

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

ӘОЖ 622.01.838

Қолжазба құқығында

Дербисов Қуан Нұрбергенұлы

Магистр академиялық дәрежесін алу үшін дайындалған

МАГИСТЕРЛІК ДИССЕРТАЦИЯ

Диссертация атауы «Сарыоба кенорнын игерудегі геодезиялық сүйемелдеу»

Дайындау бағыты 7М07306 – «Геокеңістіктік цифрлік инженерия»

Ғылыми жетекшісі, т.ғ.д.
профессор

_____ Нурпеисова М.Б.

Пікір беруші, т.ғ.к.,
ассоц. профессор

_____ Сарыбаев О.А.

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Норма бақылаушы,
т.ғ.м., сениор лектор

_____ Нукарбекова Ж.М.

МІЖГ кафедрасы меңгерушісі,
PhD докторы, ассоц.профессор

_____ Орынбасарова Э.О.

«_____» _____ 2022 ж.

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты
«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы
7М07306 – «Геокеңістіктік цифрлік инженерия»

БЕКІТЕМІН

МІЖГ кафедрасы меңгерушісі,
PhD докторы, ассоц.профессор
_____ Орынбасарова Э.О.
«_____» _____ 2022 ж.

Магистерлік диссертацияны орындауға ТАПСЫРМА

Магистрант Дербисов Қуан Нұрбергенұлы

Тақырыбы: «Сарыоба кенорнын игерудегі геодезиялық сүйемелдеу»

Университет Ректорының 2022_жылғы "___" _____ №__-б бұйрығымен бекітілген
Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 20 22 жылғы "___" _____

Магистрлік диссертацияның бастапқы берілістері: Шығыс Сарыоба мыс кен орны туралы жалпы мәліметтер, кен орнының геологиялық құрылымы, "Шығыс Сарыоба" шахтасындағы тау-кен жұмыстары.

Магистрлік диссертацияда қарастырылатын мәселелер тізімі:

- а) Геодинамикалық полигон туралы жалпы мәліметтер;
- б) Геодинамикалық полигонды құрудың жаңа тәсілі;
- в) Заманауи геодезиялық аспаптар мен әзірленген инновациялық әдістерді пайдалана отырып жер бетіне мониторинг жүргізу.

Сызба материалдар тізімі:

- а) Шығыс Сарыоба кен орнының шолу картасы;
- б) Шығыс Сарыоба кен орнының топтастырылған кен орындарының картасы;
- в) Геодинамикалық полигон желісінің құрылымдық схемасы.

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер:

1. Байбатиша А.Б., Кулкашев Н.Т., Бекботаева А.А., Байгожина Ж.М. О моделях образования и промышленных типах месторождений меди Казахстана//Вестник КазНТУ им. К.И. Сатпаева, 2015.-5 с.
2. Проект промышленной разработки месторождения Восточная Сарыоба Жиландинской группы месторождений, заказ П-14А-19/01, фонды ГПИ, Астана-2014г.
3. Сатпаев К. И. Основные результаты комплексного геологического изучения и вопросы генезиса Джезказгана. Геология рудных месторождений, 1962, № 3.

АНДАТПА

Жұмыстың мақсаты ірі аумақты алып жатқан, терең және шашыраңқы орналасқан кен денелеріне арналған кен орындарында геодинамикалық және геомеханикалық процестерді зерттеу үшін мәжбүрлі центрлеудің тірек пункттері (МЦП) мен деформациялық геодезиялық реперлер тораптарынан тұратын геодинамикалық полигонды (ГДП) құрудың инновациялық әдісін әзірлеудегі геодезиялық жұмыстармен қамтамасыз етуден тұрады.

Жұмыс Орталық Қазақстанның жер қойнауын кең ауқымды, ұзақ игеру кезінде аса қолайсыз кері технологиялық, экологиялық және экономикалық салдарларды туындататын геомеханикалық және геодинамикалық процестерді болжау мәселесін шешуге арналған жұмыстар кезінде геодезиялық сүйемелдеуге арналған.

Диссертациялық жұмыстың қарастыратын объектісі ретінде Орталық Қазақстанда Жезқазғанның солтүстігінде 35 км қашықтықтағы, Жыланды кен орны тобы қорына қарасты, Шығыс Сарыоба алып мыс кен алқабы қарастырылады. Жер қойнауын кең ауқымды игеру кезінде геологиялық ортаның геодинамикалық режимі өзгереді.

Мұндай жағдайда Жезқазған, Жаман Айбат, Жыланды тобы (Сарыоба, Қыпшақпай, Қарашошақ, Итауыз, Жартас) кен орындары орналасқан өңірдің қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін геодинамикалық полигон құрылып және онда геодезиялық жұмыстар негізінде кешенді мониторинг жүргізу *өзекті мәселе* болып саналады.

Ақпараттық геологиялық-геофизикалық кеңістікті құруға тек бірыңғай кеңістік координаталар жүйесі ғана мүмкіндік жасайды. Ұсынылып отырған жобада кешенді мониторингтеу (геодезиялық, аэроғарыштық, гравитациялық) кезіндегі зерттеулер жүргізудің негізгі ұстанымы - ең аз шығындарымен нысан туралы жедел ақпарат алуды қамтамасыз ететін -GNSS ғаламдық навигациялық жүйелері мен электрондық тахеометрлерді пайдалану болмақ.

Қазақстан Республикасының индустриялық-инновациялық дамуының мемлекеттік бағдарламасын іске асыру шеңберінде жер қойнауын пайдалануда тау жыныстары массивінде пайда болатын деформациялық процестер мен құбылыстардың дамуын зерттеу мен болжаудың әртүрлі тәсілдері қарастырылады. Тау жыныстарының күрделі құрылымдық массивтерінде жер қойнауын кең ауқымды игерудегі геомеханикалық және геодинамикалық құбылыстарды зерттеу тау-кен жұмыстарының барынша қауіпсіздігін және экономикалық тиімділігін қамтамасыз етеді, стратегиялық және жедел басқаруды жүзеге асыруға мүмкіндік береді, бұл инновациялар негізінде тұрақты экономикалық өсу тұжырымдамасының басым міндеттеріне толығымен сәйкес келеді.

АННОТАЦИЯ

Цель работы состоит в обеспечении геодезическими работами в разработке инновационного метода создания геодинимического полигона (ГДП), состоящего из опорных пунктов принудительной центрирования (ППЦ) и узлов деформационных геодезических реперов для изучения геодинимических и геомеханических процессов на месторождениях для глубоких и разрозненных рудных тел, занимающих большую территорию.

Работа предназначена для геодезического сопровождения при работах по решению проблемы прогнозирования геомеханических и геодинимических процессов, вызывающих неблагоприятные негативные технологические, экологические и экономические последствия при широкомасштабном, длительном освоении недр Центрального Казахстана.

Объектом диссертационной работы в Центральном Казахстане рассматривается гигантская медная долина Сарыоба в Восточном Казахстане, относящаяся к фонду группы месторождений Жыланды, в 35 км севернее Жезказгана. При крупномасштабном освоении недр изменяется геодинимический режим геологической среды.

В этих условиях для обеспечения безопасности региона, где расположены месторождения Жезказган, Жаман Айбат, Жыландинская группа (Сарыоба, Кипчакпай, Карашошак, Итауыз, Жартас), создан геодинимический полигон и актуальным вопросом является проведение комплексного мониторинга на основе геодезических работ.

Создание информационного геолого-геофизического пространства позволяет только единая пространственная система координат. Основным принципом проведения исследований при комплексном мониторинге (геодезическом, аэрокосмическом, гравитационном) в предлагаемом проекте будет использование глобальных навигационных систем GNSS и электронных тахеометров, обеспечивающих получение оперативной информации об объекте с минимальными затратами.

В рамках реализации государственной программы индустриально-инновационного развития Республики Казахстан рассматриваются различные подходы к изучению и прогнозированию развития деформационных процессов и явлений, возникающих в массиве горных пород в недропользовании. Изучение геомеханических и геодинимических явлений в крупномасштабном освоении недр в сложных структурных массивах горных пород обеспечивает максимальную безопасность и экономическую эффективность горных работ, позволяет осуществлять стратегическое и оперативное управление, что в полной мере соответствует приоритетным задачам концепции устойчивого экономического роста на основе инноваций.

ANNOTATION

The purpose of the work is to provide geodetic works in the development of an innovative method for creating a geodynamic polygon (GDP), consisting of strong points of forced centering (PPC) and nodes of deformation geodetic reference points for studying geodynamic and geomechanical processes in deposits for deep and scattered ore bodies occupying a large area.

The work is intended for geodetic support when working to solve the problem of forecasting geomechanical and geodynamic processes that cause adverse negative technological, environmental and economic consequences during large-scale, long-term development of the subsoil of Central Kazakhstan.

The object of the dissertation work in Central Kazakhstan is the giant Saryoba copper valley in Eastern Kazakhstan, belonging to the fund of the Zhylandy group of deposits, 35 km north of Zhezkazgan. With large-scale development of the subsurface, the geodynamic regime of the geological environment changes.

In these conditions, a geodynamic polygon has been created to ensure the safety of the region where the Zhezkazgan, Zhaman Aybat, Zhylandinsky group (Saryoba, Kipchakpai, Karashoshak, Itauyz, Zhartas) deposits are located, and a comprehensive monitoring based on geodetic works is an urgent issue.

The creation of an informational geological and geophysical space allows only a single spatial coordinate system. The main principle of conducting research with integrated monitoring (geodetic, aerospace, gravity) in the proposed project will be the use of GNSS global navigation systems and electronic total stations that provide operational information about the object with minimal costs.

As part of the implementation of the state program of industrial and innovative development of the Republic of Kazakhstan, various approaches to the study and prediction of the development of deformation processes and phenomena arising in the rock mass in subsurface use are considered. The study of geomechanical and geodynamic phenomena in large-scale development of the subsoil in complex structural rock massifs ensures maximum safety and economic efficiency of mining operations, allows for strategic and operational management, which fully corresponds to the priorities of the concept of sustainable economic growth based on innovation.

МАЗМҰНЫ

	КІРІСПЕ.....	6
	ҚЫСҚАРТУЛАР ТІЗБЕГІ ЖӘНЕ МАҒЫНАСЫ.....	9
1	Орталық Қазақстандағы кен орындары туралы жалпы мәліметтер....	10
1.1	Жыланды кен орындары тобы.....	13
1.2	Шығыс Сарыоба мыс кен орны.....	16
1.2.1	Кен орнының орналасу орны туралы жалпы мәліметтер.....	16
1.2.2	Кен орнының геологиялық құрылымы.....	18
1.2.3	Шахтаның қорлары, өндірістік қуаты және жұмыс істеу мерзімі.....	21
1.3	"Шығыс Сарыоба" шахтасындағы тау-кен жұмыстары.....	26
1.3.1	Шығыс Сарыоба кен орнын ашу.....	26
1.3.2	Даярлау жұмыстары.....	27
	1-бөлім бойынша қорытынды.....	32
2	Геодинамикалық полигонды құру.....	33
2.1	Геодинамикалық полигон туралы жалпы мәліметтер.....	33
2.2	Геодинамикалық полигонды құрудың жаңа тәсілі.....	37
2.3	Геодинамикалық полигонды салу.....	42
	2-бөлім бойынша қорытынды.....	45
3	Заманауи геодезиялық аспаптар мен әзірленген инновациялық әдістерді пайдалана отырып жер бетіне мониторинг жүргізу	46
3.1	Мониторинг жүргізу әдістері мен құралдары.....	46
3.2	Мониторингтің дәлдігі мен жүргізілу кезеңдері.....	48
3.3	Геомониторингтің бірінші кезеңін жүргізу.....	49
3.4	Мониторингтің бірінші кезеңінің нәтижелері.....	50
3.5	Мониторингтің екінші кезеңінің нәтижелері.....	55
3.6	ArcGIS бағдарламасында мәліметтер базасын құру.....	56
	3-бөлім бойынша қорытынды.....	58
	ҚОРЫТЫНДЫ.....	60
	ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ.....	62
	А қосымшасы.....	64

КІРІСПЕ

Жұмыстың өзектілігі: Қазақстанда пайдалы қазбалар кенорындарын игеру қарқынды түрде дамуда. Өйткені шаруашылығымыздың барлық саласы үшін тау-кен кәсіпорындарының өнімдеріне деген сұраныстың тек Республикамыздың ішкі мұқтажына ғана емес, мемлекетаралық қатынас деңгейінде де маңызы зор. Кенорындарын игерудің осы күнгі деңгейі пайдалы қазбаларды неғұрлым толық, кешенді пайдалануды және экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ететін өндірістік үдерістерді механикаландыру және автоматтандыру құралдарын қолданумен сипатталады.

Кенорнындағы геомеханикалық және геодинамикалық мониторинг жүргізуде қолданылатын дағдылы геодезиялық аспаптық бақылаулар осы күнгі тау-кен өндірісінің талаптарына сай келмей жатады, өйткені олар өте көп еңбекті қажет етеді және деформациялық процестерге қарсы шараларды жасауға қажет тау жыныстары массивінің жай-күйі туралы толық мәліметтер алуға мүмкіндік бермейді. Сондықтан да, геодинамикалық мониторингті жүргізуде заманауи геодезиялық аспаптарды қолдану, олармен жұмыс істеу тәртібін жетілдіру – инновациялық әдістердің деңгейін көтерумен тығыз байланысты. Бұл мәселеге Қазақстан Республикасының «Жер қойнауы және оны пайдалану», «Геодезия және картография» туралы Заңдарында ерекше көңіл аударылған. Демек, бұл диссертациялық жұмыс кенорнын игерудегі геодинамикалық полигон құруда заманауи геодезиялық аспаптарды қолдануға және сүйемелдеуге негізделеді.

Жұмыстың мақсаты: Ірі аумақты алып жатқан, терең және шашыраңқы орналасқан кен денелеріне арналған кен орындарында геодинамикалық және геомеханикалық процестерді зерттеу үшін мәжбүрлі центрлеудің тірек пункттері (МЦП) мен деформациялық геодезиялық реперлер тораптарынан тұратын геодинамикалық полигонды (ГДП) құрудың инновациялық әдісін әзірлеудегі геодезиялық жұмыстармен қамтамасыз етуден тұрады.

Зерттеудің негізгі міндеттері:

- ✓ Пайдалы қазбалар кен орындарындағы жер бетінің деформациясына геодезиялық бақылау жүргізудің заманауи әдістерін талдау.
- ✓ Үлкен аумақты алып жатқан, терең және шашыраңқы орналасқан кен денелеріне арналған кен орындарында геодинамикалық және геомеханикалық процестерді зерттеу үшін мәжбүрлі центрлеудің тірек пункттері (МЦП) мен деформациялық геодезиялық реперлер тораптарынан тұратын геодинамикалық полигонды (ГДП) құрудың инновациялық әдісін әзірлеу.
- ✓ Giodis және ArcGis бағдарламалық өнімдерін пайдалана отырып, бірыңғай кеңістік координаталар жүйесінде ақпараттық геологиялық-геодезиялық кеңістік құру
- ✓ Әзірленген ГДП құру әдістерін пайдалана отырып, жер бетінің жай-күйіне кешенді мониторинг жүргізу.

✓ Жер бетінің деформациялық күйінің өзгеру динамикасын талдау және ағымдағы ситуациялық картасын құру.

Зерттеу нысаны: Қарағанды облысының Ұлытау ауданында, Жезқазған кен орнынан солтүстікке қарай 35 км жерде орналасқан- Шығыс Сарыоба кен орны.

Зерттеу әдістері. Аталған міндеттерді шешу үшін әдеби көздерге талдау, нормативті құжаттарға шолу жасалып және аспаптарды мәжбүрлеп центрлеудің жаңа пунктін, геодинамикалық полигон (ГДП) құрудың жаңа әдісін, мониторинг жүргізуде GPS технологияларын және олардың нәтижелерін өңдеуде бағдарламалық қамтамасыз етулерді пайдалана отырып, геодинамикалық полигонды құрудағы жүргізілетін геодезиялық жұмыстарға кешенді талдау жүргізілді.

Қорғалатын ғылыми қағидалар:

1. Шығыс Сарыоба кен орнына геодинамикалық полигон құру.
2. Құрылған геодинамикалық полигонның «бұталы» әдісі бойынша пункттерді координаталау.

3. Жер бетінің деформациялық күйінің өзгеру динамикасын талдау және ағымдағы ситуациялық картасын құру.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы: Сарыоба кенорнын игеру кезінде кешенді мониторинг жүргізу үшін мәжбүрлеп центрлеу пункттерінен құралған геодинамикалық полигонды құрудың жаңа бұталы әдісін ұсыну болып табылады.

Жұмыстың практикалық маңыздылығы: Кен орындарында геодинамикалық және геомеханикалық процестерді зерттеу үшін мәжбүрлі центрлеудің тірек пункттері (МЦП) мен деформациялық геодезиялық реперлер тораптарынан тұратын геодинамикалық полигон (ГДП) құрылды және геомониторинг жүргізу үшін құрылған полигон пункттерінің біріңғай координаталар жүйесінде мәндері анықталды.

Жұмысты жариялау: диссертацияның негізгі мазмұны 7 мақала ретінде жарияланған, оның ішінде ҚР ҰҒА хабарлары (геология және технологиялық ғылымдар сериясы) журналы және "Сәтбаев оқулары - 2020", "Сәтбаев оқулары - 2021" халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының еңбектерінде жарияланған.

Жұмыстың көлемі мен құрылымы. Диссертация кіріспеден, үш бөлімнен және қорытындыдан тұрады, 65 беттік мәтін, 34 сурет, 7 кесте және пайдаланылған 17 дереккөздің тізімінен тұрады.

Автор ғылыми жетекшісіне техникалық ғылымдар докторы, профессор Нүрпеисова Маржан Байсанқызына диссертациялық жұмысында көмек көрсеткені үшін және «Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасының қызметкерлеріне жұмыстарын талқылау кезінде құнды ескертулері үшін алғыс білдіреді.

ҚЫСҚАРТЫЛҒАН СӨЗДЕР МЕН МАҒЫНАСЫ

БМҒЗИ (ВНИМИ) - Бүкілодақтық маркшейдерлік ғылыми-зерттеу институты

МГЖ - мемлекеттік геодезиялық желі

ГДП - геодинамикалық полигон

ШСО - Шығыс Сарыоба

БСО - Батыс Сарыоба

КДК- кернеулі деформацияланған күй

GPS (Global Positioning System) – жаһандық позициялау жүйесі

ГАЗ – географиялық ақпараттық жүйе

МЦП-мәжбүрлеп центрлеу пункті

ЖБЖ-жер бетінің жылжуы

ФМС-физикалық-механикалық қасиеттері

ТТЖ - табиғи-техникалық жүйесі

1 Орталық Қазақстандағы кен орындары туралы жалпы мәліметтер

Қазақстан Менделеев кестесінің барлық химиялық элементтерін қамтитын пайдалы қазбалардың ірі қоймасы болып табылады. Кен қоры бойынша оны тек екі мемлекет – Австралия және Оңтүстік Африка Республикасымен салыстыруға болады. Біздің еліміз темір, мыс, қорғасын, мырыш, алтын, уран, марганец, хром және никель сияқты өнеркәсіп үшін маңызды металдардың көпшілігінде әлемде жетекші орын алады.

Мыс өнеркәсібі - Қазақстанның негізгі салаларының бірі. Қазақстандағы мыс кен орындарының арасында бес негізгі геологиялық-өнеркәсіптік тип ерекшеленеді: мыс-порфир, мыс құмтасты, мыс-колчедан (пирит), скарн және табиғи мыс. Әлемдегі мыс қорының 90%-ға жуығы 3 типті кен орындарында: мыс-порфирлі (60 %), мыс құмтасты (20 %) және мыс-колчеданды (10 %)[1].

Қорлардың 51% - ға жуығы мыс құмтасты кен орындарын құрайды, 26,5%-ы мыс – порфир кендерінде және шамамен 14,5%-ы колчедан-полиметалл кен орындарының кешенді кендерінде шоғырланған, желілі (Шатыркүл) және скарндық (Саяқ) кен орындарының үлесіне байланысты 6,8% және 1,1%-ы тиесілі. Мемлекеттік баланста барлығы 84 нысан бойынша мыс қоры ескерілген. Жаңа кен орындарын табу перспективалары мыс құмтастарымен (Жезқазған) және тақтатастармен (Шу-Сарысу депрессиясы, Маңғыстау), мыс-порфир жүйелерімен (Мұғалжар, Балқаш маңы) және мыс-никель кендерімен (орталық және Шығыс Қазақстан) байланысты.

Мыс кен орындары - кен орындардың ішінен жетекші орын алады. Ол 15-тен астам мыс кен орындарынан тұрады, онда мыс өндіру бойынша ашық және жер асты тәсілдерімен тау-кен жұмыстары жүргізілуде және жобалануда. Республика аумағында бұл кен орындарын игерумен, негізінен, ірі мыс компаниясы "Қазақмыс корпорациясы" ЖШС айналысады, ол мыс және басқа түсті металдарды өндірумен қатар, оны Жезқазған және Балқаш қалаларының байыту және мыс балқыту зауыттарында жоғары сынамалы катодты мыс алу үшін қайта өңдейді.

Қазіргі уақытта мыс қорының күрт төмендеуі және олардың төмен кондициялық сапасы жаңа кен орындарын іздеу және ашу бойынша түбегейлі шараларды талап етеді.

1-суретте Қазақстанда мыс кен орындарын өңірлер бойынша орналастыру схемасы көрсетілген, олардың ішінен негізгі кен орындары Қарағанды (Жезқазған, Жаман-Айбат, Саяқ тобы, Жыланды тобы), Павлодар (Бозшакөл, Майқайың), Жамбыл (Шатыркөл), Ақтөбе (50 лет Октября, Приорское) және Шығыс Қазақстан (Ақтоғай, Қосмұрын; Айдарлы, Лениногор және т.б.) облыстарында шоғырланған.



1 Сурет - Қазақстанда мыс кен орындарын өңірлер бойынша орналастыру схемасы

Қазақстанда мыс кен орындарын өңірлер бойынша орналастыру схемасынан байқағанымыз мыс кен орындарының басым көпшілігі орталық Қазақстанда шоғырланған. Орталық Қазақстандағы кең тараған атақтылары ол - Жезқазған кен орны, Саяқ кен орны, Қоңырат кен орны, Жыланды кен орындары тобы.

Жезқазған кен орны мыс құмтас түзілуінің классикалық нысаны болып табылады. Негізгі кен минералдары: халькозин, борнит, халькопирит, галенит, сфалерит. Екінші дәрежелі минералдар тобына: пирит, марказит, ковеллин, өңсіз кендер, табиғи күміс, сирек кездесетін минералдар тобына - бетехтинит, домейкит, штрмейерит, жезқазғанит, пирротин, сафлорит, кобальтин және басқалар кіреді.

Жезқазған гидротермалды-шөгінді (стратиформды) кен орындарына жатады. Бұл топқа гидротермалды-шөгінді шығу тегі бар, бірақ олардың генезисінің түсініксіз болуына байланысты бейтарап термин - стратиформды деп аталатын кен орындары жатады. Кен пайда болуы мыс пен ілеспе компоненттерді (молибден, рений, күміс, қорғасын және мырыш) құмтастардың өткізгіш горизонттары мен құрамында күкіртсутегі бар суларды тасымалдайтын сульфатты-хлоридті минералданған сулардың түйісуінде болды [1].

Кейбір геологтар кен орнын бастапқы шөгінді сингенетикалық деп санайды, ол келесі кезеңдерде кейбір өзгерістерге ұшырады. Сондай-ақ, кен орны туралы гидротермальды эпигенетикалық қалыптасуы және олардың тереңдікте жатқан және эрозиямен ашылмаған магмалық тау жыныстарымен байланысы туралы түсінік бар [3]. Кен орнын егжей - тегжейлі зерттеген және барлау жұмыстарын жүргізген геологтардың көпшілігі - И. С.Яговкин, Қ. И. Сатпаев, В. И. Штифанов,

Т. А. Сатпаев, Ш. Е. Есенов, Н. Н. Нұралин және т.б. - Жезқазған кен орындарының гидротермиялық шығу тегі туралы қорытындыға келді. Кеннің гидротермалдық генезисі туралы неғұрлым толық және дәйекті түсініктер Қ. И. Сәтбаевтың еңбектерінде баяндалған. 40-жылдардың соңы мен 50-жылдардың басында Г.Г. Гудалин., В. М. Попов., Л. Ф. Наркелюн., И. П. Дружинин және басқалары Жезқазған кендерінің бастапқы шөгінді генезисі туралы гипотезаны белсенді дамыта бастады [8].

Мұндай көріністердің негізі кен орнының кейбір ерекшеліктеріне қатысты, яғни - кен денелерінің қабат тәрізді пішіндес болуы, кенденудің күкірт құмтасымен шектелуі, кен орнында магмалық жыныстардың болмауымен сипатталады.

Саяқ кен орны - Балқаш қаласынан шығысқа қарай 240 км және Балқаш көлінен солтүстікке қарай 40 км жерде орналасқан.

Кен орнының орталық учаскесін игеру алдымен "Саяқ" карьерімен 300 м тереңдікке дейін, содан кейін ЖШС "Қазақмыс корпорациясы" және Жезқазған бас жобалау институтының жобалары бойынша жер асты тәсілімен жүргізілді. Жобалау институтының мәліметтері бойынша жоспардағы карьердің мөлшері 1300x780 м құрайды, жоба бойынша карьердің екі түбі бар. Бірінші түбінің жобалық белгісі +300 м, екінші + 450-435 м. Бірінші түбін ескере отырып, карьердің максималды тереңдігі 255-265м-ге жетеді. Екінші түбі карьердің оңтүстік бөлігінде орналасқан, осы бөлімдегі тереңдік 145 м-ге жетеді.

Карьер ернеулерінің көлбеу бұрыштары борт биіктігі 300 м кезінде 55°-қа дейін құрайды, бұл ретте олардың орнықтылық қорының коэффициенттері 1,30 шамасынан асады.

Саяқ кенді ауданының геологиялық құрылысына туфогендік-шөгінді, эффузиялық, метаморфтық және гидротермалдық өзгерген жыныстар қатысады. Туфогендік-шөгіндіге құмдақтар, алевролитті туфтар, әктастар жатады. Аталған кен орнындағы тектоникалық бұзылулардың ішінде ең үлкені және кең таралғаны - топсалы төгінділері. Молдыбай кеніші кен орнының оңтүстігінен өтіп, солтүстігінен Молдыбай кен орнын шектейді. Солтүстік Саяқ жарылымы кен орнының Солтүстік қапталын кесіп өтіп, солтүстікке қарай 2,6-2,8 км жерде өтеді. Орталық жарылым аймағы карьердің орталық бөлігінде өтеді. Оның азимуты 80-90°. Кен орны ірі тектоникалық блокта орналасқан, солтүстігінде солтүстік Саяқ тастандысымен және оңтүстігінде Молдыбай төгіндісімен шектелген.

Кен орнының жарықшақты тектоникасы бүкіл Саяқ кен ауданының заңдылықтарына толығымен бағынады. Ауданның және оның жекелеген учаскелерінің жарықшақ тектоникасының жалпы жоспары сығындылармен айқын сипатталады. Сығындылардың басым көпшілігі амплитудасыз жарықшақтарда оқшауланған және осы аймақтағы жарықшақтың тектоникасының қарқындылығы мен бағытының көрсеткіші бола алады.

Саяқ кенді ауданының геологиялық құрылысына палеозой мен төменгі протерозойдың барлық геологиялық құрылымдары қатысады. Біріктірілген олар күрделі грабен - синклинальды құрылымдық кешенін құрайды, оның суасты

бөлігінде жоғарғы палеозой шөгінділері бар, олар гранитоидтармен бірге ауданның негізгі бөлігін алып жатыр. Карьердің негізгі жыныстары-кератинделген құмтас, мәрмәр, гранодиориттер, диориттер, М.М. Протодяконовтың шкаласы бойынша беріктік коэффициенті 6-дан 16-ға дейін болатын туфоалевролиттер. Жыныстардың орташа беріктік коэффициенті шамамен 14-ке тең.

Қоңырат кен орны Қарағанды облысы Балқаш қаласынан солтүстікке қарай 30 км жерде орналасқан. Кен орнын жетілдіруді "Қазақмыс корпорациясы" ЖШС жүргізеді. Жақында "Қоңырат" карьері 420 м тереңдікке жетті, қазір карьердің шығыс және оңтүстік-шығыс бөліктері жетілдірілуде. Карьердегі кертпештердің жағдауларының биіктігі: жұмыс биіктігі 15 м және жобалық контурда 30 м. Кертпештердің жағдауларының көлбеу бұрыштары жоғарғы жағынан 50-ден және төменгі горизонттарда 60-65° дейін. Кен мен жыныстарды ұсақтау бұрғылау-жару жұмыстарымен жүзеге асырылады, ұсақталған кен массасын автокөлікке тиеп, кейін Балқаш қаласының байыту фабрикасына электровозбен тасып, теміржол вагондарына тиеп жібереді.

1.1 Жыланды кен орындары тобы

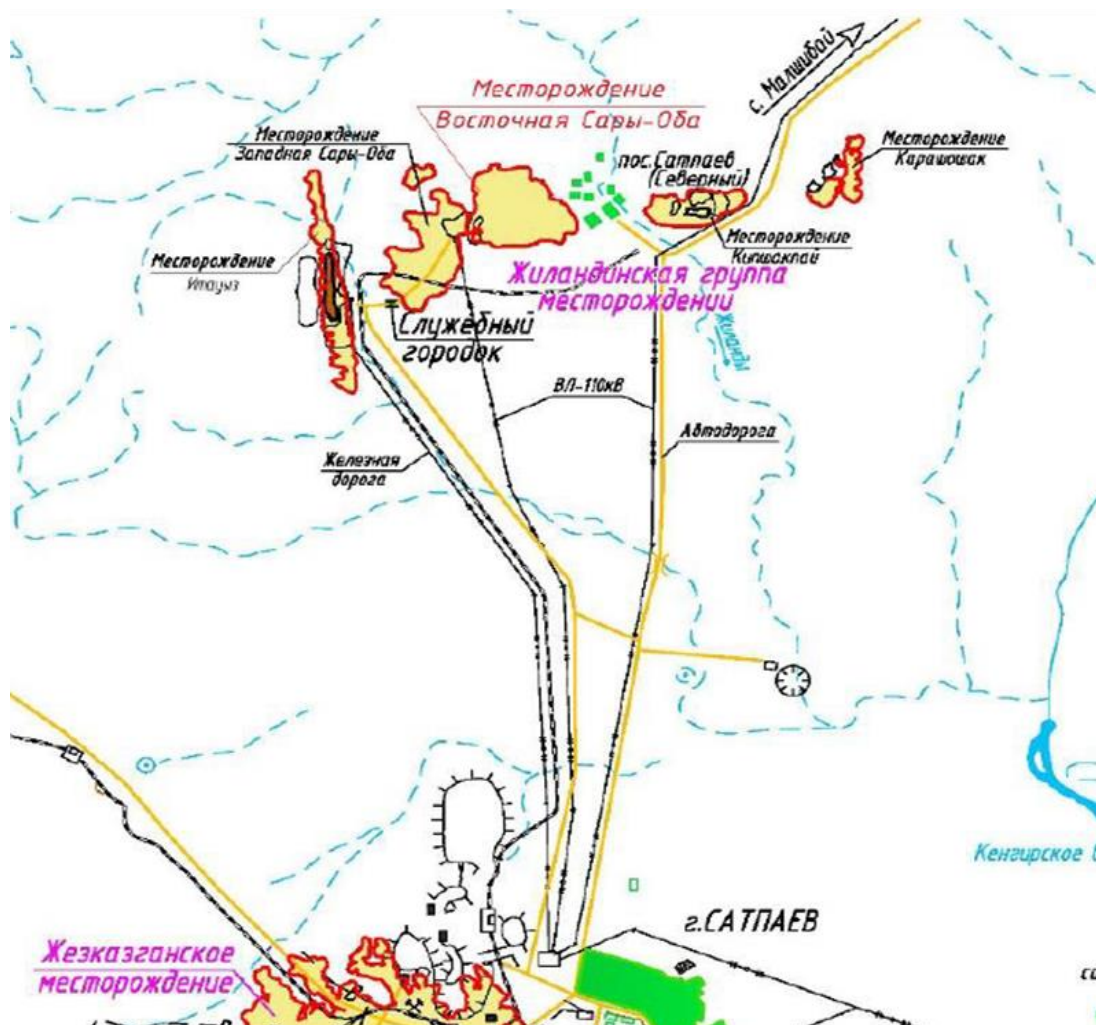
Қазіргі уақытта ең перспективалы аймақтар "Қазақмыс" ЖШС корпорациясының Жыланды кенішімен өндірілетін Жаман-Айбат және *Жыланды кен орындары тобы* болып табылады [3]. Жыланды тобына Жезқазған синклиналының Солтүстік бортының бойында орналасқан, 2-суретке сәйкес, Итауыз, Сарыоба, Қыпшақпай, Қарашошақ кен орындары кіреді.

Жаман Айбат кен орны Жезқазған қаласынан оңтүстік-шығысқа қарай 160 км жерде орналасқан. Аудан Жаман-Айбат антиклиналының бойымен бірнеше шақырымға созылған. Кен орны Шығыс, Орталық және Солтүстік кен жолақтарынан және қуаты 4-5 метр болатын қабаттар, линзалар түріндегі 11 жеке кен денелерінен тұрады. "Раймонд" конгломераттарының шөгінді қабаттарында шоғырланған кен денелері өнеркәсіптік маңызға ие. Ауданда мыс, қорғасын-мыс, қорғасын, мырыш және онымен байланысты пайдалы қазбалар күміс, рений кендері бар. Толық зерттелген және ірі кен орындар қатарына жатады.

"Итауз" кен орнының құрылысына Жезқазған синклиналінің тік құламалы (60-800) батыс қанатын құрайтын Тасқұдық және оның астындағы Жыланды горизонттарының жыныстары қатысады. Кеннің қуаты 100-130 м, оның ішінен Тасқұдық горизонтының үлесіне 60-80 м, ал Жыланды горизонтының үлесіне - 40-50 м-і қатысты. Сұр түсті алевролиттерде, құмтастар мен конгломераттарда бес кен шоғырының құрамында 54 кен денесі (оның ішінде 23 баланстық) анықталды, олардың басым бөлігі (45 кен денесі) Тасқұдық горизонтында жатыр. Кен денелері плащ тәрізді, қуаты жоқ изометриялық пішінді және пайдалы компоненттері біркелкі таралмаған болып келеді. Кен денелерінің құлау бұрыштары 60-80°. Кен орнын құрайтын жыныстардың литологиялық құрамында құмтас басым. Кенді

жыныстар мен кендердің беріктігі литологиялық құрамына және үгілу дәрежесіне байланысты Протодьяконов шкаласы бойынша 2,0-ден 18,0-ге дейінгі ауқымда өзгереді.

Тау жыныстарының тұрақтылығы тереңдікке байланысты айтарлықтай өзгереді. Кен орнында 80-100 м тереңдікке дейін төзімділік қасиеттері төмен жыныстар байқалады, одан төмен орташа төзімді және берік жыныстар дамыған. Кен орны әлемдегі ең жақсы табиғи мыс қаңқалық кристалдарының коллекциялық үлгілерінің көзі ретінде танымал болды.



2 Сурет - Жыланды кен орындары тобының шолу картасы

"Сарыоба" кен орны Жезқазған облысының Ұлытау ауданында, Жезқазған кенішінен солтүстікке қарай 30-35 км жерде орналасқан. Оған екі кен орны кіреді: Шығыс және Батыс Сарыоба (ШСО және БСО). ШСО кен орнының кен алаңының ендік таралу ұзындығы кен денелерінің жайылуы бойынша-3,5 км-ден астам, құлау бұрышы бойынша 3,0 км-ге дейін жетеді. Кен денелерінің құлау бағыттары - азимут бойынша оңтүстік - батыста шамамен 215° , орталықта құлау бұрыштары 0° -ден 25° -

қа дейін, кен орнының солтүстік-шығысында тереңдігі 430 метрге дейін 40-80° оңтүстік-батысында және оңтүстік бөлігінде тереңдігі 786 м - ге дейін жетеді. Кен өрісінің кейбір аймақтарында кен денелерінің құлау бұрышы 70-80°-қа жетуі мүмкін.

Кендену қуаты мен мазмұны бойынша күшті өзгергіштікпен, пландағы күрделі конфигурациямен сипатталады. Мыс кенденуі конгломераттармен, сұр құмтаспен, сирек жасыл-сұр алевролиттермен шектелген. Тау жыныстары бірнеше жарылған жарықтар, қабатаралық және ішкі қабаттық сыдырылуға бейім болып бөлінеді. Жарықшақтар кальцитпен, бос орындармен немесе ұсақтау материалдармен толтырылған [10].

Жыланды тобындағы *"Кіші Қыпшақпай"* кен орны. Кен алаңының негізгі жыныстары негізінен сұр ұсақ түйіршікті құмтастармен, сондай-ақ қызыл құмтастармен, алевролиттермен және аргиллиттермен, 100-200 мм фракциямен ұсынылған. Сұр құмдар өте ұсақ, ұсақ және орташа түйіршікті жыныстарды құрайды. Олар біркелкі емес, біркелкі емес беті бар, сұр, күлдей сұр, жасыл-сұр, қою сұр түстермен боялған.

Тау жыныстары жартылай талшықты материалдан және цементтен жасалған. Жарылу бөлігі кварц түйірлерімен, дала шпаттарымен, эффузивтермен, порфирлермен, кремнийлі жыныстармен, әктастармен, балшықтармен (түйіршік мөлшері 0,001-ден 0,4 мм-ге дейін, сирек 1 мм-ге дейін) берілген. Цементтелген бөліктер әдетте әртүрлі пропорцияларда кальцит, хлорит және кварцпен ұсынылған. Беріктік категориясы бойынша жыныстардың қатынасы (профессор М.М. Протодяконов шкаласы бойынша): сұр құмдар 8-16 (60%); қоңыр құмтастар 8-10 (10%); алевролит және балшық 6-8 (30%). Үйіндідегі тау жынысының көлемдік салмағы 1,5625 т/м³. Жыныстардың беріктік қасиеті күшті және өте төзімді. Тау жынысының тығыздығы $\gamma = 2,25-2,62$ г/см³ шегінде ауытқиды; тау жыныстары аздап кеуекті, кеуектілігі - 2,5%; табиғи ылғалдылығы - $W = 0,5-2\%$.

Қарашошақ кен орны Қарашошақ синклиналиның солтүстік - шығыс қанатында орналасқан. Тау жыныстарының шоғырлары оңтүстік-шығысқа 13-47° бұрыштармен түседі. Тау жыныстары жер бетіне солтүстік-шығыс бағытта созылған сызықты қатармен шығады (созылым азимут – 50-60°).

Кендену екі кен жиегінде байқалады, яғни жарылу тектоникасымен күрделенген Тасқұдық және Жыланды учаскелерінен байқалады. Тасқұдық кенді горизонтының сұр құмтастарының қуаты жайылу бойынша тұрақталады және құлау бойынша 50-60 м-ден 2-4 м-ге дейін азаяды. Жыланды горизонтының сұр құмтастарының қуаты екі бағытта да сақталған және 20-30 м құрайды.

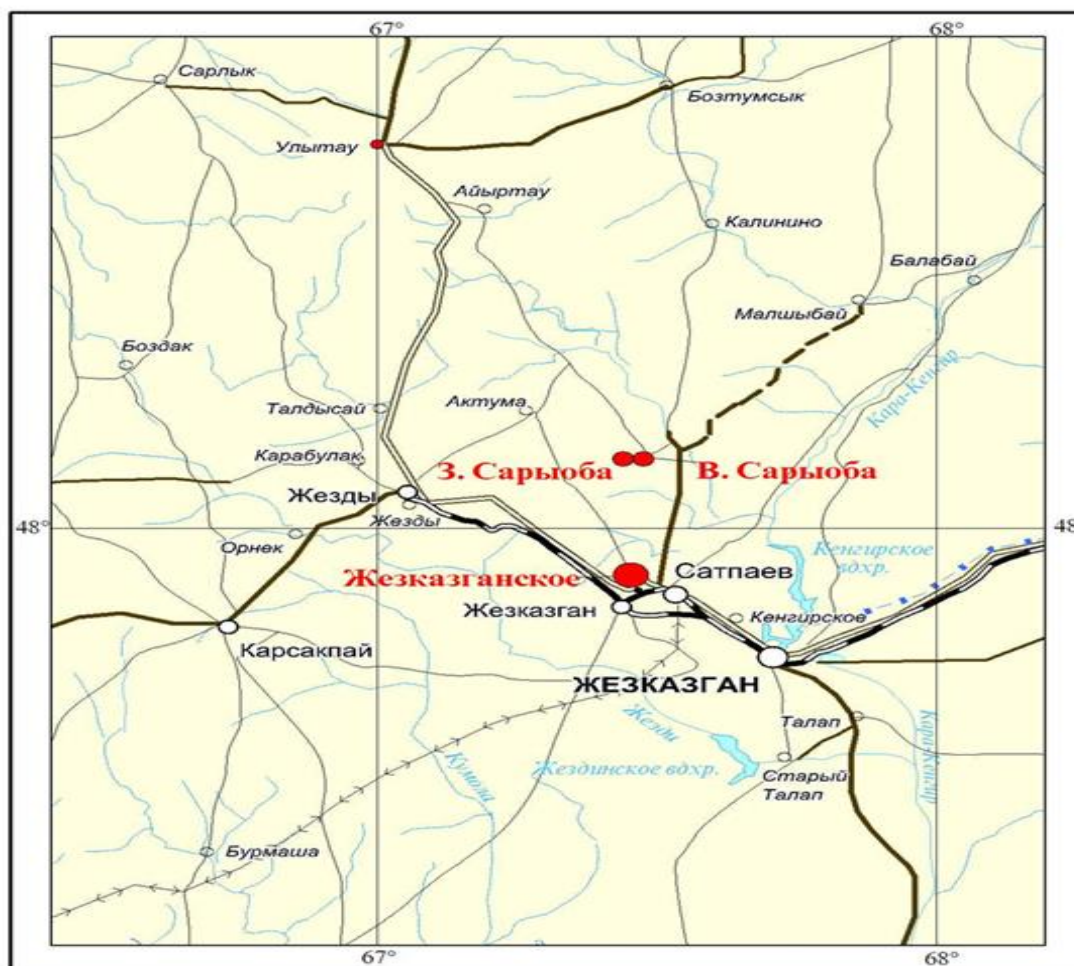
Мыс құмтастарынан басқа Орталық Қазақстанда алтын кені, полиметалл, марганец кен орындары әзірленуде.

1.2 Шығыс Сарыоба мыс кен орны

1.2.1 Кен орнының орналасу орны туралы жалпы мәліметтер

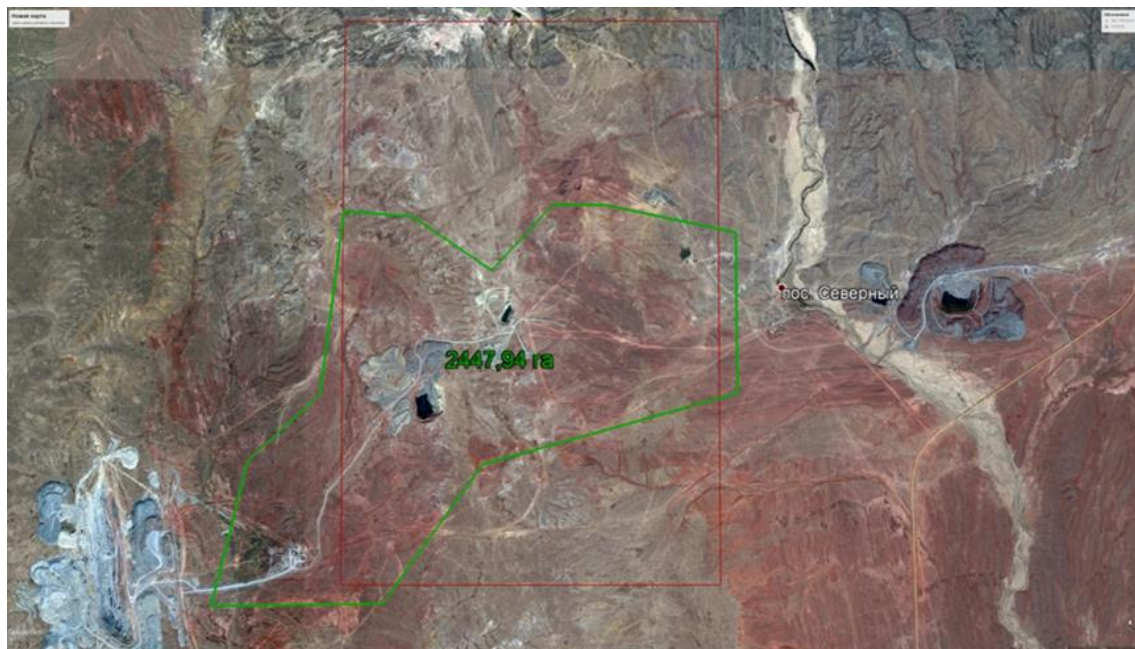
80 жыл ішінде Жезқазған кен орнының жер қойнауынан миллиард тоннадан астам кен алынды. Кен орнын қарқынды пайдалану, заманауи техниканы пайдалана отырып, озық әдістерді қолдану жұмыс істеп тұрған кеніштердің шикізат базасының сарқылуына алып келеді. Кен орнының Жыланды тобында "Қазақмыс" корпорациясы ЖШС бас жобалау институты кен өндірудің жылдық өнімділігі 5 млн.тонна болатын, құрылыс мерзімі 8 жыл және жалпы өңдеу ұзақтығы 34 жыл жерасты кеніштерінің қорларын ұлғайтуды көздейді. Олар: Итауыз, Шығыс Сарыоба, Батыс Сарыоба, Қыпшақбай, Қарашошақ шахталары.

Жыланды кен орындары тобының құрамына кіретін Шығыс Сарыоба және Батыс Сарыоба кен орындары Қарағанды облысының Ұлытау ауданында, Жезқазған кен орнынан солтүстікке қарай 35 км жерде орналасқан (3-сурет).



3 Сурет - Шығыс Сарыоба кен орнының шолу картасы

Ең жақын елді мекендер - "Шығыс Сарыоба" карьерінен шығысқа қарай 3,5 км қашықтықта орналасқан Сәтбаев (Северный) ауылы, ал ең жақын қала - Сәтбаев қаласы, оған дейінгі қашықтық шамамен 32 км құрайды (4-сурет).



4 Сурет - Сарыоба кен орнының ғарыштық суреті

Жыланды кен орындары тобының ірі Сарыоба алабы екі бөлікке бөлінген. Батыс Сарыоба кен орны батыс бөлігінде, Шығыс Сарыоба шығыс бөлігінде орналасқан (5-сурет). Айтарлықтай нәрсе, олар тектоникалық бұзылулармен бөлінген жалғыз кен орны.

Соңғы жылдары кен орындарын игеру мен пайдалануға күрделі геологиялық құрылымды және кен денелері терең жатқан объектілер көбірек енгізіледі, бұл осы объектілерді игерудің арнайы жағдайларын талап етеді.

Бұл туралы ең алғаш "Жезқазған мыс кені ауданы және оның минералды ресурстары" (1932) атты еңбегінде және Қазақстанның металлогендік болжам картасын жасау кезінде (1950) Қ. И. Сәтбаев былай деп жазды: "...бүгінгі таңда есепке алынған мыс қорлары Жезқазған рудалы ауданының барлық мүмкіндіктері әлі де сарқылмайды. Мен бұл жерде Жыланды тобының: Қыпшақпай мен Сарыоба кен орындарын ескермеймін, олардағы кен қорлары өте терең және оларды игеру үшін орасан зор қаржы мен жаңа технологиялар қажет. Мен оларды болашақ ұрпаққа қалдырамын" делінген [5, 10].

Ия, көрнекті ғалымның көрегендігі бүгін біздің алдымызда. Жезқазған кен орнының барланған мыс кенінің қорлары біртіндеп пысықталып жатқаны баршаға мәлім, болашақта қиындықтарды болдырмау үшін кен орнының өмірін тағы 40-50 жылға ұзарту үшін қосымша кен қорларын және Ұлытау ауданындағы Жезқазған және Сәтбаев қалаларының маңындағы жаңа кен орындарын анықтау қажеттілігі

туындады. Қазіргі уақытта Орталық Қазақстанның минералдық-шикізат базасы кеңеюде.



5 Сурет – Шығыс Сарыоба кенорны

1.2.2 Кен орнының геологиялық құрылымы

Сарыоба кен орны 1938-40 жылдары, Қ.И.Сәтбаевтың басшылығымен алғашқы геологиялық-барлау жұмыстары жүргізілген кезде ашылды. Кейін оны Д.Л.Верк, В.П.Стеценко, Е.В.Бакарасов, А.А.Арыстанбаев зерттеді. Жалпы алғанда, кен алаңы бойынша В+С1+С2 санаттары бойынша оны ірі өнеркәсіптік объектілер қатарына шығаруға мүмкіндік беретін мөлшерде қорлар барланған және бекітілген. Олардың ұзындығы 10 км-ден асады, ені 250-400 м, басты жазықтықтың құлау бұрышы - $25-30^0$. Сарыобаның қаусырма ығысуы кен алабын екі тең бөлікке бөледі. Батыс жартысында Батыс Сарыоба, Шығысында - Шығыс Сарыоба кен орындары орналасқан. Батыс бөлігі шығысқа қарай тігінен 1 км-ге дейін, ал көлденеңінен 3,0-3,2 км ығысу амплитудасымен жылжиды.

Шығыс Сарыоба кен орнындағы кен денелері, Жыланды тобындағы барлық кен орындары сияқты, қалыңдығы өте өзгермелі және пайдалы құрамдас бөліктердің біркелкі таралмаған қабаттасты, дөңгеленген және таспалы шөгінділермен ұсынылған.

Шығыста ол Қыпшақпай кен орнынан шағын кеуексіз алаңымен бөлінген, батыста кеніш алаңы Шығыс және Батыс Сарыоба кен орындары арасындағы

табиғи шекара болып табылатын ірі жарылу бұзылу аймағымен күрделенген. Кен орнының оңтүстік шекарасы кен қабатының үлкен тереңдікке күрт батуы бойынша белгіленеді және кен денелері құлау бұрышы бойынша контурланбаған жекелеген бейіндерде ғана ашық қалады.

Құрылымдық тұрғыдан алғанда, кен орны орналасқан Сарыоба кен алаңы Жезқазған синклиналының Солтүстік қанатының жайпақ жатқан бөлігімен шектелген және ол жоғары дәрежелі қатпарлармен және әртүрлі бағыттағы бұзылулармен күрделенген.

Жезқазған синклиналының солтүстік бөлігінде II ретті 9 антиклинальды және синклинальды құрылымдар бөлінген. Олардың кейбіреулері көлденең қимада әдеттегі сандық профиліне ие. Мұндай қатпарлардың қанаттарында $70-80^\circ$ құлау бұрыштары бар. Сонымен қатар, Жезқазған синклиналының солтүстік қанаты ұсақ жыныстардың созылуына қатысты көлденең флексуралардың болуымен сипатталады.

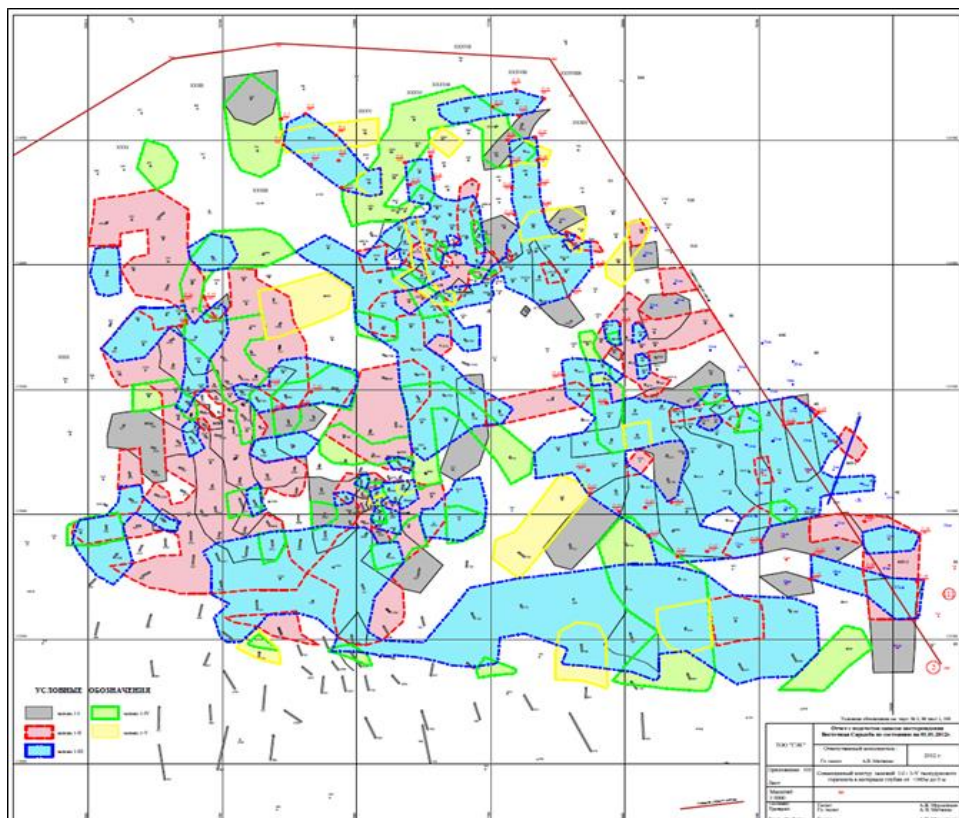
Ең ірісі - Шығыс және Батыс Сарыоба кен орындары арасында өтетін Орталық Сарыоба бұзылымы. Бұл қалыңдығы 300-400 м болатын, учаскені жеке тектоникалық блоктарға бөлетін, жоғары ығысу сипатындағы азимуттары $20-25^\circ$ қашықтықта 10 км-ден асатын көптеген бұзылулардан тұрады.

Кен орнының оңтүстік-батыс бөлігінде Жезқазған синклиналының Солтүстік қанатының бүкіл батыс бөлігі арқылы өтетін Қыпшақпай ығысуының тікелей жалғасы болып табылатын екінші ірі жарылу бұзылысы және ол кен орнының оңтүстік-батысында $230-260^\circ$ азимутпен байқалады.

Осы екі үлкен бұзылулардан басқа кен орнында 10-нан 60 м-ге дейінгі тау жыныстарының ығысу амплитудасы бар көптеген ұсақ бұзылулар анықталды. Көп жағдайда олар құлау арқылы тез жоғалады. Әдетте рудалы минералдармен қиылысқан калыцитпен жасалған ұсақ жарықшақтар мен ұсақ жырықтар өте көп болады.

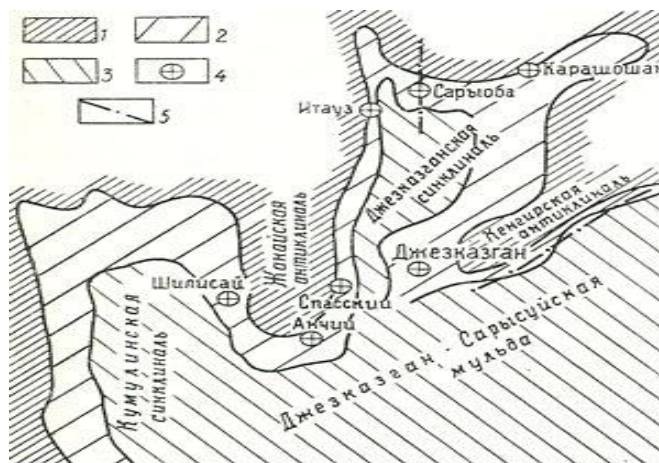
Өнеркәсіптік кендердің қуаты 0,1 - ден 20 м-ге дейін ауытқиды және Шығыс Сарыоба (Батыс Сарыоба, Қыпшақпай) кен орны үшін орта есеппен 3-8 м құрайды, кен денелерінің көлемі 200×100 м-ден 3200×1400 м-ге дейін (Батыс Сарыоба кен орны) және 3000×750 м-ге дейін (Итауыз кен орны) ауытқиды.

Сонымен қатар, олар кенге дейінгі және кеннен кейінгі дизъюнктивті бұзылулармен күрделенеді, бұл олардың барлауын едәуір қиындатады және зерттеу нәтижелері кен денелерінің морфологиясы қарастырылып отырған кен орнының рудалық тектоникасымен айқын және тікелей байланысты екенін көрсетті. Атап айтқанда, кен шоғырларының қалыптасуына және олардың морфологиясына қабаттық жыралар мен ашылған түйіспелі жіктер типінің қабаттық бұзылулары басым әсер ететіндігі мәлім.



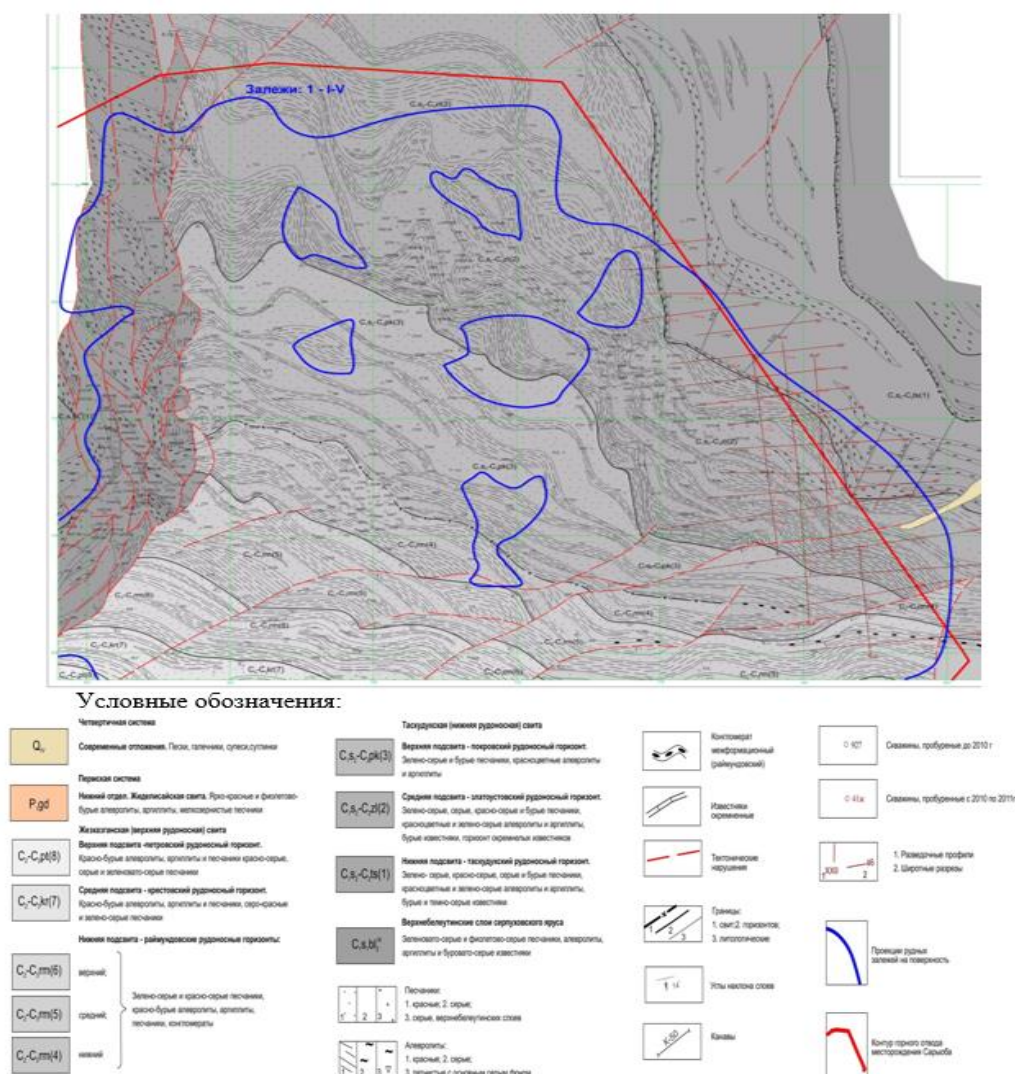
6 Сурет - Шығыс Сарыоба кен орны бойынша тереңдігі +340 м-тан 0 м-ге дейінгі аралықтағы кен шоғырларының біріктірілген контуры

Сарыоба кенорны Жезқазған-Сарысу ойысының (мульдасының) солтүстік бөлігінде орналасқан, ол ерте каледондық қатпарлы негізге салынған герциндік құрылым болып табылады (7-сурет).



7 Сурет - Жезқазған ауданының құрылымдық сызбасы
1-төменгі тас көмір шөгінділері; 2- жезқазған свитасы; 3-пермь шөгінділері; 4-мыс құмтастарының кен шоғырларымен кен орындары; 5-жарықшақтық бұзылымдар

Кен алаңында (Шығыс Сарыобаның кен орындары) 11 кен шоғыры анықталды, олардың құрамында 109 кен шоғыры барланған. Олар солтүстік-шығысына қарай созылып жатыр, ұзындығы 3200 м-ге дейін, қуаты 0,5-тен 17 м-ге дейін, құлау бойынша мөлшері 1400 м-ге дейін (8-сурет).



8 Сурет - Шығыс Сарыоба кен орнының топтастырылған кен орындарының картасы

1.2.3 Шахтаның қорлары, өндірістік қуаты және жұмыс істеу мерзімі

Кен орнының кен алабына байланысты В+С1+С2 санаттары бойынша ірі өнеркәсіптік объектілер қатарына шығаруға мүмкіндік беретін мөлшерде қорлар барланған және бекітілген. 01.01.2019 ж. жағдай бойынша мыс кендерінің

баланстық қорлары: Шығыс Сарыоба кен орны бойынша – 46095,9 мың т кен, 594,637 т орташа құрамы 1,29% мыс құрайды.

1 Кесте - Тасқұдық горизонты бойынша кен шоғырларының басты кен денелерінің негізгі параметрлері

Шоғыр №	Сызылу және құлау бойынша ұзындығы, м	
1 - I	таспалы	850x110
	таға тәріздес	1900x130
	таспалы	800x100
1 - II	плащ тәрізді	1600x350-700
	плащ тәрізді	650x250
1 - III	дөңгелек-диаметрі	700-800
	қабаттық	2300x300-600
	таға тәріздес	1200x100-300
1 - IV	таға тәріздес	1100x50-200
	таға тәріздес	900x50-150
	қабаттық	700x300
1 - V	таспалы	400x120
Кен шоғырларының жиынтық аудандары, мың. м ²		
Шоғыр №	Сызылу және құлау бойынша ұзындығы, м	
1 - I	C ₁ +C ₂ санаты бойынша	825
1 - II	B+C ₁ +C ₂ санаты бойынша	1467
1 - III	B+C ₁ +C ₂ санаты бойынша	1826
1 - IV	C ₁ +C ₂ санаты бойынша	984
1 - V	C ₂ санаты бойынша	361
Барлығы		5493
Кен орны бойынша барлығы		5912
Шоғырлардың орташа тік қалыңдығы, м		
1 - I	C ₁ +C ₂ санаты бойынша	2,53
1 - II	B+C ₁ +C ₂ санаты бойынша	4,36
1 - III	B+C ₁ +C ₂ санаты бойынша	4,02
1 - IV	C ₁ +C ₂ санаты бойынша	2,81
1 - V	C ₂ санаты бойынша	2,33
Барлығы		3,53
Кен орны бойынша барлығы		3,48
Жер асты қазуға арналған мыс кенінің қоры, млн. тонна		
1 - I		5,42
1 - II		16,64
1 - III		19,08
1 - IV		7,19
1 - V		2,18
Барлығы		50,64
Кен орны бойынша барлығы		53,48

01.01.2019 ж. жағдайы бойынша 09.02.19 ж. №1642-16-К, У хаттамасымен бекітілген Шығыс Сарыоба кен орны бойынша қорлар 2 – кестеде келтірілген.

2 Кесте - Шығыс Сарыоба кен орнының қорлары

Атауы	Өлшем бірлік	Баланстық қор				Баланстан тыс кен қоры
		В	С1	С2	В+ С1+ С2	
Сарыоба кен орны бойынша барлық мыс кені:						
Кен	мың.т	12132,6	16308,1	17655,2	46095,9	35862,7
мыс	мың.т	141,1	231,1	347,4	719,6	174,7
күміс	т	242,1	322,7	531,4	1096,2	211,8
рений	т	-	-	89,1	89,1	-
селен	т	-	-	112,2	112,2	-
сера сульф	мың.т	-	-	312,8	312,8	-
оның ішінде: ашық әдіспен өндіруде						
Кен	мың.т	97,4	1325,1	1367,2	2789,7	-
мыс	мың.т	36,0	14,1	75,6	125,7	-
күміс	т	64,0	27,4	151,5	242,9	-
рений						
селен	т	-	-	16,8	16,8	-
сера сульф	т	-	-	25,6	25,6	-
Жер асты өндіруде	мың.т	-	-	64,3	64,3	-
Кен						
мыс	мың.т	9035,2	14983,0	19288,0	43306,2	35862,7
күміс	мың.т	105,1	217,0	271,8	593,9	174,7
рений	т	178,1	295,3	379,9	853,3	211,9
селен	т	-	-	72,3	72,3	-
сера сульф	т	-	-	86,6	86,6	-

Шығыс Сарыоба кен орны қорының негізгі бөлігі (90%-ға дейін) құлау бұрышы 25°-қа дейін болатын жайпақ және сәл көлбеу жатысымен сипатталады. Шығыс Сарыоба кен орнын игеру шарттары үшін кен денелерін кен панельдерге бөле отырып, панельдік – бағаналық игеру жүйесі қабылданды.

Шахтаның қызмет ету мерзімі 20 жыл. Қазақстан Республикасының "Жер қойнауы және жер қойнауын пайдалану туралы" Кодексінің 278-бабының 3-тармағына сәйкес Шығыс Сарыоба шахтасының жылдық кен өндірісінің ең төменгі

және ең жоғары көрсеткіштері анықталды. Жылдық кен өндірудің ең жоғары көрсеткіші 2745,3 мың т-ға тең тау-кен мүмкіндіктері бойынша айқындалған.

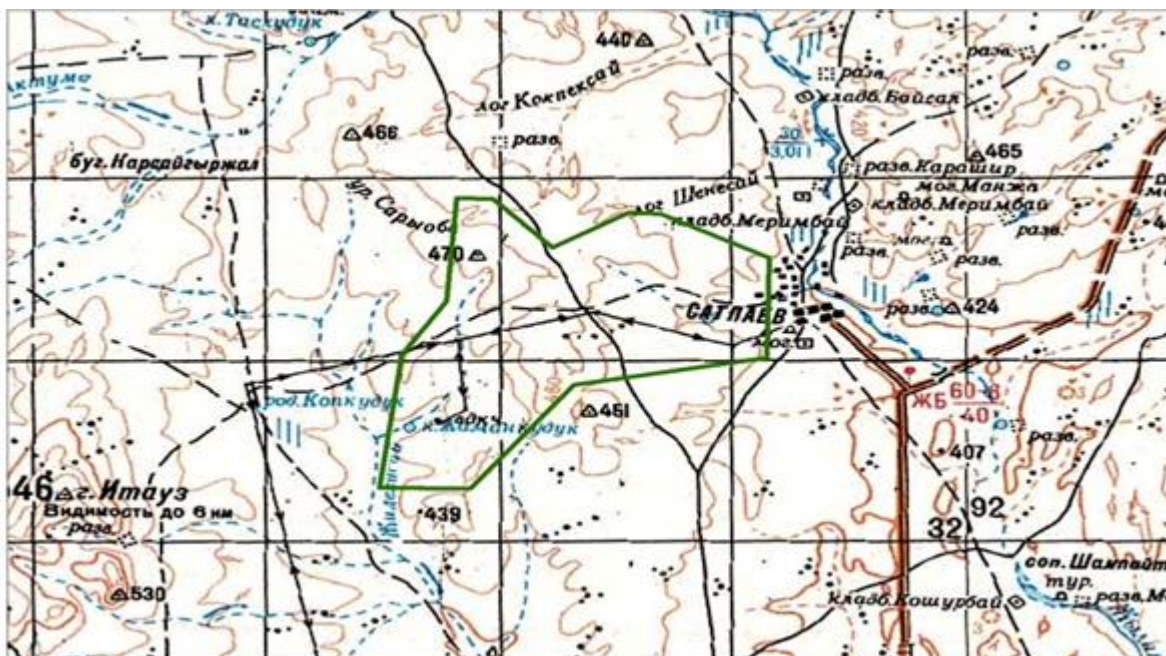
Тау-кендік жер телімін бөлу шекараларын айқындау кезінде пайдалы қазбалар кен орнының кеңістіктік контурлары, жерасты құрылыстарын салу және пайдалану учаскесінің жағдайы, тау-кен және жарылыс жұмыстарын қауіпсіз жүргізу шекаралары, тау-кен әзірлемелерінің зиянды әсерінен қорғау аймақтары, тау-кен жыныстарының сырғу аймақтары, табиғи объектілердің, ғимараттар мен құрылыстардың астындағы сақтандыру кентіректерінің контурлары, карьерлер мен разрездердің ернеулерінің тілімдері және басқа да факторлар ескеріледі. Пайдалы қазбаларды өндіруге, белгіленген тәртіппен, пайдалануға берілген жер қойнауы учаскесінің шекараларында ғана жол беріледі [9].

"Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігінің геология және жер қойнауын пайдалану комитеті" құжаттарын зерделеу нәтижелері бойынша №1-ден №12-ге дейінгі бұрыштық нүктелермен белгіленген тау-кен жер телімін бөлудің шекаралары 3-кестеде көрсетілген.

3 Кесте - Геология және жер қойнауын пайдалану комитетінің деректері бойынша тау-кен жер телімін бөлудің шекаралары

Бұрыштық нүктелер	Бұрыштық нүктелер координаталары		
	град	мин	сек
1	67	25	50,00
	48	10	22,67
2	67	26	20,84
	48	10	24,03
3	67	27	09,99
	48	10	01,18
4	67	28	11,50
	48	10	30,37
5	67	28	38,83
	48	10	30,21
6	67	30	10,74
	48	09	58,02
7	67	30	10,75
	48	08	46,13
8	67	27	30,21
	48	08	27,47
9	67	26	07,09
	48	07	15,94
10	67	24	52,74
	48	07	14,06
11	67	25	08,13
	48	08	49,05
12	67	25	43,00
	48	09	27,69

Шығыс Сарыоба таулы қыратының тереңдігі 510 м, абсолюттік биіктігі 60 м. Берілген кестеде Шығыс Сарыобадағы тау-кен жер телімінің шекаралары көрсетілген, яғни тау-кен бөлінісінің жалпы ауданы 2447,94 га құрайды (9-сурет).



9 Сурет - Шығыс Сарыоба кенорнының тау-кен жер телімінің шекаралары

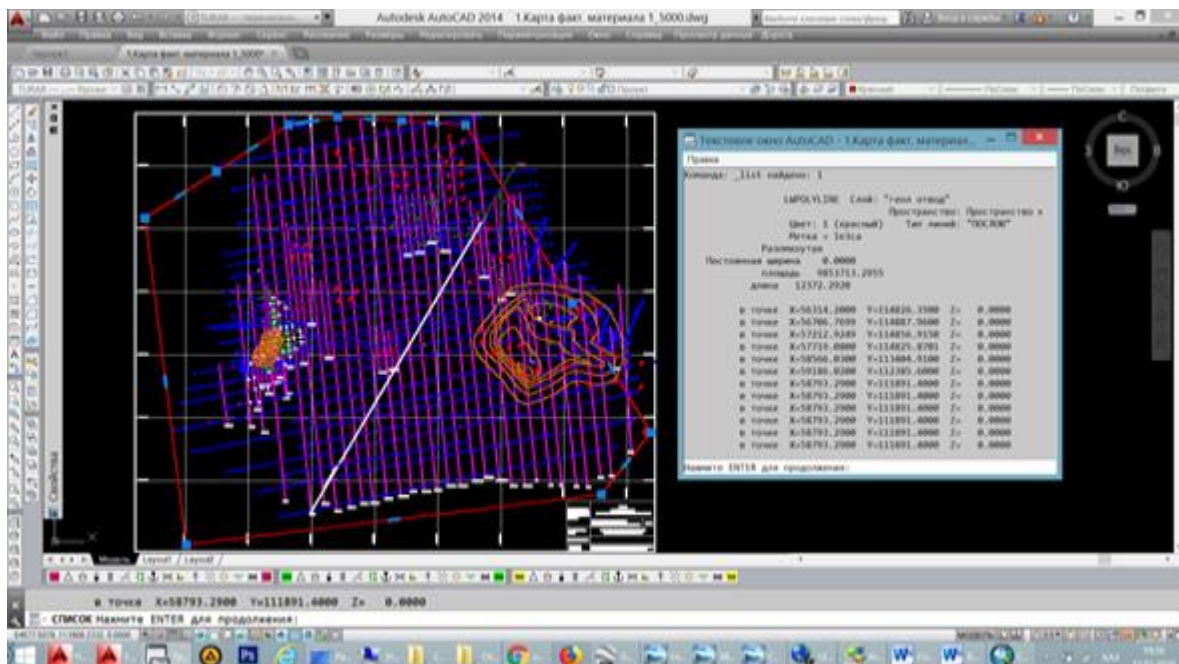
ШСО және БСО кенорындарының нының ауданын анықтау үшін ArcGis бағдарламасы қолданылды және координаталары бойынша жалпы аудан есептелді (10-сурет).



10 Сурет - Шығыс Сарыоба кен орнының ауданын анықтау

ШСО және БСО ауданының жалпы аумағы: 24 479 373,66 м² (2447,94 га). Ал ШСО кенорнының ауданын есептеу AutoCAD бағдарламасында орындалып, 1:1000 масштабта жалпы ауданы 9853713,30 м² (985,37 га) анықталды (10-сурет).

WGS 84 UTM 42N координаталар жүйесі бойынша кен орнының орналасу аумағы анықталды (11-сурет).



11 Сурет - Кен орнының орналасу аумағы

1.3 Шығыс Сарыоба шахтасындағы тау-кен жұмыстары

1.3.1 Шығыс Сарыоба кен орнын ашу

Қазіргі уақытта, бұрын берілген жоба бойынша, кешеннің қорларын ашу орындалды, яғни тау-кен қазу және өндіру жұмыстары жүргізілуде. Шахта алаңының қорларын ашу екі қолданыстағы жылжымалы оржолдармен, екі орталық (жеткізу-тасымалдау және конвейерлік) еңіспен, екі қапталдық желдету еңісімен, "Орталық ауа беруші", "Солтүстік 1 ауа беруші", "Солтүстік 2 ауа беруші" желдету өрлемелерімен, қолданыстағы "Көмекші желдеткіш 1" оқпанымен және жобаланатын "Клеттік - ауа беруші" оқпанымен, сонымен қатар "Көмекші желдеткіш 2" бойынша жүзеге асырылады.

Технологиялық процестер бойынша негізгі жобалық шешімдер:

- адамдарды түсіру және көтеру - "Клеттік - ауа жіберетін" оқпанымен;

- кен денелері қабат тәрізді пішіндес;
- кендер мен құрамындағы жыныстар – тұрақты және берік;
- кен шоғырларының қуаты бойынша-аз қуатты ($m < 3\text{м}$), орташа қуатты ($m = 3 \div 8\text{м}$), қуатты ($m = 8 \div 18\text{М}$ және $m > 18\text{м}$);
- шоғырлардың құлау бұрышы бойынша-жайпақ ($\alpha < 15^\circ$), әлсіз көлбеу ($\alpha = 15^\circ \div 20^\circ$), көлбеу ($\alpha = 20^\circ \div 35^\circ$) және тік-көлбеу жатумен ұсынылған флексураларда;

- кеннің пайдалы компоненттерінің құрамы бойынша-орташа бағалы .

Кен шоғырлары жайпақ және көлбеу жатыс (90%), сондай-ақ тік-көлбеу жатыс және флексурлық телімдерде (10%) қабат тәрізді болып келеді. Кен денелерінің қуаты $0,6\text{ м}$ -ден $18,44\text{ м}$ -ге дейін өзгереді.

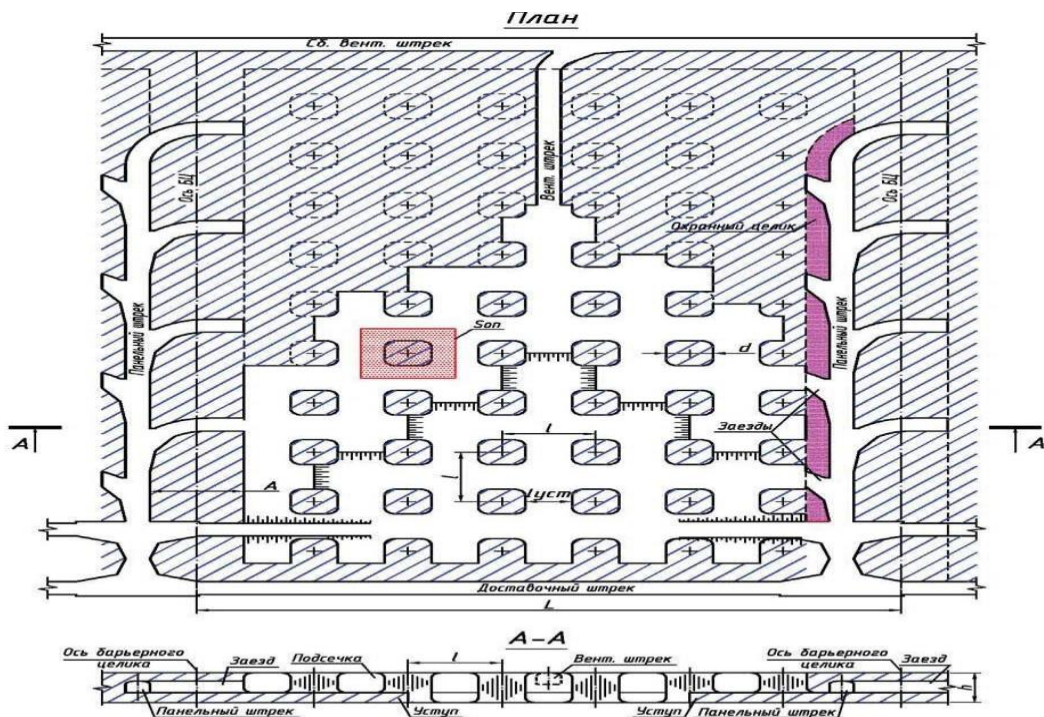
Кен орындарын жерасты игеру жүйелерінің жіктелуіне сәйкес неғұрлым қолайлы болып табылғандары:

1) панельдік-бағаналық (камералық-бағаналық) өндіру тәсілі – жайпақ және аздап көлбеу орналасқан кенорындарын өндіруге арналған;

2) қабатаралық қуақаз (штрек) арқылы өндіру тәсілі – иілген аумақтарды өндіруге арналған.

а) Панельдік-бағандық жүйенің үлес салмағы 90% – ды құрайды, оның ішінде қуаты 4 м – ден астам учаскелер- 50% , қуаты 4 м -ден кем учаскелер- 40% .

Панельді-бағаналы қазу жүйесін қалыңдығы 18 м -ге дейін және құлау бұрышы 35° - қа дейінгі кен денелерін қазу үшін қолдануға болады (13-сурет).



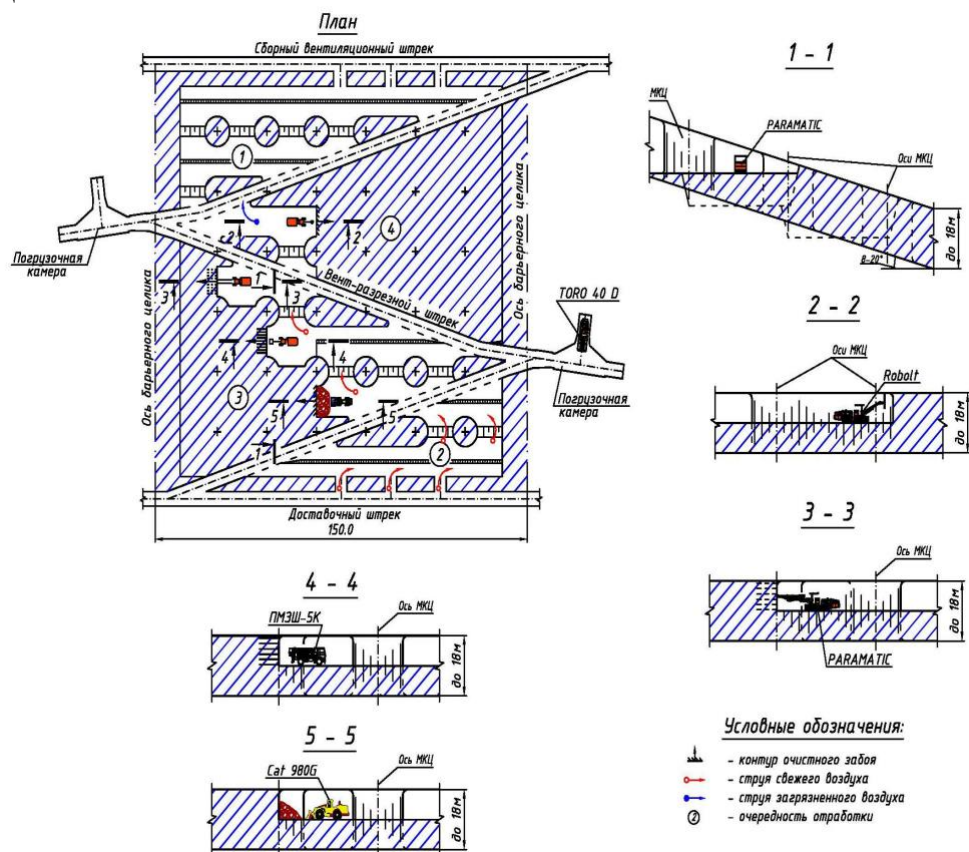
13 Сурет - Жайпақ кен орындарын игеру кезіндегі панельді-бағаналы игеру жүйесі

Кен орны кен алу бірліктеріне – панельдерге бөлінеді. Панельдің өлшемдері кен шоғырларының орналасу өлшемдерімен анықталады. Кен шоғыры (горизонт) панельдердің шеттерінде орналасқан көліктік және құрастырмалы-желдеткіш қуақаздармен ашылады. Панельді дайындау панельді көлік қуақазынан (штрегінен), бөлгіш және желдеткіш қуақаздарын жүргізуден тұрады.

Камера аралық кентіректердің параметрлері қолданыстағы "Жезқазған кен орнының жай құлайтын және көлбеу шоғырлары үшін тосқауыл кентіректері бар қазудың камералық-бағаналық жүйесі кезінде кентіректерді есептеу жөніндегі уақытша нұсқаулықта" келтірілген әдістеме бойынша панель шегінде жыныстардың өңделетін қалыңдығының салмағын ұстап тұру жағдайына сүйене отырып есептеледі.

б) Көлбеу кен шоғыры кен шоғырының жайылуы бойынша орналасқан көліктік және құрастырмалы-желдеткіш қуақаздармен ашылады.

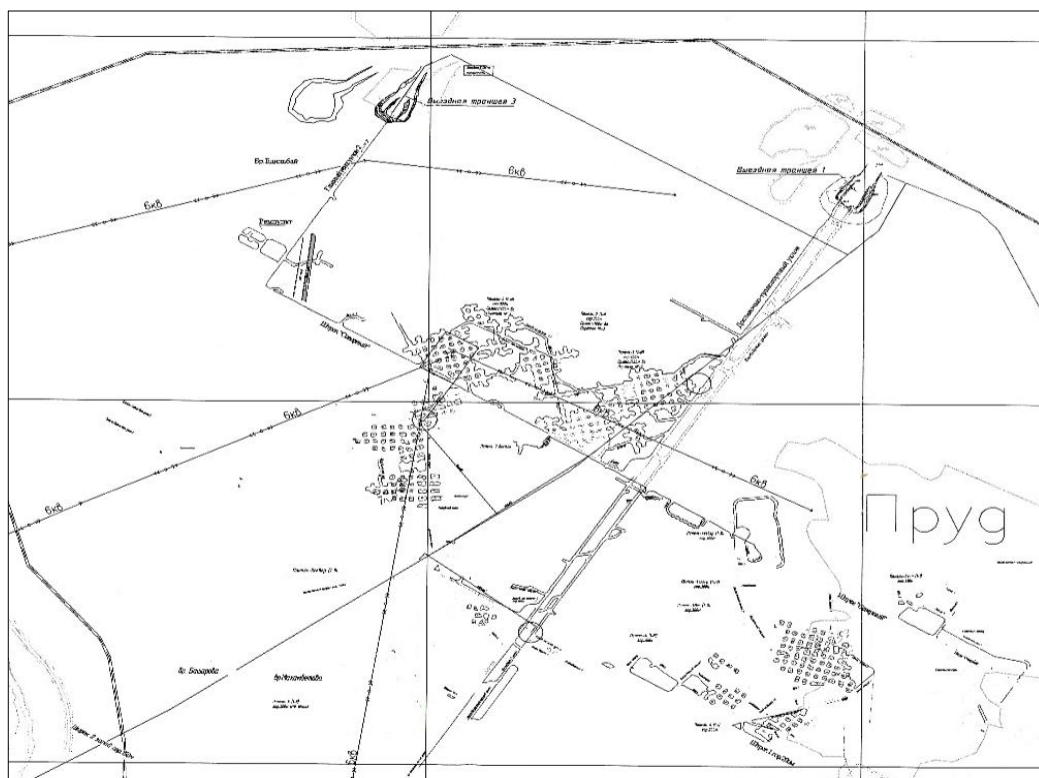
Панельді (блоқты) дайындау кен шоғырының жатыс бағыты бойынша диагональды желдету - кесу қуақаздарын жүргізу арқылы жүзеге асырылады (14-сурет). Өздігінен жүретін жабдықтың пайдалану жағдайларына сүйене отырып, дайындық қазбаларының еңістері айналмаларда 0,12, тік учаскелерде – 0,15 қабылданады.



14 Сурет - Көлбеу кен орындарын игеру кезіндегі панельді-бағаналы қазу жүйесі

Панельді өңдеу қуаттылығы 4 м және одан жоғары қорларды өңдеу кезінде 20х20м тұрақты тор бойынша бағаналы пішінді камерааралық кентіректерді қалдырумен жүргізіледі, қуаты аз учаскелерді өңдеу кезінде тұрақты тор 14х14м құрайды. Камерааралық кентіректердің параметрлері қолданыстағы "Жезқазған" кен орнының жай құлайтын және көлбеу шоғырлары үшін тосқауыл кентіректері бар қазудың камералық-бағаналық жүйесі кезінде кентіректерді есептеу жөніндегі Уақытша нұсқаулықта" келтірілген әдістеме бойынша есептеледі.

2018 жылы "Қазақмыс корпорациясы" ЖШС бас жобалау институты "Жыланды кен орындары тобының Шығыс Сарыоба кен орнын жерасты тәсілімен өңдеудің тау-кен жұмыстарының жоспары" жобасын орындады. Қазіргі уақытта Шығыс Сарыоба кен орнында тау-кен қазу және өндіру жұмыстары қарқынды жүргізілуде. 01.06.2021 жылғы жағдай бойынша Шығыс Сарыоба кен орнының батыс және шығыс қапталдарының 300м және 200м горизонттарының қорлары ішінара ашылды (15 - сурет).



15 Сурет - 01.06.2021 жылғы жағдай бойынша тау-кен жұмыстарының жоспары

ШСО және БСО кен орындарын игерудің геологиялық және тау-кен техникалық жағдайлары көбінесе Жезқазған кен орнының жағдайларына ұқсас және осыған байланысты жер үсті құрылыстары мен тау-кен қазбаларының зиянды

әсерінен қорғау шаралары Жезқазғанның жер асты кеніштерінде қолданылып жүрген әдістемелік ұсынымдар бойынша қабылданған.

Жер асты әзірлемелерінің жалпы әсер ету аймағының шекарасын салу "Жезқазғантүстімет" ӨБ кеніштерінде жер асты әзірлемелерінің зиянды әсерінен құрылыстарды қорғау жөніндегі әдістемелік ұсынымдарға" сәйкес қабылданған жылжу бұрыштары бойынша жүргізілді [11]. Тау жыныстарының жылжу бұрыштары 75° құрайды.

Ауданда қорғауға жататын ШСО және БСО кен орындарының бетінде табиғи объектілер жоқ. Шахта орналасқан ауданның аумағы қоныстанбаған және жайылымдық мал шаруашылығы үшін пайдаланылады. Ауданда егін шаруашылығы жоспарланбаған. Жануарлар мен өсімдіктер әлемі аз. Ерекше, сирек кездесетін және аса құнды жабайы өсімдіктер мен табиғи жануарларды қорғауды талап ететін қауымдар кен орны ауданында кездеспеген. Шахтаның шаруашылық қызметі ауданында қорғауға жататын тарихи және мәдени ескерткіштер жоқ.

Жер үсті объектілерін қорғаудың негізгі шарасы олардың ШСО кен орнының қорларын игеру кезінде тау-кен жұмыстарының болжамды әсер ету аймағынан тыс орналасуы болып табылады. Тау-кен әзірлемелерінің әсер ету аймағында орналасқан пайдаланылатын ғимараттар, құрылыстар және инженерлік желілер тау-кен жұмыстарының зиянды әсерінен қорғалуға жатады.

Объектілерді жерасты тау-кен қазбаларының зиянды әсерінен қорғау үшін мынадай шаралар қолданылады:

- қажетті мөлшердегі кен-күрделі қазбаларды қорғау үшін сақтандырғыш кентіректерді қалдыру;
- тау жыныстары қалыңдығы мен жер бетінің деформациясын болдырмайтын немесе азайтатын тау жыныстары;
- құрылымдық, жер асты тау-кен қазбаларының зиянды әсерін азайтатын;
- қауіпті деформация кезеңінде өңделетін объектіні пайдалану сипатының уақытша өзгеруі немесе оны өңделмеген учаскелерге ауыстыру.

Тау-кен қорғау шаралары қорғалатын объектілер астындағы қорларды алудың белгілі бір тәртібі мен реттілігін, кеннің ауданы бойынша толық емес алынуын қолдануды көздейді.

Құрылымдық Шаралар негіздің деформациясы кезінде осы құрылымдар үшін рұқсат етілген мәндерден асатын жылжымалы мульчадағы құрылымдардың қызмет ету мерзімін сақтауға немесе ұзартуға мүмкіндік береді.

Қазіргі уақытта қабылданған тау-кен және конструктивтік қорғау шараларын уақытылы түзету мақсатында "кен орындарын жерасты игеру кезінде тау-кен жыныстары мен жер бетінің жылжуын бақылау жөніндегі нұсқаулыққа" сәйкес тау-кен жыныстары мен жер бетінің жылжуын геомеханикалық мониторинг(жүйелі аспаптық бақылаулар) жүргізіледі [12].

1 - бөлім бойынша қорытынды

Бұл бөлімде:

1. Орталық Қазақстандағы кен орындары туралы жалпы мәліметтер, оның ішінен диссертациялық жұмысқа арқау болып отырған Жыланды кен орындарына қатысты зерттелінетін объект Шығыс Сарыоба кенорны туралы бастапқы мәліметтер жинақталынып, талданылды.

2. 1938-40 жылдарда Қ.И.Сәтбаевтың басшылығымен алғашқы геологиялық-барлау жұмыстары жүргізілген кезде ашылған кен орнының геологиялық құрылымы зерттеліп, кен алабындағы бұзылымдар мен жарылымдар анықталынды. Шығыс Сарыобаның кенорнында 11 кен шоғыры анықталғандығы, олардың құрамында 109 кен шоғыры барланғандығының мәліметтеріне қарай келесі тараудағы геодинамикалық полигонның орналасу орындары негізделе басталды.

3. Шығыс Сарыоба шахтасындағы тау-кен жұмыстары, ашу және қазу жұмыстары мен жылдық өнімділікке сүйене отырып кенорнының жұмыс істеу ұзақтығын, қауіпсіздігін қамтамасыз ету шараларының алғышарттары құрылды.

2 Геодинамикалық полигон құру

2.1 Геодинамикалық полигон туралы жалпы мәліметтер

Тау жыныстарының жоғары кернеулі массивтерінде ірі ауқымды тау-кен жұмыстарын жүргізу тау жыныстарының кернеулі күйінің өзгеруімен, деформациялануымен және жылжуымен байланысты айтарлықтай геомеханикалық және геодинамикалық процестермен сипатталады. Бұл процестер апатты техникалық-экономикалық салдарға ғана емес, кейде адам құрбандықтарына да әкеледі. Мұның бәрі ірі ауқымды тау-кен жұмыстарының ықпалымен геологиялық ортаның геодинамикалық режимінің өзгеруінің тікелей салдары болып табылады. Мұны кеніштер, қалдықтар сақтау қоймалары бар байыту фабрикалары, Қарағанды, Балқаш, Жезқазған және Сәтпаев қалаларында мыс қорыту зауыттары мен Орталық Қазақстандағы тиісті инфрақұрылымдар түзетін "Жезқазған" табиғи-техникалық жүйесіне (ТТЖ) көпжылдық ғылыми зерттеулердің нәтижелері растайды [16].

Бұл мәселені шешу үшін әлемдік практикада геодинамикалық полигондар құрылады және табиғи өлшеулер кезінде геомеханикалық деректерді тіркеудің инновациялық тәсілдері мен құралдарын (мысалы, лазерлі, интерферометрлік аспаптар, GPS-технологиялар және т.б.) және массивтің кернеулі-деформацияланған күйінің (КДК) 3D модельдерін ала отырып, өлшеу деректерін компьютерлік өңдеудің заманауи әдістемелерін пайдалана отырып мониторинг жүргізеді.

Жер бетінің деформациясын зерттеудің негізгі әдісі геомониторинг болып табылады.

Мониторингтің мақсаты - тау-кен қазбаларына, жер үсті объектілеріне және қоршаған табиғи ортаға тау-кен қазбаларының зиянды әсерін болдырмау және жылжу процесінің механизмін анықтау.

Геомониторинг - бұл тау жыныстары мен жер бетінің жылжуы процестеріндегі геологиялық ортаның жай - күйін бақылау жүйесі, тау жыныстары массивіндегі геомеханикалық және геодинамикалық процестер, орындалған бақылауларды түсіндіру, массивтің жалпы жай-күйі туралы пайымдауды қалыптастыру және тұрақты беткейлердің параметрлерін болжау.

Маркшейдерлік геомониторинг жүргізу инженерлік-геологиялық және гидрогеологиялық зерттеулермен кешенде тау жыныстарының деформацияларын сандық бағалауға мүмкіндік береді және басталған деформацияның сипатын анықтауға көмектеседі, бұл оның уақыт пен кеңістікте дамуына қатысты болжам жасауға, қауіпті деформациялардың дамуына әкелетін себептерді жою бойынша іс-шараларды белгілеуге мүмкіндік береді.

Осы зерттеулердің нәтижелері жылжу параметрлерін болжау құрылымын құруға, бақылау әдістері мен құралдарын таңдауға, процестің заңдылықтарын анықтауға және, сайып келгенде, тау-кен жұмыстарының қауіпсіздігін және

тұтастай алғанда кен орындарын игерудің тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін әдістемелік қолдауды дамытуға негіз болуы тиіс.

Игеріліп жатқан кен орындарының жер бетінің жылжуын (ЖБЖ) зерттеуге арналған материалдарды талдау МГЖ нивелирлеудің магистральдық жолдары бойынша қайта нивелирлеуді пайдалану кен орындарында тау жыныстарының жылжуы туралы жеткілікті ақпарат алуға мүмкіндік бермейтінін көрсетеді. ГДП-да арнайы жоспарланған геодезиялық құрылыстардың схемалары, әсіресе белсенді техногендік әсерге ұшырайтын аймақтармен сәйкес келетін жерлерде әрқашан қалаған нәтижеге әкелмейді. Бізге осы жұмыста жоғарыда жүргізілген зерттеулерді ескере отырып, кейінгі талдау үшін сенімді ақпарат алуға мүмкіндік беретін құрылыстың ең оңтайлы схемаларын анықтау орынды болып көрінеді.

Осы орайда геомониторинг жүргізуге негізделген геодинамикалық полигондар (ГДП) пайдалы қазбалардың пайдаланылатын кен орындары мен жер асты суларын қарқынды пайдалану орындарында құрылады. Оларды құрудың мақсаты - кен орнын пайдаланудан туындаған жер бетінің жылжуын зерттеу.

Осы зерттеулердің нәтижелері жылжу параметрлерін болжау құрылымын құруға, бақылау әдістері мен құралдарын таңдауға, процестің заңдылықтарын анықтауға және сайып келгенде, тау-кен жұмыстарының қауіпсіздігін және тұтастай алғанда кен орындарын игерудің тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін әдістемелік қолдауды дамытуға негіз болуы тиіс.

Бүгінгі таңда пайдалы қазбаларды өндіру аудандарында жер бетінің деформациясына геодезиялық бақылау жүргізудің бірыңғай ғылыми негізделген әдістемесі жоқ. Жалпы алғанда көбіне мұндай жұмыстарды жүргізудің дәстүрлі қолданылатын схемасы пайдалы қазбаларды өндіру ауданындағы мемлекеттік геодезиялық желіні (МГЖ) II сыныпты нивелирлеу желілерін жиілетуден тұрады.

Геомониторинг кезінде жер бетінің деформациясына мынадай ерекше талаптар туындайды:

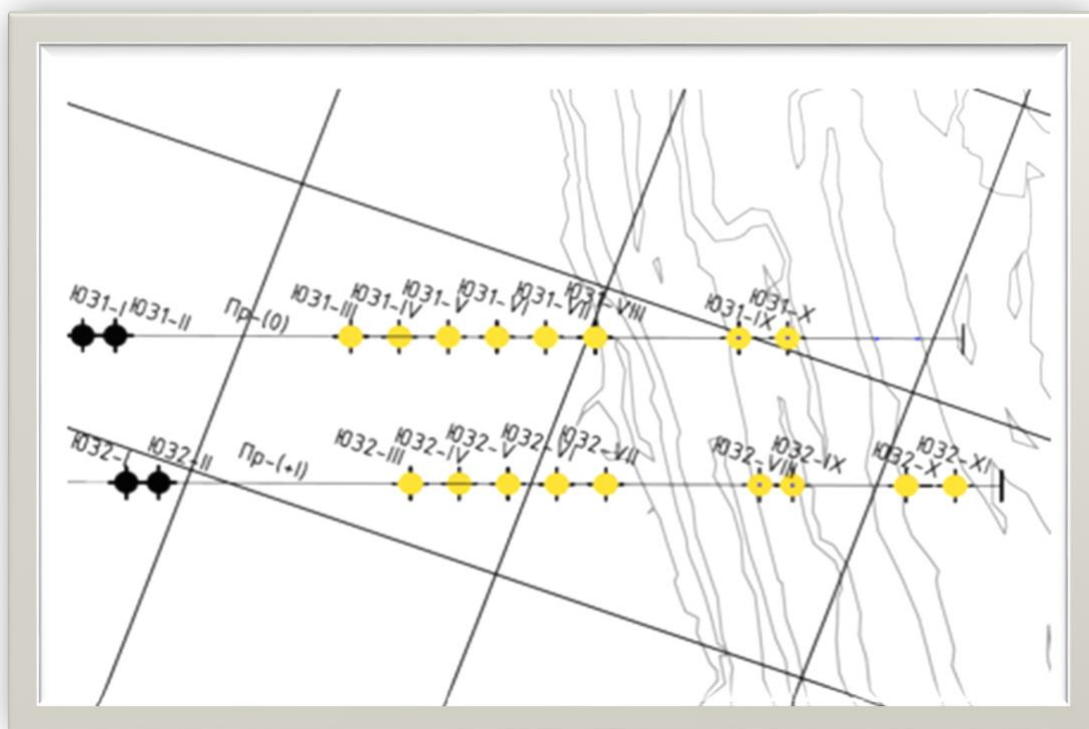
- ақпараттың мазмұны мен нәтижелердің сенімділігін арттыру;
- жұмыстарды жүргізу жеделдігін арттыру.

Бұл талаптарға төмендегі геодезиялық торап фрагментінің төмендегі түрлері сәйкес келеді, олар:

Профильдік сызықтарды құру.

Деформацияны бақылауда қолданылатын дәстүрлі әдіс (16-сурет). Геометриялық немесе тригонометриялық нивелирлеудің нивелирлік жүрістері және профильдік сызықтар бойымен арнайы полигонометриялық жүрістері жасалады[4].

Профильдік сызықтар берілген профиль бойымен мұльданың дамуын бақылауға арналған. Профильдік сызықтар шөгудің ең жоғары жылдамдықтарымен сипатталатын бағыттар бойынша орналастырылады, яғни олар мұльданы қиып өтіп болжанып отырған шөгудің ең жоғары максимум мәнінде қиылысуылары тиіс.

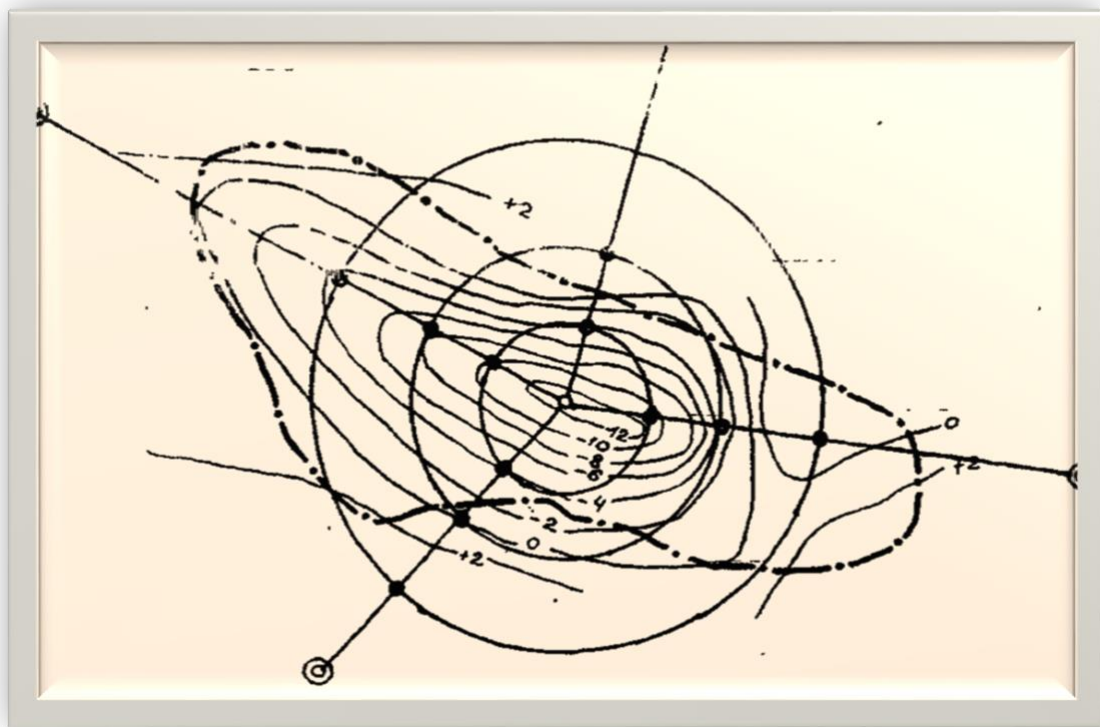


16 Сурет – Профильдік сызықтар көрінісі

Мұндай профильдер бойынша пландағы түрде қысу - созу деформациясын күтуге болады.

Тұйық концентрлік полигон

Пландағы мұльданың дамуын бақылауға арналған және де әр түрлі шөгулердің модельдік және нақты формасының изосызықтарының сәйкестігін бақылау үшін арналған геодезиялық құрылымдар (17-сурет). Полигондар көлбеу өзгерістер бағытында орналасуы қажет. Жүрістер бойынша биіктік өсімшелерінің күтілетін өзгерістері полигондарды қосқанда нөлге тең болады. Егер мұльда өзінің дамуында модельде қарастырылмаған бағытта тез тарала бастаса, онда уақытпен дамидын тұйық полигондар воронка типтес шұңқырларға айналады. Пландық жағдайда полигон пункттерінің радиалды бағытта жылжуы орын алуы мүмкін.



17 Сурет – Тұйық концентрлік полигон

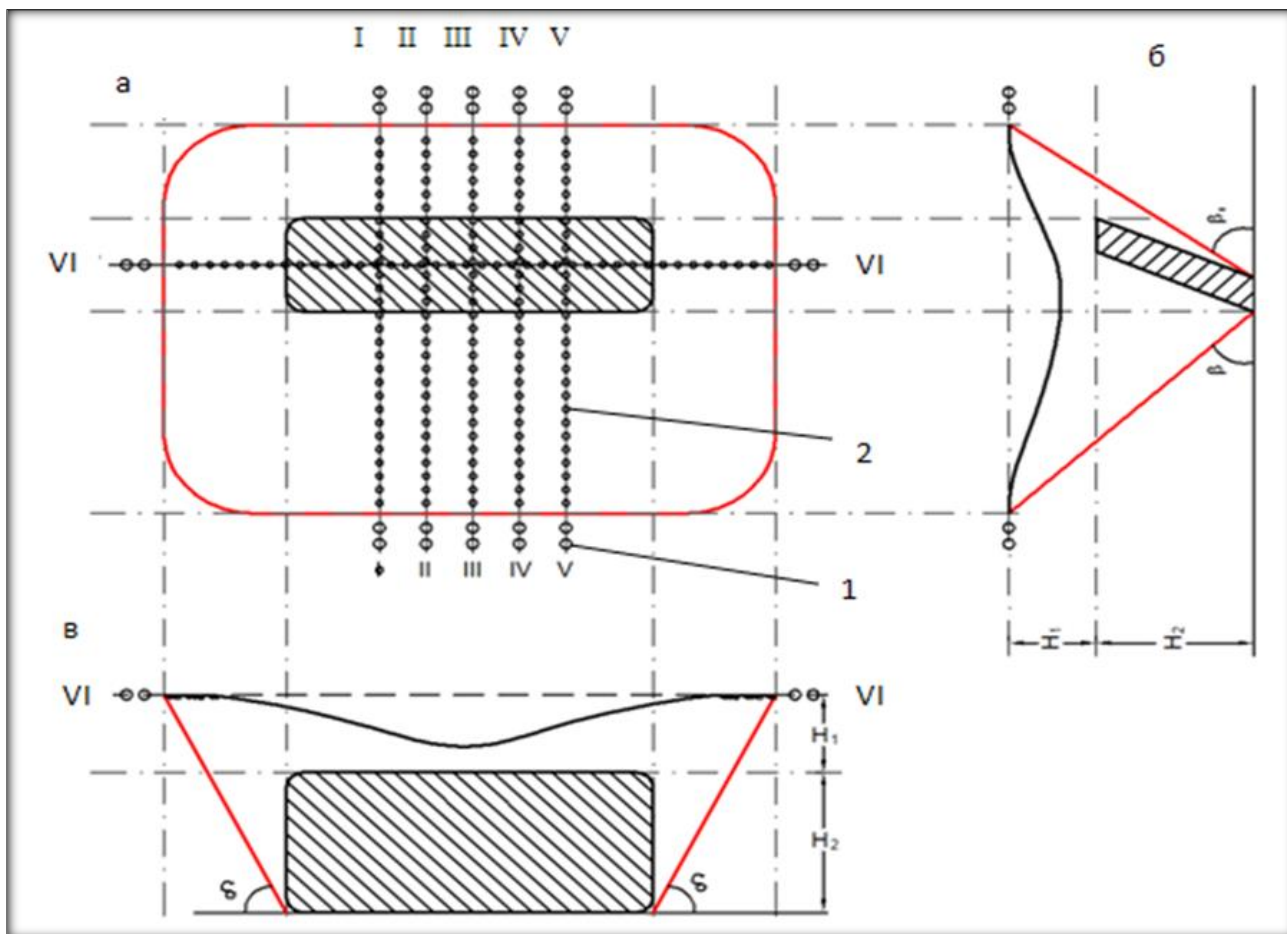
Бақылау станциясы

Бақылау станциялары инженерлік құрылымдар мен тұрғын үй массивтеріне іргелес аумақтарда тау жыныстарының шөгуі мен жоспарлы жылжуының сипатын зерттеуге арналған. Дәстүрлі әдіс бойынша 2-3 профильді сызықтар кен созылымына кесе көлденең және біреуі кен шоғырының созылым ұзындығы бойымен салынады. Геологиялық және тау-кен техникалық жағдайлары өзгермелі кен орындарын игеру кезінде профильдік сызықтар бір-бірінен орналасу түрі, әр түрлі қалыңдықтағы кен шоғырлары, игеру жүйесі және т. б. элементтерімен ерекшеленетін бірнеше учаскелердің үстінде орналасады [7]. (18-сурет).

Әрбір профиль сызығы тірек және жұмыс реперлерінен тұруы керек. Тірек пунктері жер бетінің жылжу аймағынан тыс, профиль сызықтарының ұштарында орналасады. Профиль сызығының әр ұшындағы олардың саны екіден кем болмауы керек.

Жұмыс реперлері жер бетіндегі күтілетін қозғалыс аймағында орналасады.

Қойылған мақсатқа байланысты, біздің бақылау бекеттеріміз ауыр салмақ түсетін жүктемелерден туындаған шөгу шұңқырынан тыс таралуы тиіс. Бақылау станциялары, негізінен, жиілету желілері болып табылады.



18 Сурет - Бақылау станциясының көрінісі

Сондықтан үлкен аумақты алып жатқан кен орындарын игерудің геодинамикалық және геомеханикалық процестерін кешенді зерттеу үшін ұзаққа созылған нивелирлеу желілерін геодинамикалық профильдер, профиль сызықтары және геодезиялық және нивелирлік пункттердің бақылау "бұталары" түріндегі жергілікті геодезиялық құрылыстармен ауыстыру ұсынылады. Яғни:

2.2 Геодинамикалық полигонды құрудың жаңа тәсілі

Пайдалы қазбаларды игеру процесінде геологиялық ортада тазарту жұмыстары фронттарының қозғалысымен бірге жылжуға бейім жоғары кернеулі жыныстардың аномальды учаскелері пайда болады. Бұл аймақтардың орналасуы мен өлшемдері тау жыныстарындағы аналитикалық зерттеулер мен эксперименттік анықтамаларға сәйкес бағаланады. Айта кету керек, жұмыс істеп тұрған кәсіпорындарда тау-кен жұмыстары дамыған сайын олардың көлемі мен тереңдігі артып, мұндай аймақтардың үлес салмағы үнемі артып отырады, ал кейбір кеніштер

үшін тау-кен жұмыстарының көп бөлігі жоғары кернеулі жыныстар жағдайында жүзеге асырылады, бұл техногендік құбылыстардың қауіптілігін едәуір арттырады.

Техногендік құбылыстар проблемасы қазіргі уақытта тау-кен өнеркәсібі дамыған барлық елдерде өзекті мәселе, мұны 2005 жылғы наурызда Австралияда өткен тау соққысы және шахта сейсмикалығы жөніндегі кезекті 6-шы халықаралық симпозиумның материалдары тағы да растап отыр [17].

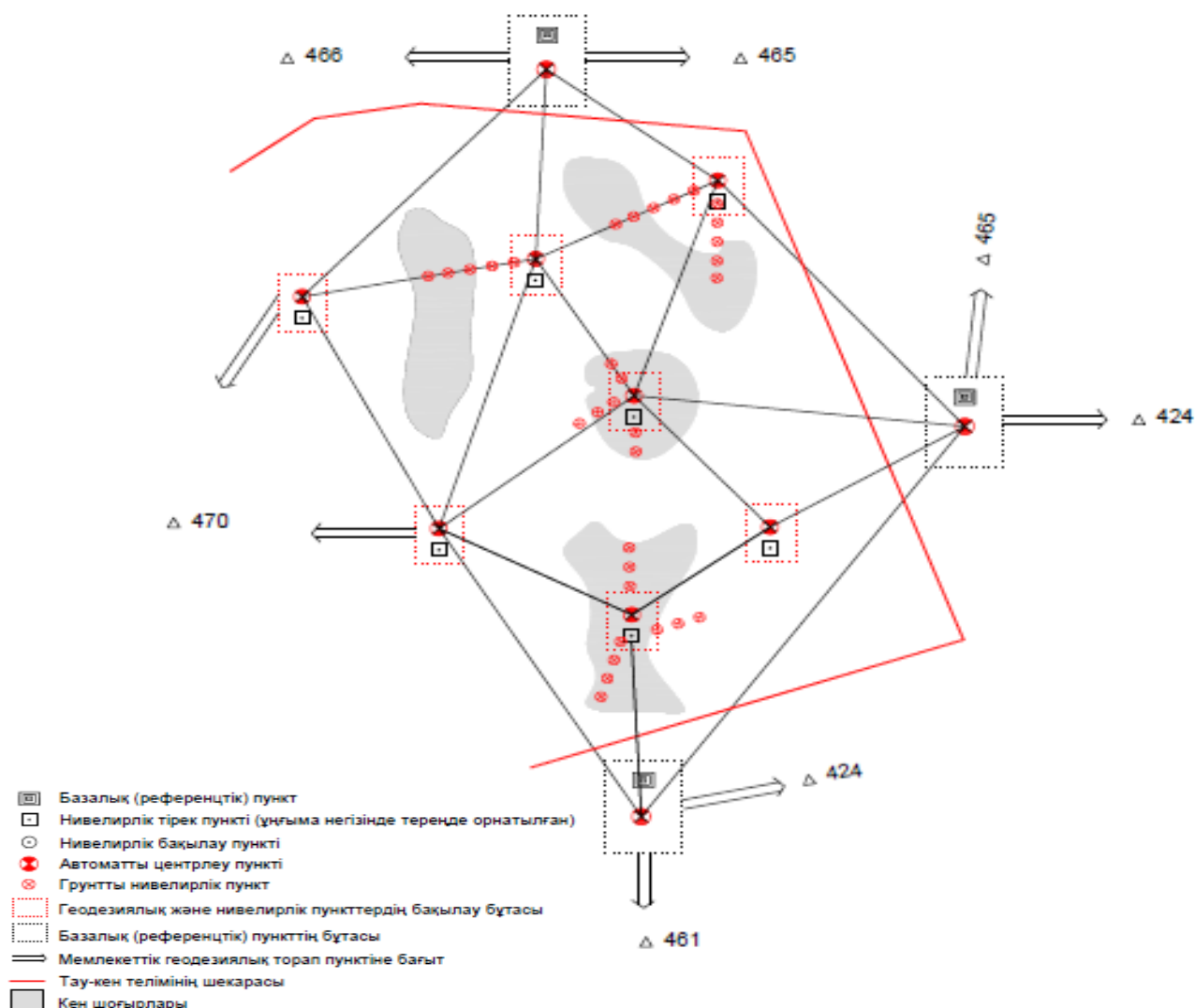
Сонымен қатар, соңғы жылдары сейсмологиямен байланысты ғылымдарда тау жыныстары мен геотехниканың бұзылу теориясының қазіргі даму кезеңінде техногендік апаттардың сенімді қысқа мерзімді болжамы мүмкіндігіне күмән келтіретін жарияланымдар көбейіп келеді. "Сыналған прекурсорлардың саны қазірдің өзінде 1000-нан асты. Олардың 140-тан астамы жаңалық ретінде тіркелген, ал техногендік апаттардың сәтті жедел болжамының мысалдары іс жүзінде жоқ". Сондықтан ғылыми күштер сейсмикалық қауіпті бағалау жөніндегі неғұрлым сенімді жұмыстарға ауысады, бұл сейсмикалық белсенді аудандарда қандай беріктік қорымен құрылыстар салу қажеттігін айқындауды өзінің түпкі мақсаты етіп қояды". Тау соққысы мен техногендік жер сілкінісі мәселелерін шешуде де осындай жағдай орын алуда.

Жоғарыда айтылғандарды негізге ала отырып, біз ұзартылған нивелирлеу желілерін геодинамикалық бейіндер, бейінді желілер және геодезиялық және нивелирлік пункттердің бақылау "бұталары" түріндегі жергілікті геодезиялық құрылыстармен ауыстыруды ұсынамыз. Жерүсті және ғарыштық геодезиялық әдістерді кешенді қолдану кен орнының бүкіл аумағын мониторингтік бақылаулармен қамтуға, сондай-ақ байқаулардың жеделдігін арттыруға және оларды өндіруге жұмсалатын күрделі шығындарды азайтуға мүмкіндік береді. Осыған байланысты біз геодезиялық және нивелирлік пункттердің бақылау "бұталары" түрінде ГДП құрудың жаңа тәсілін ұсынамыз.

Осылайша, ірі аумақты алып жатқан және терең қабаттарға арналған кен орындарын игерудің геодинамикалық және геомеханикалық процестерін саралап зерделеу үшін кен орнында базалық (референциялық), тірек (бастапқы) және деформациялық геодезиялық және нивелирлік пункттерден тұратын "тораптық" тармақтар құруды ұсынамыз [12]. Барлық тораптық пункттер кен орналасуына сәйкес орнатылған және мемлекеттік геодезиялық желі пункттеріне байланыстырылған.

Үлкен аумақты қамтамасыз ету үшін кен орындарында геодезиялық желілерді құрудың классикалық нұсқасы көп уақытты қажет етеді. Бұл бақылауды ұйымдастыруға және өндіруге үлкен қаржылық шығындарды талап етеді. Осыған байланысты біз ұзартылған нивелирлеу желілерін бейінді желілер мен геодезиялық және нивелирлік пункттердің бақылау "бұталары" түріндегі жергілікті геодезиялық құрылыстармен ауыстыруды ұсынамыз. Жерүсті және ғарыштық геодезиялық әдістерді кешенді қолдану кен орнының бүкіл аумағын мониторингтік бақылаулармен қамтуға, сондай-ақ байқаулардың жеделдігін арттыруға және оларды өндіруге жұмсалатын күрделі шығындарды азайтуға мүмкіндік береді.

Базалық (референц) пункттер желісі өңірлік ауқымда кен орны аумағының геодинамикалық жай-күйін бағалауға арналған және тірек (бастапқы) пункттер желісін дамыту үшін бастапқы геодезиялық негіз болып табылады. Осыған байланысты базалық (референц) пункттер кен орнының және оны игеруге негізделген техногендік геомеханикалық процестердің әсер ету аймағының шегінен тыс, сондай-ақ тектоникалық жарықтар аймағынан алыс орналасуы тиіс. Базалық пункттердің саны кен орны шоғыры контурының конфигурациясына сүйене отырып айқындалады және кемінде екеу болуы тиіс. Олардың координаттары халықаралық тірек геодезиялық желіге кіретін GNSS - станцияларына қатысты анықталады.



19 Сурет - Геодинамикалық полигон желісінің құрылымдық схемасы

Тірек (бастапқы) пункттер желісі тектоникалық бұзылу аймақтарында геомеханикалық және қазіргі заманғы геодинамикалық процестерді бақылау үшін, сондай-ақ кен орны аумағының геодинамикалық жай-күйін бағалау үшін бастапқы геодезиялық негіз болып табылады. Біз тірек (бастапқы) нивелирлік пункттерді геомеханикалық процестердің олардың орнықтылығына әсерін болдырмайтын жағдайларда кен орнын өндіру шеңберінен тыс тігінен орналастыруды ұсынамыз. Осындай тірек (бастапқы) пункттер ретінде кен орнында бар барлау ұңғымалары (жойылған немесе консервацияда тұрған) пайдаланылуы мүмкін, олардың негізі игерілетін кенжатындардан төмен тереңдетілген.

Деформациялық пункттер желісі техногендік геомеханикалық және қазіргі кездегі геодинамикалық процестерді бақылауға арналған.

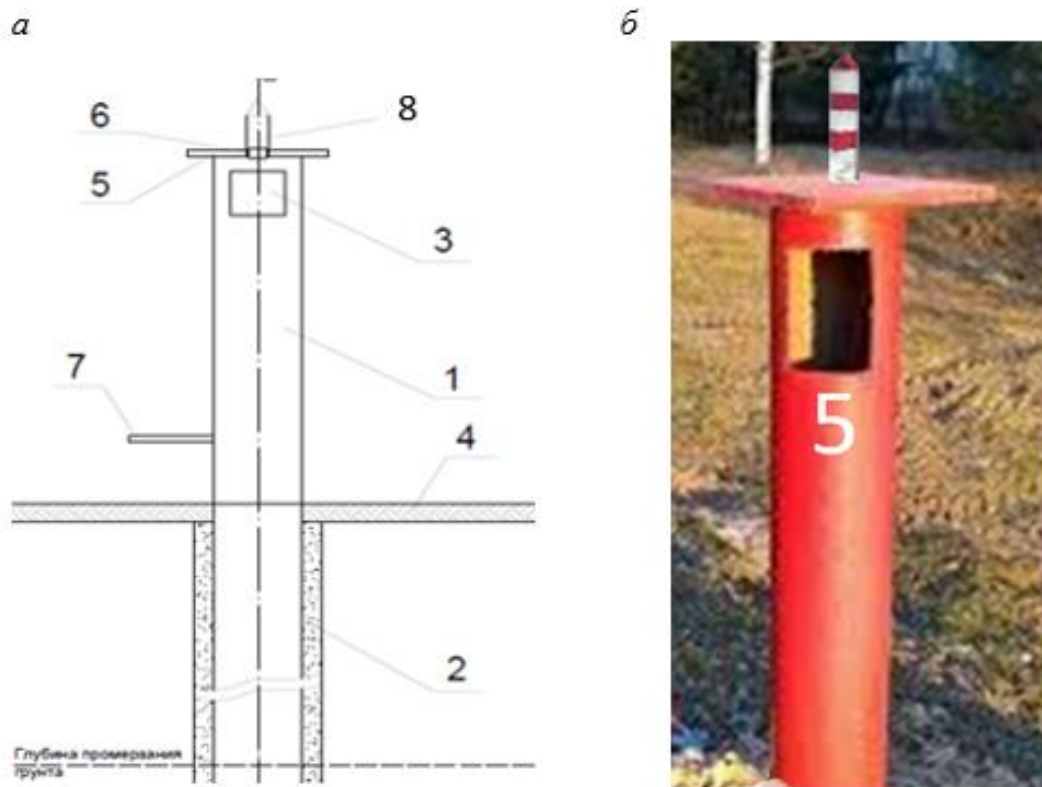
Бұл жұмыстардың барлығы заманауи геодезиялық технологияларды қолдану арқылы жүзеге асырылады. Бұл ретте геодезиялық жұмыстардың жоғары тиімділігіне тек спутниктік технологиялар арқылы қол жеткізіледі.

Қазіргі заманғы техникалық құралдарды қолдану барлауды сапалы жаңа деңгейде геодезиялық қамтамасыз ету міндеттерін шешу үшін кең мүмкіндіктер ашады [2]. Геодезиялық негіздің шоғырлануының жылдам дамуы, профильдерді жоғары дәлдікпен өндіру, деректерді өңдеуді өлшеу және автоматтандыру, күрделі физикалық-географиялық және климаттық жағдайларда жұмыс істеу мүмкіндігі қазіргі заманғы аспаптар негізінде ғана жүзеге асырылады [14].

Ұзақ мерзімді аспаптық бақылаулар дала жұмыстарының күрделілігін және өлшеу жиынтығын (құрылғының өзі, штатив, рельс және т.б.) бір пункттен екінші пунктке ауыстыруға және қайта орнатуға байланысты үлкен уақыт шығындарын көрсетті. Жер бетінің деформацияланған күйін бақылау тәжірибесінде кен орнын игеру және құрылыстарды өңдеу кезінде айтарлықтай кемшіліктері бар жұмыс деңгейлерінің әр түрлі типтері мен тірек нүктелері қолданылады.

Центрлеу дәлдігін, өлшеу жеделдігін арттыру үшін, штативті пайдаланбай және аспаптың өзін центрлеуді орындамай бақылау үшін "Мәжбүрлеп центрлеудің жерүсті тұрақты геодезиялық пункті" (МЦП) әзірленді. Бұл ретте нивелирлеу желісінде де, спутниктік бақылау желісінде де грунттық геодезиялық реперді пайдалану мүмкіндігі қамтамасыз етіледі.

Ұсынылатын жердегі тұрақты геодезиялық пунктте ұңғымаға бекітілген және оның осі бойымен орнатылған металл труба бар, бұл трубаның жоғарғы ұшы геодезиялық құралдарды мәжбүрлеп центрлеу үстелімен жабылған. Металл труба ұңғымада бетондалған. Бұл трубаның қуысы көрсетілген саңылаудың төменгі деңгейіне бетонмен толтырылады, ал оның тереңдігі топырақтың максималды қату деңгейімен анықталады (20-сурет).



20 Сурет - а) конструкция және б) геодезиялық аспаптарды мәжбүрлеп центрлеуді қамтамасыз ететін пункттің сыртқы түрі

Жер бетіндегі геодезиялық пункт-1, диаметрі 110 мм, ұзындығы 2500 мм, ұңғыма-2 бойымен орнатылған металл трубадан тұрады. 1-трубаның жоғарғы бөлігі стан бұрандасын геодезиялық аспаптардың трегерлеріне бекіту үшін 3 саңылаумен орындалған және жер бетінің деңгейінен-4 жоғары орналасқан. 20-суретте көрсетілгендей, металл трубаның жоғарғы ұшы өлшемі 200x200x10 мм металл платформамен-5 жабылған, ортасында тетік-6 жасалынған, оның диаметрі штативтегі бұранданың диаметріне сәйкес келеді, сондықтан ешқандай люфт болмайды. Бұл центрлеу қатесін жояды.

Жер бетінің-4 деңгейінен жоғары орналасқан металл трубаның жоғарғы бөлігінде оған нивелирлік рейканы орнатуға арналған қосымша маркасы-7 орнатылған. Жер қойнауындағы тау жыныстарымен сенімді байланыстыру үшін құбырдың төменгі ұшы якорьмен-8 жабдықталған. Ұңғымасындағы металл трубаны орнату тереңдігі топырақтың максималды қату тереңдігін ескере отырып таңдалады. Геодезиялық желінің басқа пункттеріне бағдарлау үшін нысаналық-9 көздеуіш пайдаланылады. Осы металл трубадан жасалған пунктті бекіту ұңғыманың бос қуысын бетонмен толтыра отырып бетондау арқылы жүзеге асырылады. МЦП орнату үшін мотобур көмегімен қажетті диаметр мен тереңдіктің дөңгелек қимасы бұрғыланады. Бетон ерітіндісі өндіріс қалдықтарын қолдана

отырып дайындалады. Орнату жұмысы аяқталғаннан соң орнатылған пункттің атауы немесе таңбасы белгіленеді.

Геодезиялық аспап металл платформаға-5 орнатылады және арнайы тетікті-6 пайдалана отырып, құралдың трегтері бұранда көмегімен жерүсті геодезиялық пунктінің ортасына жалғанады. Осыдан кейін геодезиялық құрылғыны орталықтандырмай бірден өлшеуге кірісе беруге болады. Басқа геодезиялық пункттерге бағдарлау басқа пункттерде белгіленген нысаналық көздеуішке бағыттау арқылы жүзеге асырылады.

МЦП мақсаты-орталықтандыру дәлдігін, тұрақты және бақылау пункттерінде ешбір штатив қолданбай өлшеу жылдамдығын арттыру. Осы геодезиялық МЦП конструкциясына №2021/0160.1 тіркеу нөмірі бойынша ҚР патентін беру туралы өтініш берілді.

Кенорнына ГДП құруға бармас бұрын, жоғарыда сипатталған мәліметтер бойынша мәжбүрлеп центрлеу пункттерін салу үшін дайындық жұмыстары, металл пункттер мен реперлер дайындау жүргізілді (21-сурет).



21 Сурет - Мәжбүрлеп центрлеу пункттерін дайындау кезеңдері

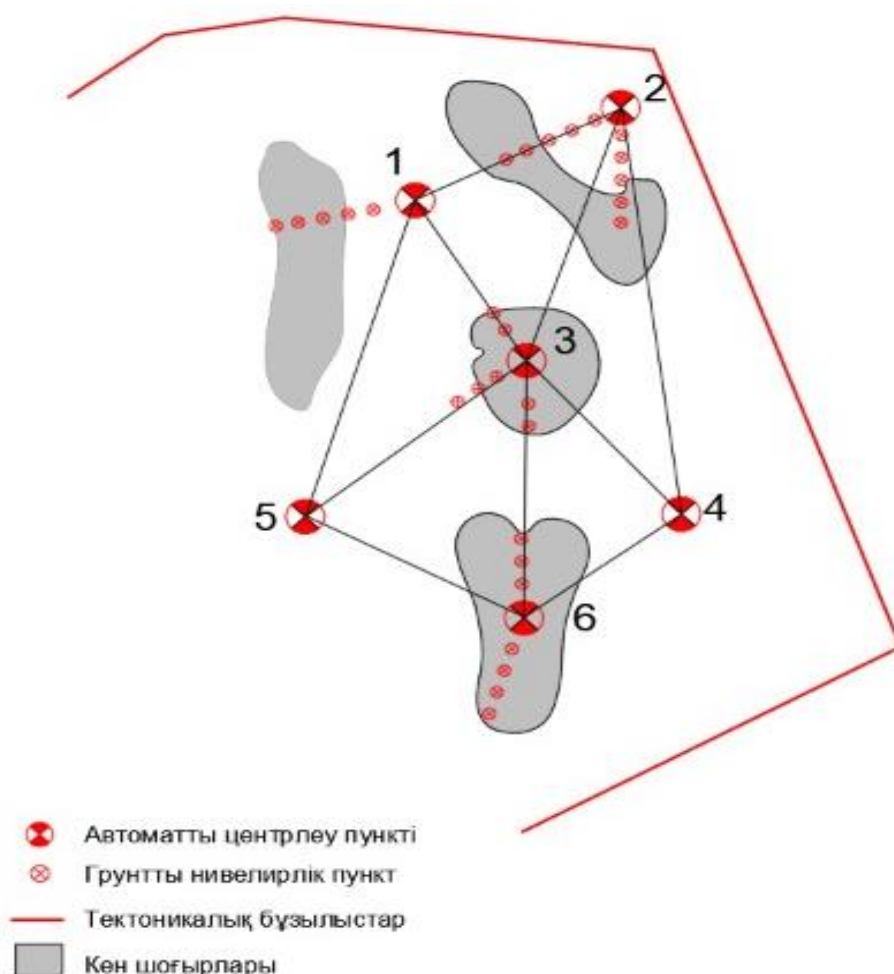
2.3 Геодинамикалық полигонды салу

Тірек базалық GPS-желісін (немесе тірек геометриялық желіні) құруға қойылатын талаптар. Тірек базалық GPS-желісі (немесе тірек геометриялық желі) мемлекеттік геодезиялық негіздеме пункттеріне байланыстырылған геодезиялық желінің тұрақты пункттерінің жүйесі ретінде құрылады. Әдетте, тірек желісі шахта алаңы аумағында бар триангуляция, полигонометрия, жоғары разрядты нивелирлік

желілер пункттері немесе бұрын құрылған жерүсті түсіру негіздемесі пункттері негізінде жинақталады.

Сарыоба геоэкономикалық полигонының (ГДП) 19-суретте көрсетілген жалпы жобасының ішіндегі 10 жерүсті геодезиялық мәжбүрлеп центрлеудің пункттерінің (ЖҮМЦП) 6 пункті 2021 жылы кенорнына орнатылды (22-сурет).

Сарыоба ГДП-дағы пункттердің центрлері жерге 1,5 метр тереңдікке салынған, бұл ұсынылған аумақ үшін топырақ қатуының ең жоғары тереңдігінен төмен орналасқан. Пункттерді салу бұрғылау тәсілімен және "Қазақмыс корпорациясы" ЖШС геомеханикалық қызметкерлерінің қатысуымен орындалды (23 - сурет).



22 Сурет - Мәжбүрлеп центрлеудің 6 жерүсті геодезиялық пункттерінің орналасу көрінісі

Сарыоба кенорны ауданында ГДП пункттерінің байланыстыру үшін жылжу аймағынан тыс орналасқан мемлекеттік геодезиялық желі (МГЖ) бар.



23 Сурет - "Сарыоба" ГДП МЦП салу процесі

Пункттерді орнату жұмыстары басталмастан бұрын төмендегі жұмыстар жүргізілді:

- бақылау желісінің центрлерін салу орындарын таңдау мақсатында жұмыс аумағын тексеру;

- мемлекеттік геодезиялық желі пункттерін зерттеу және қалпына келтіру;

- бақылау желісінің пландық және биіктік пункттерінің центрлерін орнату;

Спутниктік қабылдағыштардың антенналарын центрлеу қателерін болдырмау мақсатында мәжбүрлеп центрлеуді қамтамасыз ететін МЦП салу жобаланды.

ГДП пункттерін салу процестері: ұңғымаларды бұрғылау, орнату, бетондау, қоршауларды орнату бойынша дәнекерлеу, сырлау жұмыстары жүргізілді.

Геодезиялық пункттердің 23-суретке сай ұсынылған түрі ҚР аумағына арналған центрлер типтерінің альбомына кірмейді және Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу университетінің "Аспаптарды мәжбүрлеп центрлеудің жерүсті тұрақты геодезиялық пункті" конструкциясы болып табылады.

2 - бөлім бойынша қорытынды

Бұл бөлімде:

1. Инженерлік-геологиялық және гидрогеологиялық зерттеулермен кешенді тау жыныстарының деформацияларын сандық бағалауға мүмкіндік беретін және басталған деформацияның сипатын анықтауға көмектесетін, уақыт пен кеңістікте жылжу немесе шөгудің дамуына қатысты болжам жасауға, қауіпті деформациялардың дамуына әкелетін себептерді жою бойынша іс-шараларды белгілеуге мүмкіндік жасайтын маркшейдерлік геомониторинг жүргізу үшін геодезиялық торап фрагментінің түрлері сарапталып, ГДП құрудың алғы шарттары жасалды.

2. Жерүсті және ғарыштық геодезиялық әдістерді кешенді қолдану кен орнының бүкіл аумағын мониторингтік бақылаулармен қамтуға, сондай-ақ бақылаулардың жеделдігін арттыруға және оларды өндіруге жұмсалатын күрделі шығындарды азайтуға мүмкіндік береді. Осыған байланысты геодезиялық және нивелирлік пункттердің бақылау "бұталары" түрінде ГДП құрудың жаңа тәсілі ұсынылды.

3. Центрлеу дәлдігін, өлшеу жеделдігін арттыру үшін, штативті пайдаланбай және аспаптың өзін центрлеуді орындамай бақылау үшін «Мәжбүрлеп центрлеудің жерүсті тұрақты геодезиялық пунктінің (МЦП)» конструкциясы әзірленіп, оған №2021/0160.1 тіркеу нөмірі бойынша ҚР патентін алу туралы өтініш берілді.

4. Кенорнына ГДП құруға бармас бұрын, жоғарыдағы сипатталған мәліметтер бойынша мәжбүрлеп центрлеу пункттерін салу үшін дайындық жұмыстары, металл пункттер мен реперлер дайындау жүргізілді.

5. Геодинамикалық полигон желісінің құрылымдық схемасы әзірленіп, Сарыоба геодинамикалық полигонының (ГДП) 19-суретте көрсетілген жалпы жобасының ішіндегі 10 жерүсті геодезиялық мәжбүрлеп центрлеудің пункттерінің (ЖҮМЦП) 6 пункті 2021 жылы "Қазақмыс корпорациясы" ЖШС геомеханикалық қызметкерлерінің қатысуымен кенорын аумағына орнатылды.

3 Заманауи геодезиялық аспаптар мен әзірленген инновациялық әдістерді пайдалана отырып жер бетіне геомониторинг жүргізу

3.1 Мониторинг жүргізу әдістері мен құралдары

Геомониторинг - өлшеулерді (бақылауларды), өлшеу нәтижелерін белгілеуді, оларды математикалық өңдеуді, деформациялар параметрлерін есептеуді және қорытындылар жасауды (өлшенген параметрлердің рұқсат етілген мәндерден асқан кезде) қамтиды.

Геомониторинг заманауи геодезиялық технологияларды пайдалана отырып жүзеге асырылады. Бұл ретте геодезиялық жұмыстардың жоғары тиімділігіне GNSS спутниктік жүйелерін, жерүсті лазерлік сканерлерді және дәлдігі жоғары электрондық тахеометрлерді, ал жерасты қазбаларында дәлдігі жоғары электрондық тахеометрлерді және жерасты сканерлерін пайдалану арқылы ғана қол жеткізіледі.

Қазіргі заманғы техникалық құралдарды қолдану барлауды сапалы жаңа деңгейде геодезиялық қамтамасыз ету міндеттерін шешу үшін кең мүмкіндіктер ашады. Бұл ретте геодезиялық жұмыстардың жоғары тиімділігін тек қана GPS спутниктік навигациялық жүйелері, жердегі лазерлік сканерлер мен дрондар, ал жер асты қазбаларында - электронды тахеометрлер мен жер асты сканерлері қамтамасыз етеді. Мұндай жұмыстарға қажетті материалдық-техникалық базаға ҚазҰТЗУ-дың "Маркшейдерлік іс және геодезия" кафедрасы ие, атап айтқанда:

- GNSS геодезиялық жерсеріктік аппаратурасы GS16 3.75G қабылдағышы (24 а-сурет).

- кең бұрышты фотокамерасы бар Leica TS 15 автоматтандырылған тахеометр, рефлекторды жылдам іздеу (PowerSearch) және 1000 м-ге дейін шағылдырғышсыз қашықтықта жұмыс істеуге мүмкіндік беретін аспап (24 б-сурет).



24 Сурет – а) Геодезиялық жерсеріктік аппаратура GNSS қабылдағыш Leica GS16
б) Leica TS 15 автоматтандырылған тахеометр

GNSS геодезиялық жерсеріктік аппаратурасы Leica GS16 -статика, Stop&Go және GSM/GPRS/Radio RTK режимдерінде жұмыс істеуге арналған жеңіл және сенімді Hi-End класты қабылдағыш. Оның жаңа жоғары сезімтал 555 каналды тақтасы барлық қолданыстағы жерсеріктік жүйелерді қолдана отырып жұмыс істейді, бұл күрделі бақылау жағдайларында бекітілген шешімдердің максималды санын алуға кепілдік береді.

Бұл әлемдегі алғашқы өздігінен бейімделгіш қабылдағыш, ол қоршаған ортаның өзгеруіне автоматты түрде бейімделеді және әрдайым көп сәулелі әсердің өзгеруімен ғана емес, сонымен қатар спутниктік сигналдардың кедергілерінің өзгеруімен, сондай-ақ RTK байланысының өзгеруімен де жақсы позициялауды қамтамасыз етеді. Қабылдағышта "GSM + радио" және RTK модемі бар. Кіріктірілген GSM + радио модемі бар модельде satel M3-TR4 UHF (16fsk) модемі жоғары сезімталдықпен қолданылады (осы кіріктірілген модемнен мінсіз жағдайда жұмыс істеген кезде RTK радио режимінде түзетуді алудың максималды қашықтығы 12 км-ге дейін). Бұл 555 арнада барлық қолданыстағы және жоспарланған спутниктік сигналдарды (толық Galileo / BeiDou / GPS L5 позициялау кезінде) қабылдауды қолдайтын жаңа тақталы және жоғары сезімтал антеннасы бар қабылдағыш. Бұл сигналды қабылдаудың қиын жағдайларында қол жетімділіктің жоғары болуын қамтамасыз етеді және осы жабдықты тиімді пайдалануға кепілдік береді. GS16 Leica CS20 революциялық өріс контроллерлерін қолдануды қолдайды.



25 Сурет - GNSS қабылдағышы GS 16-ның көмегімен пункттердің координаталарын анықтау

Leica TS15 автоматтандырылған тахеометр - кең бұрышты фотокамерасы, жылдам шағылдырғышты іздеуі (PowerSearch) және 400 м шағылыстырғышты жылдам іздеудің бірегей функциясы – PowerSearch жабдықталған, соның арқасында тахеометрді бір батырманы басу арқылы шағылдырғышқа қашықтықтан апаруға болады.

Leica TS 15 тахеометрлерінің жаңа буыны геодезиялық түсірілімді жүргізу әдістері туралы түсініктерді өзгертеді. Өлшеудің ең жоғары жылдамдығы және визуализация мен деректерді берудің заманауи технологиялары, сондай-ақ қосымша қолданбалы бағдарламалар мен мүмкіндіктер осы сериядағы жалпы станцияларды қазіргі кездегі ең тиімді геодезиялық құралдарға айналдырады.

Деректер құрылғының жадында сақталады. Жады ішкі болуы мүмкін немесе SD картасын пайдалануға болады. Деректерді беру үшін USB деректер дискілерін де пайдалану мүмкіндігі бар.

Пайдаланушыға батырмалары бар пернетақтаны да, арнайы қаламмен жабдықталған сенсорлық дисплейді де қолдануға болады. Ақпаратты таңдауда да енгізу процедурасында да пернетақтамен және сенсорлық дисплеймен жұмыс істеу принциптері бірдей.



26 Сурет - TS 15 автоматтандырылған тахеометрімен жұмысты жүргізу

Заманауи геодезиялық аспаптар мен GNSS қабылдағыштар геодезиялық жұмыстарды орындау кезінде барынша қарқынды пайдаланылады. Геодезиялық аспаптардың алуан түрлілігінің дамуы жыл сайын әртүрлі объектілердің кеңістіктік жағдайы туралы ақпаратқа деген қажеттіліктің өсіп келе жатқанын айқын көрсетеді.

Жұмыста деректерді алуға жасалған талдау, өлшеу нәтижелерін өңдеу сапасы қазіргі заманғы геодезиялық құралдардың маңызды артықшылықтарын көрсетеді.

3.2 Мониторингтің дәлдігі мен жүргізілу кезеңдері

Қатты пайдалы қазбалар кен орындарын игеру кезінде ГДП-да геодинамикалық және геомеханикалық процестерді бақылау үшін геодезиялық желілерді құру кезінде қайталама геодезиялық бақылаулардың параметрлерін негіздеу қажеттілігі туындайды, өйткені кететін қаржылық және еңбек

шығындарының мөлшері өлшеу әдістері мен құралдарын таңдауға байланысты болады.

Кен орындарын игеру кезінде ГДП-дағы деформациялық процестерді бақылау нәтижелерінің дәлдігі мен дұрыстығы бастапқы негізгі пункттердің тұрақтылығына тікелей байланысты. Дәстүр бойынша [15] бастапқы нивелирлік пункт кен орнының тау-кен бөлінісінен тыс, оның шекарасынан бірнеше километр қашықтықта орналасады (игерілетін кен орындары үшін кемінде 6 км [16]) және тау-кен жұмыстарының әсер ету аймағынан тыс орналасқан кезінде қозғалыссыз деп саналады.

Алайда, тау жыныстарының жылжуын зерттеу саласындағы көптеген зерттеулер жер бетінде шығу тегі эндогендік және экзогендік деформациялық процестер барлық жерде дерлік пайда болатындығын көрсетеді, бұл пункттердің тұрақтылығын бұзады.

Объектілердің деформацияларын бақылау деформациялардың абсолюттік мәндеріне байланысты бақылау жиілігін ықтимал түзетумен жылына кемінде екі рет орындалады. Бақылау нәтижелері бойынша: техникалық есеп, өлшеу журналдары, есептеу және дәлдікті бағалай отырып теңестіру ведомостары, деформациялық маркалардың, бастапқы реперлердің және жоспарлы белгілердің орналасу планы, сандық мәндерді және деформациялар бағытын есептеу ведомості, деформациялар графиктері, тең шөгінділердің оқшаулау жоспары ресімделеді. Барлық ақпарат (бірыңғай координаталар жүйесінде) маркшейдерлік құжаттама негізінде көрсетіледі.

3.3 Геомониторингтің бірінші кезеңін жүргізу

Геомониторинг жер қойнауын пайдалану объектілерін пайдалану процесінде жер бетінің, сондай-ақ онда орналасқан ғимараттар мен құрылыстардың ығысуы мен деформациясының қауіпті шамаларын анықтау мақсатында жүзеге асырылады. Деформациялық мониторинг жүргізу олардың табиғи ортаға, ғимараттар мен құрылыстарға теріс әсерінің алдын алу (төмендету) жөніндегі тиісті шараларды әзірлеу үшін жер қойнауын пайдалану объектілерін пайдалануға байланысты қауіпті геодинамикалық процестерді уақытылы диагностикалауды қамтамасыз етуге бағытталған.

Геомониторинг бойынша жұмыстар келесі нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес орындалады:

- "РД 07-603-03 маркшейдерлік жұмыстарды өндіру жөніндегі нұсқаулық" (06.06.2003 № 73 қаулысымен бекіт.);

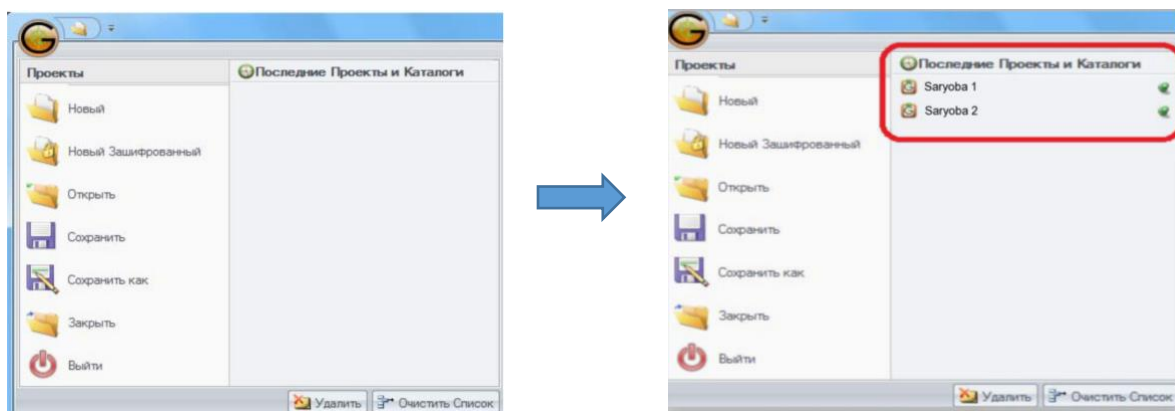
- "Өнеркәсіптік қауіпсіздікті және жер қойнауын қорғауды геологиялық және маркшейдерлік қамтамасыз ету туралы ереже РД 07-408-01" (Ресей мемлекеттік техникалық қадағалауының 22.05.2001 № 18 қаулысымен бекіт.).

Геодинамикалық полигондағы маркшейдерлік бақылаулар кен орнын пайдаланудың барлық кезеңі ішінде оны игеру тоқтатылғаннан кейін көлденең және тік қозғалыстардың өлшенген мәндері өлшеу қателіктерімен сәйкес келетін сәтке дейін орындалады.

3.4 Мониторингтің бірінші кезеңінің нәтижелері

Сарыоба геодинамикалық полигонындағы деформацияларды бақылау бойынша геодезиялық жұмыстар кешені аясында ғаламдық навигациялық жерсеріктік желі (GNSS) технологияларын қолдана отырып, желі пункттерінің координаттары мен биіктіктерін анықтау бойынша жұмыстар орындалды.

Спутниктік өлшеулер "Статика" режимінде жүргізілді. Далалық жұмыстар кезінде швейцариялық Leica фирмасының GS16 екі GNSS-қабылдағышы және бір GPS 1200 қабылдағышы қолданылды. Өлшеулер 3 спутниктік бақылау сеансында жүргізілді. Әрбір сеанстың ұзақтығы кемінде 5 сағат, бұл ретте бақылау сеансын есептеудің басталуы үшін соңғы GPS-қабылдағышты қосу уақыты алынды. Спутниктік өлшеулер бойынша далалық жұмыстар аяқталғаннан кейін камералдық жағдайларда алынған шикі деректер Rinex әмбебап алмасу форматына айырбасталды. Деректерді камералдық өңдеуден кейінгі пункттердің соңғы координаталарын алу мақсатында камералдық жағдайларда деректерді түпкілікті өңдеу Javad GNSS фирмасының Giodis бағдарламалық жасақтамасында орындалды (27-сурет).



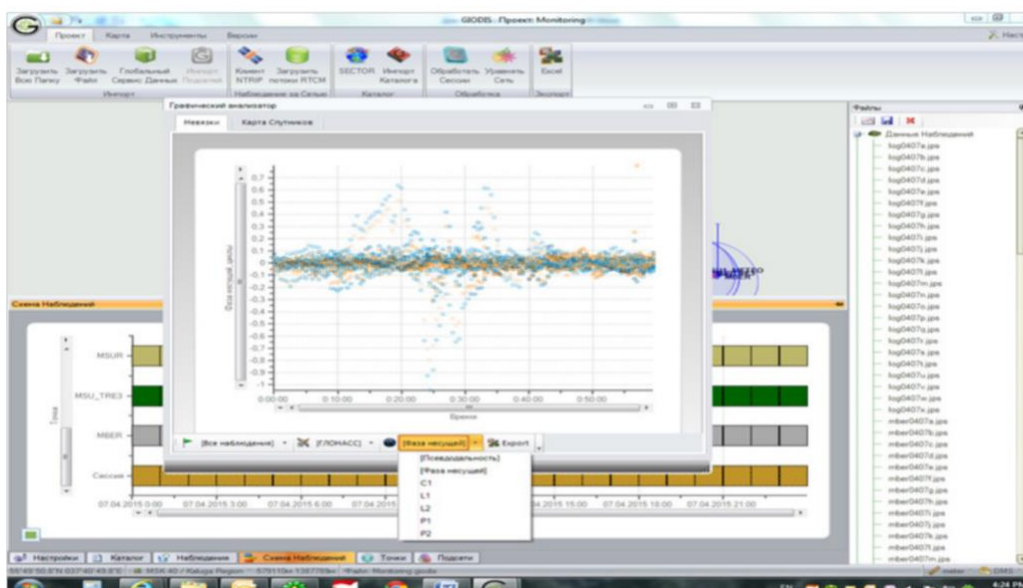
27 Сурет - Giodis бағдарламасында өлшеу нәтижелерін өңдеу процесі

Giodis-GNSS-өлшеулерді жоғары дәлдікті геодезиялық өңдеуге арналған бағдарлама. Giodis-те екі өңдеуден кейінгі нәтижеге қол жеткізу модулі бар. Біріншісі тікелей GNSS-өлшеулерді көпсеансты (multi-session) және желілік (multi-site) өңдеу әдісін пайдаланады және 2000 км дейінгі базалық желілер үшін сантиметрлік дәлдікті алуға мүмкіндік береді, бұл Қазақстан аумағында IGS желісі станцияларының тым сиреуі жағдайында да оның кез келген нүктесінде бірінші

сантиметр деңгейіндегі дәлдікпен геоцентрлік координаттарды алуға мүмкіндік береді. Екінші модуль GNSS өлшемдерінің екінші айырмашылықтарын өңдейді. Ол бірнеше ондаған шақырымға дейінгі қашықтықта миллиметрлік дәлдікке қол жеткізуге мүмкіндік береді және деформацияны бақылау және басқа да жоғары дәлдікті қосымшаларды қолдану үшін пайдаланылады.

Координаталарды алу дәлдігін арттыру үшін IGS ғаламдық желісінің 7000-нан астам нүктелерінен деректерді жүктеуге және оларды пайдаланушының өлшемдерімен бірге өңдеуге болады [13].

Жоба бойынша жұмыстың әр кезеңіндегі сапаны бақылауды жүргізуде Giodis-те әрбір бақыланатын спутник пен станция үшін фазалардың қалдықтары мен жалған (псевдо) қашықтықтардың графиктері шығарылады (28-сурет). Бұл мүмкін болатын сыртқы кедергілерді анықтауға және қажет болған жағдайда проблемалық спутниктерді немесе өлшеу аралықтарын алып тастап, өңдеу сеансын қайталауға мүмкіндік береді. Өңдеу және теңестіру процесін бақылауға, сондай-ақ есептелген координаттардың дәлдігіне нақты баға алуға мүмкіндік беретін әртүрлі статистикалық сынақтар жүргізіледі. Giodis деректерді параллель өңдеу үшін заманауи процессорлардың көп ядролығын және параллель өңдеу үшін үлкен жедел жадыны пайдаланады.



28 Сурет - GNSS өлшеу сапасын талдау

Геодезиялық бағдарлама бола отырып, Giodis үш өлшемді, пландық және биіктік, спутниктік және жер үсті желілерін қатаң теңестіру модуліне ие. Едәуір аумақты немесе уақыт кезеңін қамтитын жобаларды өңдеу үшін оны жеке кіші жобаларға бөлуге болады. GNSS-ті орындағаннан кейін - олардың әрқайсысында өңдеу, қосалқы жобалардағы каталогтар мен векторлық ішкі желілер координаттарды кез-келген пайдаланушы жүйелеріне қайта есептеу кезінде GNSS

өлшемдерінің жоғары дәлдігін сақтай отырып, оларды бір-бірімен теңестіру үшін бір жобаға импортталады. Кеңейтілген және толықтырылатын Giodis дерекқорына 3000-нан астам ғаламдық, геодезиялық және жергілікті координаттар жүйесі, сондай-ақ биіктік және геоид жүйелері кіреді.

1. Нақты координаттар мен биіктіктерді алу үшін өңдеуден кейінгі соңғы нәтиже алуға IGS әлемдік желісі пункттерінің шикі деректері енгізілді. Осы желінің пункттері бойынша желіні өңдеу және теңестіру жүзеге асырылды. Біздің пункттерді жоғарыда аталған желіге байланыстыру ITRF2008 және WGS84 координаттар жүйесімен алынған координаттар мен биіктіктердің жоғары дәлдігімен қамтамасыз етілді. Сондай-ақ, өңдеу алдында түпкілікті нәтижелердің дәлдігін арттыру үшін жобаға спутниктердің дәл эфемеридтері, ионосфералық карталар, тропосфераның жай-күйі карталары және далалық жұмыстарды орындау кезеңіндегі спутниктердің нақтыланған сағаттары сияқты деректер енгізілді (4-кесте).

4 Кесте - Спутниктік өлшеулердің нәтижелері

	ITRF2008			WGS84			UTM 42N		
Пункт аты	X, м	Y, м	Z, м	B	L	h, м	X	Y	h, м
RP02	1632200,5571	3937264,7502	4729578,8152	48°10'01,00 481"N	067°29'00,4 4123"E	404,6 638	533596 7,857	387239 ,534	404, 664
RP03	1632741,9030	3937565,5219	4729137,8417	48°09'39,78 017"N	067°28'41,8 1649"E	399,7 218	533532 0,178	386841 ,903	399, 722
RP04	1633280,7021	3937890,2852	4728683,2077	48°09'17,74 868"N	067°28'23,7 5454"E	398,8 271	533464 7,385	386455 ,317	398, 827
RP05	1632111,4814	3937723,5393	4729218,9788	48°09'43,83 469"N	067°29'12,9 2478"E	396,4 978	533543 2,674	387486 ,927	396, 498
RP06	1633215,0023	3937251,3304	4729235,7251	48°09'44,52 246"N	067°28'14,8 4566"E	399,9 548	533547 7,642	386287 ,716	399, 955
RP01	1632921,1178	3937041,9195	4729532,5184	48°09'58,31 277"N	067°28'24,0 9944"E	416,9 637	533589 9,6	386487 ,308	416, 964
RP02.10	1632391,6424	3937148,8425	4729615,0502	48°10'02,60 468"N	067°28'49,7 5059"E	409,0 589	533602 1,61	387019 ,714	409, 059
RP05.10	1632288,9604	3937600,6683	4729268,3701	48°09'45,99 982"N	067°29'02,7 1440"E	402,9 158	533550 3,674	387277 ,348	402, 916

Бұл деректерді кейінгі өңдеуде пайдалану спутниктік өлшеулерді орындау кезінде пайда болатын қателіктердің негізгі көздерін жоюға мүмкіндік берді. Сондай-ақ, түпкілікті нәтижелердің дәлдігін, яғни анықталған нүктелердің координаттары мен биіктігін арттыруға септігін тигізді.

Құрылған бақылау жүйесіндегі бастапқы реперлердің жағдайы маркшейдерлік геодезиялық желінің тірек пункттерінен сызықтық-бұрыштық қиылыстырумен анықталды. Негізгі геодезиялық пункттер бойынша дәлдігі жоғары

спутниктік өлшеулер деректерін басшылыққа ала отырып, TS15 Plus электрондық тахеометрін қолданып, профильдік сызықтар жүргізілді.

Профильдік сызықтар бойынша геодезиялық өлшемдерді одан әрі өңдеу КРЕДО бағдарламалық кешенінде жүзеге асырылды.

Өзінің даму кезеңінде кредо бағдарламалық өнімдерінің кешені автомобиль жолдарының жаңа құрылысын жобалау және реконструкциялау жүйесінен (КРЕДО АЖЖ) көп функциялы кешенге дейінгі жолдан өтті. Кредоның бағдарламалық өнімдерінің көмегімен геодезиялық, жерге орналастыру жұмыстарында, инженерлік ізденістерде деректерді автоматтандырылған өңдеу; әртүрлі геоақпараттық жүйелер үшін деректерді дайындау; жергілікті жердің цифрлық модельдерін жасау және инженерлік пайдалану; көлік коммуникацияларын, өнеркәсіптік және азаматтық құрылыс объектілерінің бас жоспарларын автоматтандырылған жобалау қамтамасыз етіледі.

Өңдеу кезінде КРЕДО бағдарламасындағы координаттарды UTM 42N жүйесіне қайта есептеу орындалды, содан кейін осы өлшемдер AutoCAD-қа экспортталды (5-кесте).

5 Кесте – Профильдік сызықтар бойынша геодезиялық өлшеулердің нәтижелері

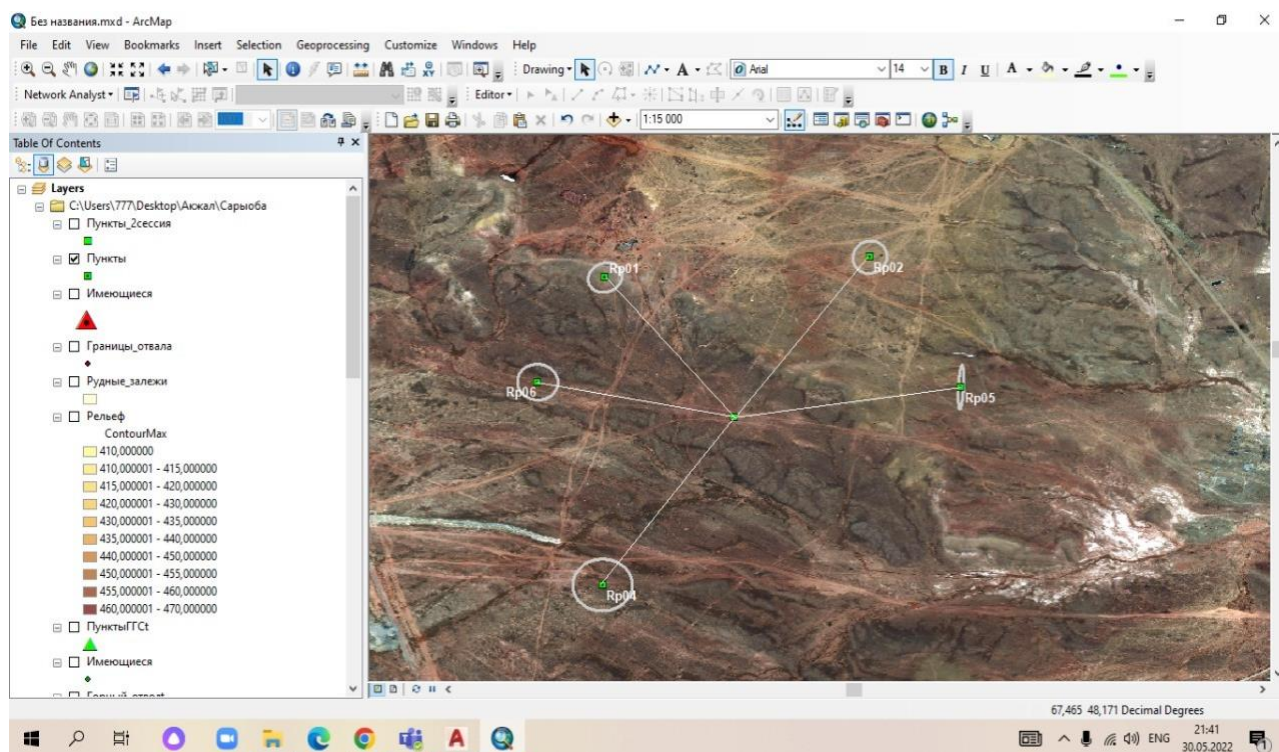
Пункттер атауы	X, м	Y, м	Z, м
RP1	5335899.601	386487.310	416.964
1	5335902.724	386507.162	415.474
2	5335905.940	386526.864	413.764
3	5335908.921	386544.663	412.514
4	5335912.331	386566.331	411.764
5	5335915.563	386586.051	411.564
6	5335918.722	386605.764	411.164
7	5335921.915	386625.502	410.354
8	5335925.129	386645.111	409.604
9	5335928.341	386664.935	409.274
10	5335931.460	386684.701	409.794
11	5335887.985	386470.939	418.324
12	5335876.281	386454.757	419.104
13	5335864.601	386438.491	417.294
14	5335853.010	386422.240	416.274
15	5335835.543	386397.892	416.534
16	5335818.021	386373.323	417.415
17	5335806.322	386357.115	418.194
18	5335794.514	386340.551	417.644
19	5335783.150	386324.702	416.344
20	5335772.702	386309.970	415.344

5 Кестенің жалғасы

RP2	5335967.861	387239.531	404.664
1	5335972.654	387220.002	405.084
2	5335977.353	387200.760	405.514
3	5335982.111	387181.298	406.024
4	5335986.840	387161.752	406.754
5	5335991.641	387142.061	407.424
6	5335996.342	387122.753	407.864
7	5336001.122	387103.453	408.304
8	5336005.838	387083.971	408.764
9	5336016.801	387039.212	409.744
10	5336021.614	387019.714	409.903
RP5	5335432.673	387486.933	396.498
1	5335439.065	387468.011	397.108
2	5335445.531	387448.852	397.988
3	5335451.840	387430.191	399.488
4	5335458.601	387410.479	400.218
5	5335464.822	387392.094	400.658
6	5335471.191	387373.290	401.538
7	5335477.619	387354.222	402.328
8	5335484.165	387335.081	402.928
9	5335494.064	387305.791	403.358
10	5335503.676	387277.354	403.733
11	5335568.395	387641.463	394.388
12	5335553.991	387625.085	395.558
13	5335540.490	387609.712	395.448
14	5335527.434	387594.860	395.358
15	5335513.421	387578.831	395.648
16	5335498.693	387562.104	395.908
17	5335485.511	387547.091	396.038
18	5335472.314	387532.105	396.058
19	5335459.044	387516.972	396.318
20	5335445.882	387502.001	396.378
21	5335413.071	387490.860	397.738
22	5335393.525	387494.744	397.188
23	5335373.763	387498.741	395.828
24	5335354.042	387502.601	394.798
25	5335334.633	387506.464	393.958
26	5335313.520	387510.693	393.118
27	5335295.311	387514.316	392.698
28	5335275.532	387518.294	392.238
29	5335256.304	387522.192	391.718
30	5335236.551	387526.093	391.438

3.5 Мониторингтің екінші кезеңінің нәтижелері

Геодинамикалық полигондағы екінші бақылау кезеңі 2022 жылы мамыр айында жүргізілді. Жүргізілу барысында бірінші сессиядан координаталары бар нүкте RP03 негізгі нүкте ретінде пайдаланылды (29-сурет). Өлшеу әдісі- статикалық өлшеу.



29 Сурет - Екінші бақылаудың жүргізілу реті

Координаталық жүйе (Coordinate system): WGS-84 UTM Zone 42. Биіктік жүйе (Elevation Datum): 1977 жылғы Балтық биіктік жүйесі, барлық өлшемдер метрмен алынды (6-кесте).

6 Кесте- Спутниктік өлшеулердің нәтижелері

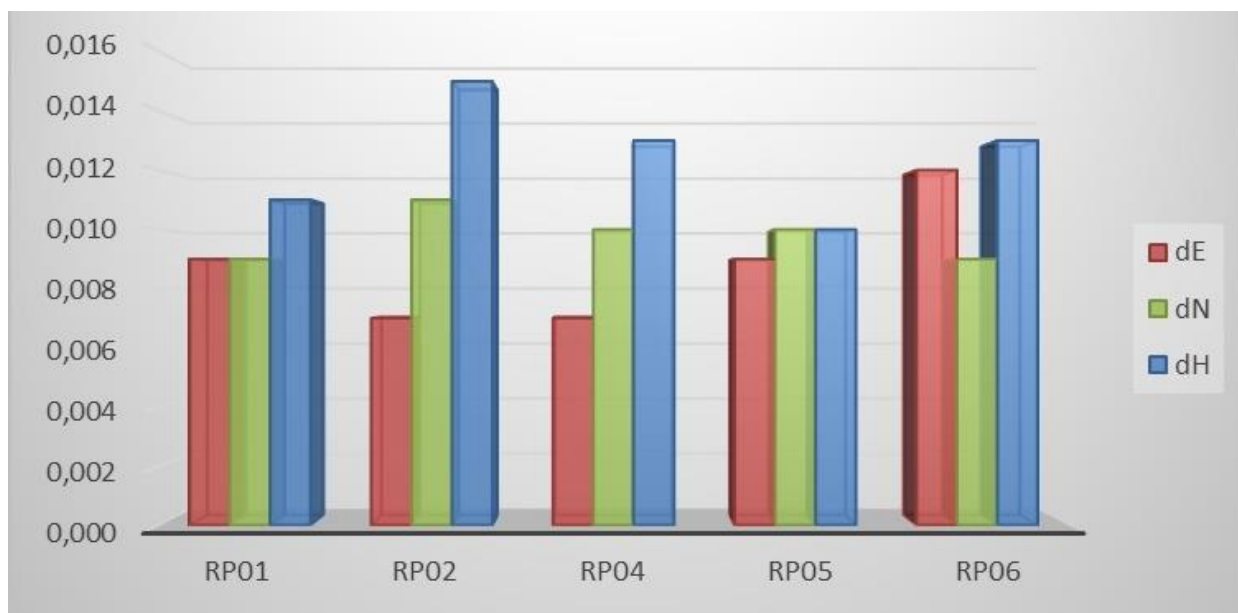
Нүктенің аты	Шығыс Y (Метр)	Солтүстік X (Метр)	Биіктік өсімшесі (Метр)	Объект коды
RP01	386487,317	5335899,609	416,975	
RP02	387239,541	5335967,868	404,679	DEFAULT
RP03	386841,903	5335320,178	399,722	DEFAULT
RP04	386455,324	5334647,395	398,84	
RP05	387486,936	5335432,684	396,508	
RP06	386287,728	5335477,651	399,968	

Жүргізілген екі кезең бойынша алынған өлшеу нәтижелерін салыстыру төмендегі 7 кестеде көрсетілген.

7 Кесте – Екі кезеңдегі түсіріс нәтижелерін салыстыру

Нүктенің аты	Статикалық өлшеу әдісімен тең координаттар, бірінші кезең 2021 ж. тамыз			Статикалық өлшеу әдісімен тең координаттар, екінші кезең 2022 ж. мамыр			difference, m / айырмашылық		
	E (Easting)	N (Northin g)	H (Reduced height)	E (Easting)	N (Northin g)	H (Reduced height)	dE	dN	dH
RP 01	386487,308	5335899,600	416,964	386487,317	5335899,609	416,975	0,009	0,009	0,011
RP 02	387239,534	5335967,857	404,664	387239,541	5335967,868	404,679	0,007	0,011	0,015
RP 03	386841,903	5335320,178	399,722						
RP 04	386455,317	5334647,385	398,827	386455,324	5334647,395	398,840	0,007	0,010	0,013
RP 05	387486,927	5335432,674	396,498	387486,936	5335432,684	396,508	0,009	0,010	0,010
RP 06	386287,716	5335477,642	399,955	386287,728	5335477,651	399,968	0,012	0,009	0,013

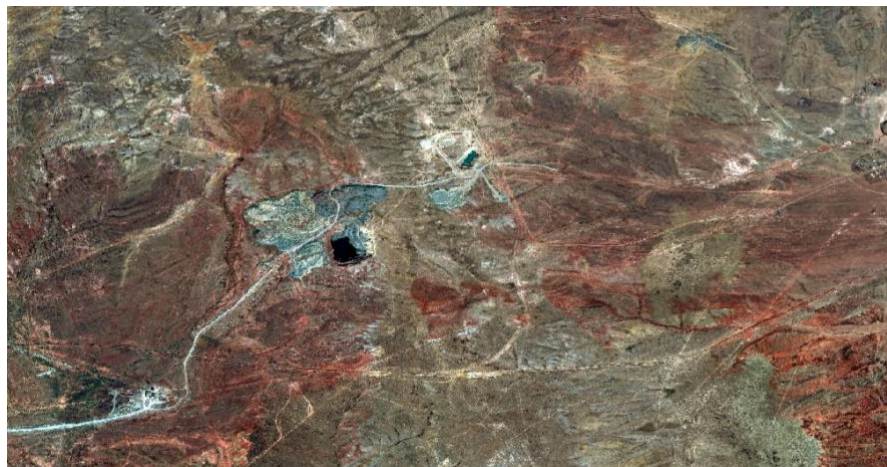
Жүргізілген екі кезең бойынша алынған өлшеу нәтижелерін салыстыру диаграммасы (30-сурет).



30 Сурет- Координаталар айырмашылығы ArcGIS бағдарламасында мәліметтер базасын құру

ArcGIS платформасы - кез-келген деңгейдегі ГАЖ құруға арналған бағдарламалық жасақтама. ArcGIS талдау жүргізу, деректерді жақсы түсіну және ақпараттандырылған шешімдер қабылдау үшін географиялық ақпаратты пайдалануға көмектеседі.

Деректер базасын құру үшін Microsoft Bing Map картографиялық қызметінен кен орны ауданының ғарыштық суреті жүктелді (31-сурет).



31 Сурет- Кенорны аумағының ғарыштық суреті

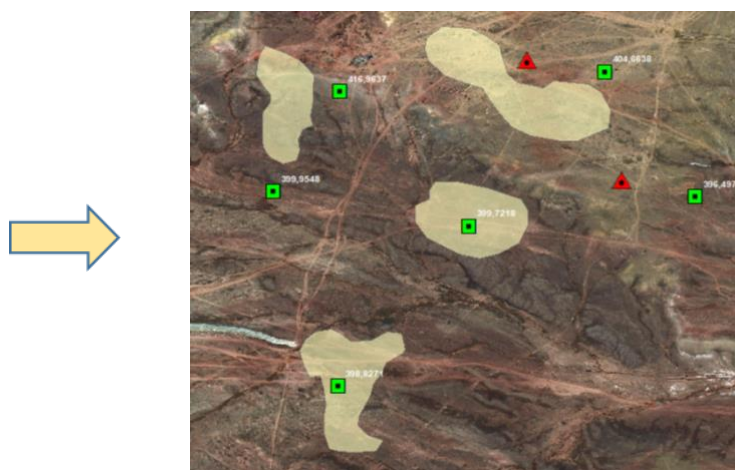
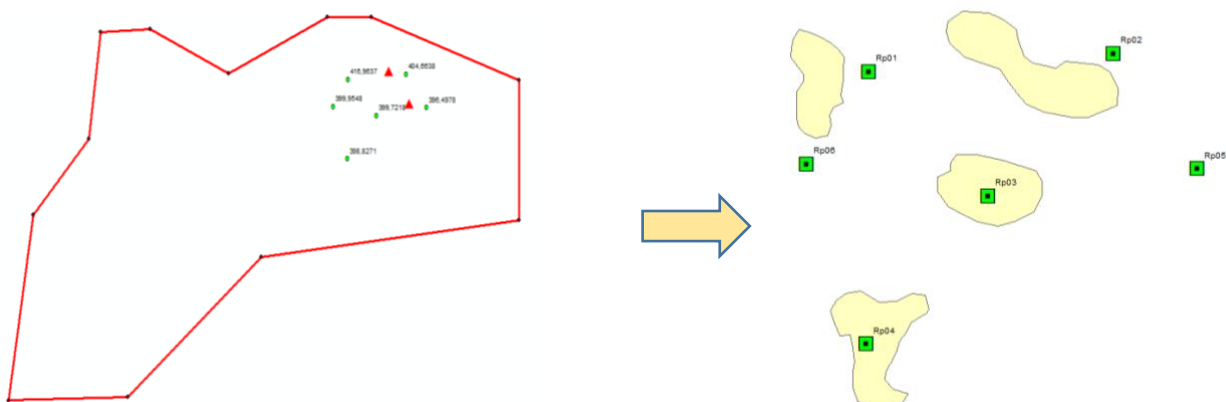
Тау-кендік жер телімінің бұрыштық нүктелерінің координаталары бойынша (3-кесте) ғарыштық суретке тау-кен телімінің шекарасы және кен орнының аумағындағы екі тұрақты геодезиялық пункт түсірілді.



Table					
Границы отвала					
	FID	Shape *	id	X coord	Y coord
▶	0	Point	1	67,430556	48,172964
	1	Point	2	67,439122	48,173342
	2	Point	3	67,452775	48,166994
	3	Point	4	67,469861	48,175103
	4	Point	5	67,477453	48,175058
	5	Point	6	67,502983	48,166117
	6	Point	7	67,502986	48,146147
	7	Point	8	67,458392	48,140964
	8	Point	9	67,435303	48,121094
	9	Point	10	67,41465	48,120572
	10	Point	11	67,418925	48,146958
	11	Point	12	67,428611	48,157692

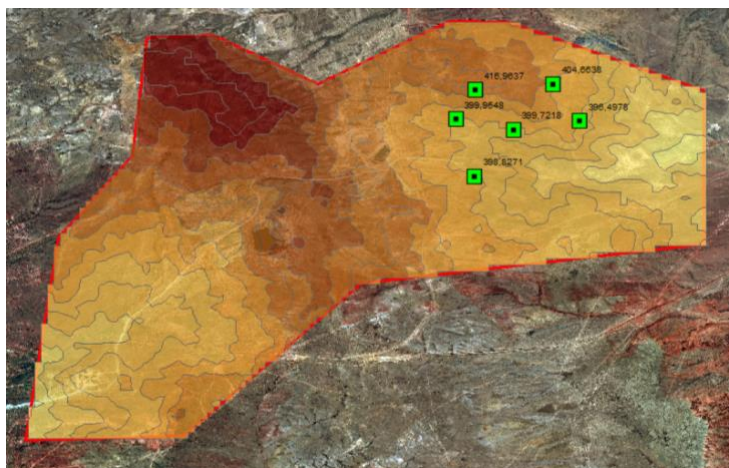
32 Сурет - Тау-кен телімінің бөлу шекарасы, оң жақта ArcGIS бағдарламасындағы тау-кен тілімінің координаттары көрсетілген

Бұдан әрі ГДП пункттерінің координаттары және кен шоғырлары енгізілді.



33 Сурет - Кен шоғырлары қабатын қосу

Одан ары жер бедері тұрғызылды



3 - бөлім бойынша қорытынды

2. Сарыоба геоэкономикалық полигонындағы деформацияларды бақылау бойынша геодезиялық жұмыстар кешені аясында ғаламдық навигациялық жерсеріктік желі (GNSS) технологияларын қолдана отырып, желі пункттерінің координаттары мен биіктіктерін анықтау бойынша жұмыстар орындалды.

3. Спутниктік өлшеулер "Статика" режимінде жүргізілді. Далалық жұмыстар кезінде швейцариялық Leica фирмасының GS16 екі GNSS-қабылдағышы және бір GPS 1200 қабылдағышы қолданылды.

4. Нақты координаттар мен биіктіктерді алу үшін өңдеуден кейінгі соңғы нәтиже алуға IGS әлемдік желісі пункттерінің шикі деректері енгізілді. Осы желінің пункттерінде бойынша желіні өңдеу және теңестіру жүзеге асырылды. Пункттерді аталған желіге байланыстыру ITRF2008 және WGS84 координаттар жүйесімен алынған және де координаттар мен биіктіктердің жоғары дәлдігімен қамтамасыз етілді.

5. Нәтижелерді өңдеу барысында Giodis үш өлшемді, пландық және биіктік, спутниктік және жер үсті желілерін қатаң теңестіру модулі, профильдік сызықтар бойынша геодезиялық өлшемдерді одан әрі өңдеу КРЕДО және AutoCAD бағдарламалық кешендерінде жүзеге асырылды.

6. Өңдеулер нәтижесінде пункттер бойынша спутниктік өлшеулердің және профильдік сызықтар бойынша нәтижелерге қол жеткізілді.

7. Мониторингтік бақылау екі кезеңде жүзеге асырылды. Алынған нәтижелер салыстырып, талданылды.

8. Жинақталған мәліметтер бойынша ArcGIS бағдарламасында мәліметтер базасы құрылып, жер бетінің деформациялық күйінің өзгеру динамикасы талданып және ағымдағы ситуациялық картасы құрылды.

ҚОРЫТЫНДЫ

1. Орталық Қазақстанның кен орындарын кең ауқымды игеру кезінде жер бетінің баяу деформациялық процестерінің ұзақ мерзімді мониторингін ұйымдастыру үшін ГДП құрылды және сенімді негіз қаланды, ондағы жерүсті және ғарыштық геодезиялық әдістерді кешенді қолдану кен орнының бүкіл аумағын мониторингтік бақылаулармен қамтуға, сондай-ақ байқаулардың жеделдігін арттыруға және оларды өндіруге жұмсалатын күрделі шығындарды азайтуға мүмкіндік береді. Осыған байланысты геодезиялық және нивелирлік пункттердің бақылау "бұталары" түрінде ГДП құрудың жаңа тәсілі ұсынылды.

2. Центрлеу дәлдігін, өлшеу жеделдігін арттыру үшін, штативті пайдаланбай және аспаптың өзін центрлеуді орындамай бақылау үшін «Мәжбүрлеп центрлеудің жерүсті тұрақты геодезиялық пунктінің (МЦП)» конструкциясы әзірленіп, оған №2021/0160.1 тіркеу нөмірі бойынша ҚР патентін алу туралы өтініш берілді.

3. Геодинамикалық полигон желісінің құрылымдық схемасы әзірленіп, Сарыоба геодинамикалық полигонының (ГДП) жалпы жобасының ішіндегі 10 жерүсті геодезиялық мәжбүрлеп центрлеудің пункттерінің (ЖҮМЦП) 6 пункті 2021 жылы "Қазақмыс корпорациясы" ЖШС геомеханикалық қызметкерлерінің қатысуымен кенорын аумағына орнатылды.

4. Сарыоба геодинамикалық полигонындағы деформацияларды бақылау бойынша геодезиялық жұмыстар кешені аясында ғаламдық навигациялық жерсеріктік желі (GNSS) технологияларын қолдана отырып, желі пункттерінің координаттары мен биіктіктерін анықтау бойынша жұмыстар орындалды.

5. Спутниктік өлшеулер "Статика" режимінде жүргізілді. Далалық жұмыстар кезінде швейцариялық Leica фирмасының GS16 екі GNSS-қабылдағышы және бір GPS 1200 қабылдағышы қолданылды.

6. Нақты координаттар мен биіктіктерді алу үшін өңдеуден кейінгі соңғы нәтиже алуға IGS әлемдік желісі пункттерінің шикі деректері енгізілді. Осы желінің пункттері бойынша желіні өңдеу және теңестіру жүзеге асырылады. Пункттерді аталған желіге байланыстыру ITRF2008 және WGS84 координаттар жүйесімен алынған және де координаттар мен биіктіктердің жоғары дәлдігімен қамтамасыз етілді.

7. Нәтижелерді өңдеу барысында спутниктік және жер үсті геодезиялық желілерін қатаң теңестіру Giodis модулінде, профильдік сызықтар бойынша геодезиялық өлшемдерді одан әрі өңдеу КРЕДО және AutoCAD бағдарламалық кешендерінде жүзеге асырылды.

8. Өңдеулер нәтижесінде ГДП пункттері бойынша спутниктік өлшеулердің және профильдік сызықтар бойынша нәтижелерге қол жеткізілді.

9. Мониторингтік бақылау екі кезеңде жүзеге асырылды. Алынған нәтижелер салыстырып, талданылды. Жинақталған мәліметтер бойынша ArcGIS бағдарламасында мәліметтер базасы құрылып, жер бетінің деформациялық күйінің өзгеру динамикасы талданып және ағымдағы ситуациялық картасы құрылды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- [1] Байбатша А.Б., Кулкашев Н.Т., Бекботаева А.А., Байгожина Ж.М. О моделях образования и промышленных типах месторождений меди Казахстана//Вестник КазНТУ им. К.И. Сатпаева, 2015.-5 с.
- [2] M.B. Nurpeissova, M. Zh. Bitimbayev, K.B. Rysbekov, K.N. Derbissov, R. Shults. Geodetic substantiation of the Saryarka copper ore region. News reports bulletin of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan// Series of Geology and Technical Sciences. 2020, 6(444), стр. 194–202.
- [3] Проект промышленной разработки месторождения Восточная Сарыоба Жиландинской группы месторождений, заказ П-14А-19/01, фонды ГПИ, Астана-2014г.
- [4] Б.Мухаметхан, Ж.Нукарбекова, К.Дербисов, Нурпеисова М.Б. Маркшейдерские наблюдения за устойчивостью бортов карьера. Сәтбаев оқулары-2020 "Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясы I Том, Б. 415-419.
- [5] Сатпаев К. И. Основные результаты комплексного геологического изучения и вопросы генезиса Джезказгана. Геология рудных месторождений, 1962, № 3.
- [6] Есенов Ш.Е., Штифанов В.И. Роль К.И.Сатпаева в изучении и освоении природных богатств Джезказганского района. В кн.Академик К.И.Сатпаев.-Алма-Ата, Наука, 1965.-С.111-122.
- [7] Т. Турумбетов, О. Құрманбаев, К.Н.Дербисов. Геологиялық барлау жұмыстарын геодезиялық негіздеу. Сәтбаев оқулары-2020 "Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясы I Том, Б. 461-466.
- [8] Техничко-экономическое обоснование на вскрытие и отработку запасов «Восточная Сары-Оба» Жиландинской группы месторождений, фонды ГПИ, Жезказган-2013г.
- [9] Асанов М.А., Есенов Ш.Е. и др. Некоторые особенности распределения свинца и цинка в разрезе Жезказганской рудоносной толщи. - Известия АН КазССР. - 1973. - № 6.
- [10] К.Н.Дербисов. Қазақтың мысы –Сәтбаевтың игілікті ісі. Сәтбаев оқулары-2020 "Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясы, Алматы: ҚазҰТЗУ, 2021. 1 том, Б.368-372.
- [11] Сейфуллин С.Ш., Нуралин Н.Н. Геолого-структурные условия формирования месторождения Жезказгана. - Алма-Ата, 1964.
- [12] ПРОЕКТ ГДП, закладываемого в Центральном Казахстане (по проекту АР 08057097 «Комплексный мониторинг медленных деформационных процессов земной поверхности при крупномасштабном освоении рудных месторождений Центрального Казахстана» -Алматы: КазННТУ,2020.-20 с.

- [13] Нурпеисова М.Б., Кыргызбаева Г.М. Бек А.А. Геомеханический мониторинг техногенных систем. -Lambert, 2017.-113 с.
- [14] Нурпеисова М.Б., Рысбеков К.Б., Кыргызбаева Г.М. Инновационные методы ведения комплексного мониторинга на геодинамических полигонах. -Алматы.: КазНИТУ, 2015.-266 с.
- [15] Опарин В.Н. Современные достижения геотехники для построения мониторинговых систем геомеханико-геодинамической безопасности на горнодобывающих предприятиях //ФТПРПИ. - 2015. - № 2. - С. 6-15.
- [16] Инструкция по наблюдениям за сдвижением горных пород и земной поверхности при подземной разработке месторождений.-М.: Недра, 2012.-112
- [17] <http://www.javadgnss.ru/products/po/giodis>

А қосымшасы

2020-2022 жылдары жарияланған жұмыстар тізімі

№	Мақаланың атауы	Авторлар	Журнал атауы	Жарияланымның шығыс деректері
1	Preparing solutions based on industrial waste for fractured surface strengthening	Sh.K.Aitkazinova, A.A.Bek, K.N.Derbisov, N.S. Donenbayeva, M.B.Nurpeissova, E.levin	News reports bulletin of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan (SCOPUS базасына кіреді). Процентиль - 26% SJR (2020) - 0.209 (Q3)	ISSN 2224-5227 UDC 622.822:553 МРНТИ 52.13.04 Тілі: ағылшын Series of Geology and Technical Sciences. 2020, 5(443), стр. 13–20 https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221048172
2	Geodetic substantiation of the Saryarka copper ore region	M.B. Nurpeissova M. Zh., Bitimbayev K.B. Rysbekov, K.N. Derbisov, R. Shults	News reports bulletin of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan (SCOPUS базасына кіреді). Процентиль - 26% SJR (2020) - 0.209 (Q3)	ISSN 2224-5227 UDC 622.822:553 МРНТИ 52.13.04 Тілі: ағылшын Series of Geology and Technical Sciences. 2020, 6(444), стр. 194–202 https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221048172
3	Маркшейдерские наблюдения за устойчивостью бортов карьера	Б.Мухаметхан, Ж.Нукарбекова, К.Дербисов., Нурпеисова М.Б	Сәтбаев оқулары-2020 "Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясы I Том, Б. 415-419	https://official.satbayev.university/download/document/16525/%D0%A1%D0%B0%D1%82%D0%BF%D0%B0%D0%B5%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D0%A7%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%202020%20-%201%20%D1%82%D0%BE%D0%BC.pdf
4	Геологиялық барлау жұмыстарын геодезиялық негіздеу	Т. Турумбетов; О. Құрманбаев К.Н.Дербисов	Сәтбаев оқулары-2020 "Халықаралық ғылыми-практикалық	https://official.satbayev.university/download/document/16525/%D0%A1%D0%B0%D1%82%D0%BF%D0%B0%D0%B5%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D0%A7%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%202020%20-%201%20%D1%82%D0%BE%D0%BC.pdf

			конференциясы I Том, Б. 461-466	0%B5%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D0%A7%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%202020%20-%201%20%D1%82%D0%BE%D0%BC.pdf
5	Қазақтың мысы –Сәтбаевтың игілікті ісі	К.Н.Дербисов	Сәтбаев оқулары-2020 "Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясы, Алматы: ҚазҰТЗУ, 2021. 1 том, Б.368-372	https://official.satbayev.university/download/document/20338/%D0%A1%D0%B0%D1%82%D0%BF%D0%B0%D0%B5%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D0%A7%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%202021%20-%201%20%D1%82%D0%BE%D0%BC.pdf
6	Изучение напряженного состояния массива горных пород на руднике Акжал ТОО «NOVA Цинк»	К.Н.Дербисов Н.С.Доненбаева Ш.К.Айтказинова Ж.Т.Кожаев М.Б.Нурпеисова	ISSN 2072-0297 Жас ғалым (РҒДИ-РИНЦ деректер базасына кіреді)	Тілі: орысша № 33 (323) тамыз Жыл: 2020 Бет: 35-39 file:///C:/tmp/Rar\$DIa0.841/moluch_323_ch1.pdf
7	Создание геодезической основы строительства морского канала	Мынгжасаров Б, Нұрпейісова М. Б, Дербисов К. Н.	Конференция материалдары SCIENTIFIC DISCUSSION (Praha Czech Republic) VOL 1, No 41, (2020) С. 38-41	ISSN 3041-4245 https://www.researchgate.net/publication/340428816_RESEARCH_OF_THERMAL_CYCLING_OF_ORGANIC_SUBSTANCES_WITH_PHASE_TRANSITION