшін әртүрлі әдістемелер мен заманауи бағдарламалық құралдарды пайдаланды. Біздің жағдайда деректер Civil 3D бағдарламасында өңделді [14].



а

ә

Сурет-14 – Civil 3D бағдарламасында өңдеу

Бұл жұмыста сипатталған мәліметтер бойынша көлемдерді екі түрлі әдіспен анықтап, сипатталды. Практикалық түсірістер жасалынып, өңдеу жүргізілді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Жұмысымды қортындылай келетін болсам, Шығыс Қазақстан облысында орналасқан Суздаль алтын кен орынына зерттеу жасалды. Кен орынының геологиясы, маркшейдерлік, геодезиялық бөлімдері қарастырылды. Үйінділер көлемі есептелінді. Дипломдық жұмысымда екі тәсіл бойынша көлемдерді анықтадық, ҰҰА және GPS. Дронды екі биіктікте ұшырып, нәтижелерін қарап, салыстырдық. Көлемдер анықталған соң Civil 3D бағдарламасы арқылы өңдеу жасалды. Осы жұмыс барысында жоғарыда айтып өткен екі тәсілдің қайсысы тиімдірек болатынын біле аламыз. Барлық жұмыстар тиісті талаптарға сай орындалды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Технологический регламент. При выполнении маркшейдерских работ по производству сканирования очистных камер на руднике «Суздальский» АО «ФИК «Алел».
2. Корректировка плана горных работ на отработку запасов Суздальского месторождения АО «ФИК «АЛЕЛ». 2021г.
3. Martin Vermeer, GEODESY. The science underneath;2019. P. 283.
4. Электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «МАРКШЕЙДЕРСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ» для специальности 1-51 02 01 Разработка месторождений полезных ископаемых, стр. 18-22; 27-30.
5. Жер қойнауын игерудегі экологиялық және өндірістік қауіпсіздік (монография) – Алматы; ҚазҰТЗУ, 2016 – 430б.
6. <https://drongeeek.ru/obzory/dji/phantom-4>
7. <https://www.mdpi.com/2220-9964/10/6/399>
8. <http://www.goldensoftware.com/products/surfer>
9. <http://www.topolt.com/en/products/topolt.html>
10. A. Şmuleac, S. Oncia, L.I. Şmuleac, C. Popescu, C. Bârliba, Topocadastral works to determine the exploitation perimeter of mineral aggregates on the Nera River, Naidaş, Romania, Geo Conference SGEM, Proceeding, ISBN 978-619-7105-11-7/ISSN 1314- 2704, June 19-25, Book 2, Vol. 2, pp 599-606, 2014;
11. A. Şmuleac, C. Popescu, M. Herbei, L. Livia Barliba, L. I. Smuleac, topographic surveys and compensations with Toposys applied at the B.U.A.S.V.M. Timisoara, Romania, DOI: 10.5593/SGEM2014/B22/S9.077, www.sgem.org, SGEM Conference Proceedings, ISBN 978-619-7105-11-7 / ISSN 1314-2704, June 19-25, , Book 2, Vol. 2, pp 615-622, 2014;
12. A. Şmuleac, C. Popescu, F. Imbrea, G. Popescu, L.I. Şmuleac, Topographic and cadastre works for the establishment of an animal farm with NPRD funds, Measure 12, Varadia, Caras – Severin county, Romania, Geo Conference SGEM 2016, SGEM VIENNA Green Extended Scientific Sessions, SGEM 2016 Conference Proceedings, ISBN 978- 619-7105-79-7 / ISSN 1314-2704, 2 - 5 November, Book 6 Vol. 3, pp 685-692, 2016;
13. L.I. Şmuleac, S. Nita, A. Ienciu, A. Şmuleac, D. Dicu, Topographic survey for the monitoring of the impact of the BRUA/ROHUAT pipe on water flow in the irrigation system at Fantanele, Arad county, Romania, GeoConference SGEM 2016, SGEM Vienna Green Extended Scientific Sessions, SGEM 2016 Conference Proceedings, ISBN 978-619-7105-81-0 / ISSN 1314-2704, 2 - 5 November, Book 3 Vol. 3, pp 333- 340, 2016.
14. M. Herbei, F. Sala, M. Boldea, Using mathematical Algorithms for classification of Landsat 8 satellite images, Aip Conference Proceedings 1648:670004-1-670004-4.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Кабылахатова Балгын Кадылбековна

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Суздаль кенорынындагы үйінді көлемін GPS және ҰҰА көмегімен анықтау

Научный руководитель: Ырысжан Жакыпбек

Коэффициент Подобия 1: 4.1

Коэффициент Подобия 2: 2.9

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:

Дата



Заведующий кафедрой

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Кабылахатова Балгын Кадылбековна

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Суздаль кенорынындагы үйінді көлемін GPS және ҰҰА көмегімен анықтау

Научный руководитель: Ырысжан Жакыпбек

Коэффициент Подобия 1: 4.1

Коэффициент Подобия 2: 2.9

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 0

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

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

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

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

Обоснование:

Дата

/проверяющий эксперт

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрлерінің атауы)

Кабылахатова Балгын Кадылбековна

(оқушының аты жөні)

6B07205 – «Тау-кен инженериясы»

(ббб атауы мен шифрі)

Тақырыбы: Суздаль кенорынындағы үйінді көлемін GPS және ҰҰА көмегімен анықтау.

Дипломдық жұмыста Суздаль кенорынындағы үйінді көлемін GPS және ҰҰА көмегімен анықтау кезіндегі жұмыстарды маркшейдерлік камтамасыз ету жан-жақты қарастырылған.

Дипломдық жұмыста кенорының геологиялық сипаттамасы, карьердің технологиялық параметрлері, жұмыс режимі, негізгі мен ағымдағы геодезиялық және маркшейдерлік жұмыстар келтірілген.

Қарастырылып отырған Суздаль кенорынындағы үйінді көлемін анықтауда DJI Phantom 4 квадрокоптері және Leica GS18 LTE Basic GPS-імен түсіріс жұмыстары жасалып, контурлық картасы мен бетті өлшеуді дәлірек дәлелдеу үшін GRID моделін құруда өңдеу жұмыстарын Civil 3D бағдарламасы қолданылған.

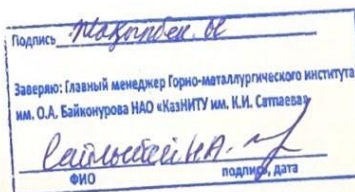
Кабылахатова Б. Б. дипломдық жұмысы толықтай бекітілген тақырыбының мазмұнына және мемлекеттік стандартқа сай орындалған.

Дипломдық жобаны 98%-ға өте жақсы деп бағалай отырып, ал оның иесі Кабылахатова Балгын Кадылбековна бакалавр академиялық дәрежесіне лайықты азамат деп санаймын және жұмысын қорғауға жіберуге ұсынамын.

Ғылыми жетекші
ҚазҰЗТУ, МІЖГ кафедрасының
қауымдастырлған профессоры,
Доктор PhD
«25» мамыр 2023ж.



Жақыпбек Ы.



РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрлерінің атауы)

Кабылахатова Балгын Кадылбековна

(оқушының аты жөні)

6B07205 – Тау-кен инженериясы

(БББ атауы мен шифрі)

Тақырыбы: Суздаль кенорынындағы үйінді көлемін GPS және ҰҒА көмегімен анықтау.

Орындалды:

а) слайдттық бөлім 19 парақ

б) түсініктеме 31 бет

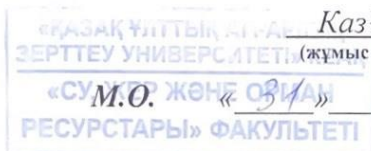
ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Дипломдық жұмыста Суздаль кенорынындағы үйінді көлемін DJI Phantom 4 квадрокоптері және Leica GS18 LTE Basic GPS-імен түсіріс жасау арқылы анықтау барысы келтірілген. Бірақ нақты қателіктерін толықтай келтірмеген. Сонымен қатар жұмыста грамматикалық қателер кездеседі.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

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

Рецензия беруші т.ғ.к., қауымдастырылған проф.
(дәрежесі)



КазҰАЗУ
(жұмыс орны)


(қолы)

Сарыбаев О.А.
(А.Т.Ә.)

2023ж.