

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Ө.А Байқоңыров атындағы тау-кен – металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

Кенжеғұлова Амина Ермекқызы

«Aksay Standart» тұрғын үй құрылысындағы атқарылған геодезиялық жұмыстар

**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

6B07303 – «Геокеңістіктік цифрлық инженерия»

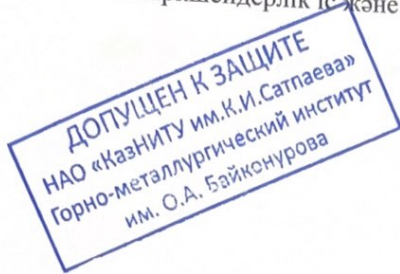
Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Ө.А Байқоңыров атындағы тау-кен – металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

«Маркшейдерлік іс және геодезия»  
кафедрасының менгерушісі

PhD докторы

*Э.О.Орынбасарова*  
Э.О.Орынбасарова

«07» 06 2023ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Aksay Standart тұрғын үй құрылысындағы атқарылған геодезиялық жұмыстар»

6B07303 – «Геокеңістіктік цифрлық инженерия»

Орындаған

Кенжеғұлова А.Е.

Рецензент  
PhD докторы  
Сарыбаев Е.С.

«06» 06 2023ж.

Ғылыми жетекші  
PhD докторы  
Қожаев Ж.Т.

«06» 06 2023ж.



Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Ө.А Байқоңыров атындағы тау-кен – металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

6В07303 – «Геокеңістіктік цифрлық инженерия»



Дипломдық жұмысты орындауға арналған  
ТАПСЫРМА

Білім алушы: Кенжеғұлова Амина Ермекқызы

Тақырыбы: «Aksay Standart» тұрғын үй құрылысындағы атқарылған геодезиялық жұмыстар  
Академиялық істер жөніндегі проректор 2022 жылғы «23» 11 №408-П/Ө  
бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «31» мамыр 2023жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы деректері: практика кезінде алынған графикалық  
сұлбалар мен мәліметтер

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Бастапқы топографиялық түсірістер және деректер;

б) Жобадан алынған қазаншұңқырдың сұлбасы;

в) Жер асты және жер үсті коммуникацияларының сұлбасы.

Графикалық материалдардың тізімі: 9, 10, 11 слайдтарда көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер:

1 Нурпейісова М.Б. - Геодезия: оқу куралы. Алматы, «ЭВЕРО», 2005.-276с. 2 Мадимарова

Г.С. - Құрылыстағы геодезиялық жұмыстар: оқу куралы. ҚазҰТУ, 2014. -217с. 3 Кыргызбаева

Г.М. – Жоғарғы геодезия: оқу куралы. Алматы, 2014. -132с. 4 ҚР ЕЖ 1.02-101-2014

Құрылысқа арналған инженерлік-геодезиялық іздеулер. Негізгі ережелер. -179с.

5 Игильманов Ж.А., Кусайнова Г.Д., Игильманов А.А. – Инженерлік геодезия: оқу куралы.

– Алматы, «Эверо» баспасы, 2016. – 175с. 6. Авакян В.-Прикладная геодезия. Технологии




инженерно- геодезических работ: оқу куралы. Litres, 2019. -153с.



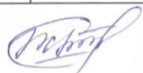
Дипломдық жұмысты дайындау  
КЕСТЕСІ

Бөлімдердің атауы, дайындалатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
Геодезиялық бөлім	26.03.2023	Ескерту жоқ
Арнайы бөлім	29.04.2023	Ескерту жоқ

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

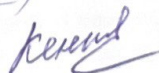
Бөлімдер атауы	Кеңесшілер тегі, аты, әкесінің аты, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Геодезиялық бөлім	Қожаев Ж.Т. PhD доктор	30.05.2023	
Арнайы бөлім	Қожаев Ж.Т. PhD доктор	30.05.2023	
Норма бақылаушы	Шакиева Г.С. Т.ғ.м.	06.06.2023	

Ғылыми жетекшісі



Қожаев Ж.Т.

Білім алушы тапсырманы орындауға алды



Кенжегүлова А.Е.

Күні «06» 06 2023ж.

## АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыстың мақсаты құрылыс алаңында инженерлік-геодезиялық ізденістерді орындаудың заманауи әдістері мен тәсілдерін зерттеу болып табылады. Инженерлік-геодезиялық іздестірулер инженерлік құрылыстарды жобалау және салу кезінде қажетті материалдарды алу үшін геодезиялық және топографиялық жұмыстар кешенін білдіреді.

Инженерлік-геодезиялық іздестірулерді жүргізу әдістері туралы түсінік алу үшін "Aksay Standart" тұрғын үй кешенінің қолданыстағы құрылыс объектісінде оларды орындау процесіне қатысты.

Қазіргі заманғы құрылысты жүзеге асыру инженерлік-геодезиялық іздестірулерді орындау кезінде дәлдік пен сапаны талап етеді, миллиметр бірлігі мен үлесімен көрінетін жобадан ауытқуға жол береді. Құрылыс және монтаж алаңдарында геодезиялық жұмыстарды ұйымдастыру тән ерекшелікке ие. Олардың орындалу жылдамдығына құрылыс жұмыстарының жеделдігі, ал кейде объектілерді пайдалануға уақтылы енгізу тәуелді.

## АННОТАЦИЯ

Целевое назначение данной дипломной работы является изучение современных методов и способов выполнения инженерно-геодезических изысканий на строительной площадке. Инженерно-геодезические изыскания представляют собой комплекс геодезических и топографических работ для получения материалов, необходимых при проектировании и строительстве инженерных сооружений.

Для того чтобы получить представления о методиках проведения инженерно-геодезических изысканий принималось участие в процессе их выполнения на действующем строительном объекте жилого комплекса "Aksay Standart".

Осуществление современного строительства требует точности и качества при выполнении инженерно-геодезических изысканий, допуская отклонения от проекта, выражающиеся единицами и долями миллиметров. Организация геодезических работ на строительных и монтажных площадках обладает характерной особенностью. От оперативности их выполнения зависит оперативность самих строительных работ, а иногда и своевременный ввод объектов в эксплуатацию.

## ANNOTATION

The purpose of this thesis is to study modern methods and methods of performing engineering and geodetic surveys on a construction site. Engineering and geodetic surveys are a complex of geodetic and topographical works for obtaining materials necessary for the design and construction of engineering structures.

In order to get an idea about the methods of engineering and geodetic surveys, we participated in the process of their implementation at the current construction site of the residential complex "Aksay Standart".

The implementation of modern construction requires accuracy and quality in the performance of engineering and geodetic surveys, allowing deviations from the project, expressed in units and fractions of millimeters. The organization of geodetic works on construction and installation sites has a characteristic feature. The speed of their implementation depends on the efficiency of the construction works themselves, and sometimes the timely commissioning of objects.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	6
1 Құрылыстағы геодезия	7
1.1 Құрылыс объектісі туралы жалпы мәліметтер	7
1.2 Инженерлік геодезиялық ізденістер	8
1.3 Ғимараттар салу бойынша инженерлік жұмыстар	10
2 Инженерлік міндеттерді шешу үшін қолданылатын заманауи геодезиялық аспаптар мен бағдарламалық қамтамасыз ету	14
2.1 Электрондық тахеометр – Nikon NPL-352	14
2.2 Bosch GOL 26 D нивелирі	16
2.3 AutoCAD бағдарламалық жасақтамасы	17
3 Құрылыс алаңында орындалған геодезиялық жұмыстар	19
3.1 Геодезиялық бөлу жұмыстарын жасаудың әдістері	19
3.2 Бөлу жұмыстарының принциптері	26
3.3 Бөлу жұмыстарының дәлдік нормалары	27
3.4 Бөлу жұмыстарының жоба құжаттары	29
Қорытынды	32
Пайдаланған әдебиеттер	33

## КІРІСПЕ

Қазіргі заманғы индустриялық әдістермен құрылыстың сапасы, құрылыстардың пайдалану тиімділігі көбінесе инженер-геодезиялық ізденістерге байланысты. Құрылыстардың өсіп келе жатқан мөлшері, олардың геометриялық параметрлерін сақтаудың дәлдігіне қойылатын талаптарды ғылыми түрде хабардар ету, құрылыс өндірісін кешенді механикаландырылған процеске айналдыру инженерлік - геодезиялық өлшеулердің жаңа жоғары дәлдіктегі әдістері мен құралдарын әзірлеу және жетілдіру қажеттілігін туғызды. Ғимарат құрылысын геодезиялық қамтамасыз етудің дәлдігі 1 мм дәлдікпен төмендейді. Бірегей инженерлік емес құрылыстарды салудың ерекшелігі өлшеу дәлдігін, геодезиялық жұмыстарды максимальды автоматтандыруды арттыруды талап етеді [1].

Құрылыстарды салу және пайдалану кезіндегі геодезиялық ізденістердің көлемі бірнеше есе артады, ал дәлдікке қойылатын талаптар миллиметрдің оннан бір бөлігімен сипатталады.

Қазіргі уақытта инженерлік-геодезиялық зерттеулер жүргізу кезінде қолданылатын заманауи әдістер мен құралдар көптеген ірі инженерлік құрылыстарды салу үшін қажетті дәлдікті қамтамасыз етеді.

## **1 Құрылыстағы Геодезия**

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

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

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

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

### **1.1 Құрылыс объектісі туралы жалпы мәліметтер**

Қарастырылып отырған объект Алматы қаласы, Әуезов ауданында орналасқан.

«Aksay Standart » тиімді орналасуды, дамыған инфрақұрылыммен, көліктік қолжетімділікпен, функционалдық аймақтарға бөлумен және егжей-тегжейлі ойластырылған абаттандырумен сәтті үйлестіретін заманауи тұрғын үй кешені.





1-сурет - «Aksay Standart » тұрғын үй кешені

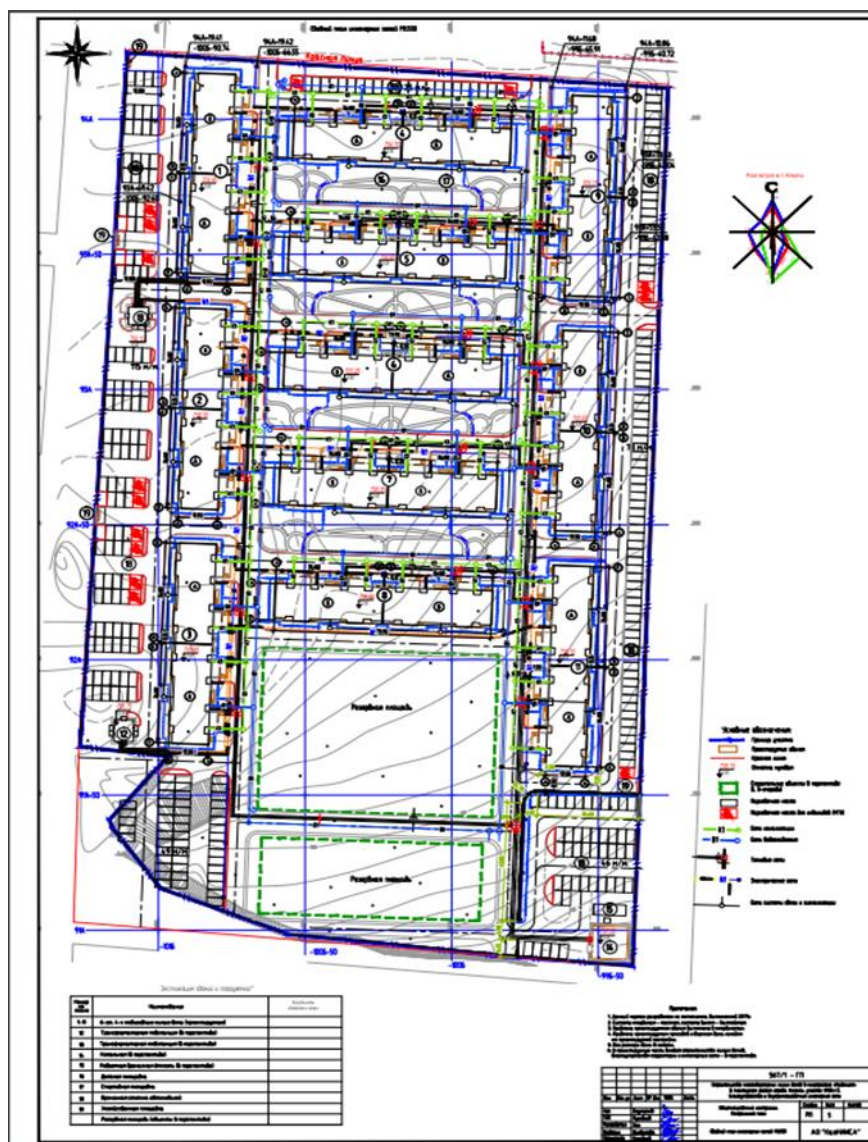
Тұрғын үй кешені 1 суретте көрсетілген объектінің бас жоспарына сәйкес 8 ғимаратты қамтиды. Объект бойынша технологиялық және сәулет - құрылыс шешімдері мынадай деректермен сипатталады:

Тұрғын үй – бір секциялы, 12 қабатты, жертөле және жертөле қабаттары бар. Тұрғын үйдің едендері арасындағы тік байланыс ретінде баспалдақ алаңдары мен екі лифт қарастырылған. Тұрғын үйлердің жіктелуі бойынша пәтерлер IV сыныпқа жатады. Іргетастар-монолитті темірбетон плиталары. Құрылымдық схема монолитті темірбетон едендері бар кросс-қабырға жүйесі түрінде шешілді. Сыртқы қабырғалар - сис-жылу блогы мен монолитті темірбетон қабырғалары бар ілулі желдетілетін қасбеттің тақырыбы. Едендер - монолитті темірбетон плиталары.

## 1.2 Инженерлік-геодезиялық ізденістер

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

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



2-сурет - Құрылыс объектісінің бас жоспары

Инженерлік-геодезиялық іздестірулердің құрамына:

- болашақ құрылыс аймағының топографиялық жағдайларын зерттеу;
- бұрын жүргізілген жұмыстардың материалдарын талдау және жинау: полигонометрия, триангуляция, түсіру және нивелирлік желілер, топографиялық түсірілімдер;
- жаңа жоспарлы және биік геодезиялық желілерді құру;
- түсірілім негіздемесін жасау;
- топографиялық түсірілім;
- бақылау жұмыстары;
- ізденістердің басқа түрлерінде әртүрлі бөлшектеу жұмыстары мен түсірілім жұмыстары [2].

Әрбір құрылыс объектісі бойынша инженерлік - геодезиялық ізденістер бағдарламасы жасалады, онда аумақты топографиялық - геодезиялық зерделеу туралы мәліметтерден басқа, геодезиялық және топографиялық жұмыстардың

болжамды түрлерінің негіздемесі берілуі, дәлдік есебімен негізгі геодезиялық жұмыстардың жобасы берілуі, өлшеу әдістемесі, құралдар мен жұмыстардың кезектілігі ұсынылуы тиіс. Бағдарламаға объектінің орналасқан жерін және негізгі мазмұнын және топографиялық - геодезиялық жұмыстардың көлемін анықтауға мүмкіндік беретін схемалар мен картограммалар қоса беріледі.

### **1.3 Құрылысқа арналған инженерлік зерттеу жұмыстары**

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

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

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

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

Түсіру желілерінің пункттері үшін тірек желілерінің пункттерінен айырмашылығы, пункттердің жағдайындағы абсолютті қателіктерге қойылатын талаптар белгіленеді: тірек желісінің пункттеріне қатысты жоспарлы Түсіру желісі пункттерінің жағдайындағы орташа қате салынған аумақ үшін 0.1 мм-ден аз және ашық жер болуы керек, жабық аумақ үшін бұл мән 0,15 мм-ден аспауы керек. нормативтік құжаттармен қатаң сақталуы тиіс.

Құрылыстардың орын ауыстыруларын байқауға арналған бөлінетін триангуляциялық желілерде пункттердің саны мен орналасуы туралы мәселе бөлінетін немесе зерттелетін инженерлік құрылыстың осьтерінің, нүктелерінің орналасуын ескере отырып, жеке шешіледі. Пункттер мүмкіндігінше құрылысқа жақын орналасады, бірақ болашақта пункттердің жағдайындағы ұзақ мерзімді тұрақтылық бұзылмайтындай етіп орналастырылады.

Полигонометрия геодезиялық құрылыстар тәжірибесінде кеңінен қолданылады. Оның негізгі мақсаты – геодезиялық желілерді құру және қалыңдату, бірақ әдіс ретінде полигонометрия арнайы геодезиядағы арнайы есептерді шешу үшін қолданылады. Ең жиі кездесетіні-түйіндік нүктелері бар полигонометриялық жүйесі. Бұл жүйенің ерекше жағдайы-бір инсульт.

Құрылыс аумағындағы биіктік геодезиялық негіз I, II, III және IV сыныпты нивелирлеу реперлері, сондай - ақ Техникалық нивелирлеу болып табылады. II класты нивелирлік желілер ауданы 5000 гектардан асатын аумақтарда жабық полигондар түрінде салынады [3].

Ауданы 5000 - нан 2500 га дейінгі аумақта III және IV класс желілері түрінде салынған биіктік негіздемесі. Қажет болған жағдайда IV класты нивелирлік желі Техникалық нивелирлеу жүрістерімен қалындатылады.

Жергілікті жерде Өнеркәсіптік ғимараттар мен құрылыстарды бөлу кезінде геодезиялық бөлу жұмыстары орындалады. Геодезиялық жұмыстар егжей-тегжейлі және негізгі болып бөлінеді.

Егжей-тегжейлі геодезиялық жұмыстардың мақсаты-негізгі немесе негізгі позицияларға қатысты егжей-тегжейлі осьтердің орналасуын анықтау. Негізгі геодезиялық бөлшектеу жұмыстарының мақсаты жергілікті жерде негізгі немесе негізгі осьтердің орналасуын анықтау болып табылады.

Өнеркәсіптік объектілердің, ғимараттар мен қару - жарақтардың жобасын жергілікті жерге шығарудың жалпы принципі келесідей: алдымен геодезиялық негіздеме жасалады, содан кейін геодезиялық негіздеме пункттерінен негізгі және негізгі осьтер шығарылады: содан кейін негізгі осьтерден рамка бағандарының егжей-тегжейлі осьтері жерге шығарылады, олар өз кезегінде объект тұрғызылады, яғни. іргетастарды, бағандарды орнату.

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

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

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

5-кестеде бөлу негізінің құрылысының дәлдігі көрсетілген. Жоспарлы негіз түрінде жасалады:

- құрылыс торы - 50-400 метр қабырғалары бар бүкіл құрылыс алаңын жабатын квадраттар немесе тіктөртбұрыштар жүйесі, негізгі ғимараттар мен құрылыстардың орналасуын және олардың өлшемдерін анықтайтын бойлық және көлденең осьтер;

-қызыл сызықтар (немесе құрылыс салуды реттеудің басқа да желілері), ғимараттың жергілікті және габариттеріндегі орнын айқындайтын бойлық және көлденең осьтер (қалаларда, кенттерде жекелеген ғимараттар салу үшін);

-жолдар мен басқа да желілік құрылыстар салу үшін трасса мен құрылыстардың осьтері бойындағы полигонометрия немесе теодолит өткелдері.

Құрылыс алаңында жоспарлы бөлу негізін триангуляция, трилатерация, полигонометрия, геодезиялық серифтер әдістерімен де жасауға болады. Қалалық ғимараттарды салу кезінде полигонометрлік қозғалыстар қолданылады.

Ғимараттың нүктелері мен сызықтарының орналасуын анықтау үшін тірек: геодезиялық тірек пункттері; құрылыс торы; құрылыстың қызыл сызығы; рельефтік заттар болуы мүмкін [4].

Өнеркәсіптік құрылыста жоспарлы бөлу негізін құрудың негізгі әдісі-құрылыс торы. Бұл бүкіл құрылыс алаңын жабатын квадраттардың немесе тіктөртбұрыштардың торы (сурет. 3).

Салынып жатқан объектілердің сипатына байланысты құрылыс торының квадраттарының бүйір ұзындығы 20 - дан 200 м-ге дейін өзгереді.

Пайдаланудың қарапайымдылығы үшін құрылыс торы шартты сис-координаттар тақырыбында жасалады. Координаттар жүйесінің басталуы барлық нүктелердің оң координаттары болатындай етіп таңдалады, ол үшін координаттардың басталуы құрылыс торының оңтүстік-батыс шыңында орналасқан нүктемен біріктіріледі. Абсцисса осі әдетте шартты түрде А әрпімен, ал ординат осі в әрпімен белгіленеді.

-құрылыс торының осы сызықтарына реттік нөмірлеу тағайындалады (1А, 2А, ..., 1В, 2В,...) [4]. Құрылыс торын жобалау кезінде келесі талаптарды ескеру қажет:

- тор пункттері болашақ ғимаратқа, жолдарға және т. б. түспеуі тиіс.;
- іргелес нүктелер арасында тікелей көріну керек;
- тіктөртбұрыштардың жақтары 50 м еселенген болуы керек;
- тордың шеткі нүктелері объектінің аумағынан біршама шығуы керек, бұл олардың үлкен сақталуын қамтамасыз етеді;
- пункттердің орналасуы ғимараттардың негізгі осьтерінің шығу нүктелері бойынша жұмыстар жүргізуге мүмкіндік беруі тиіс.

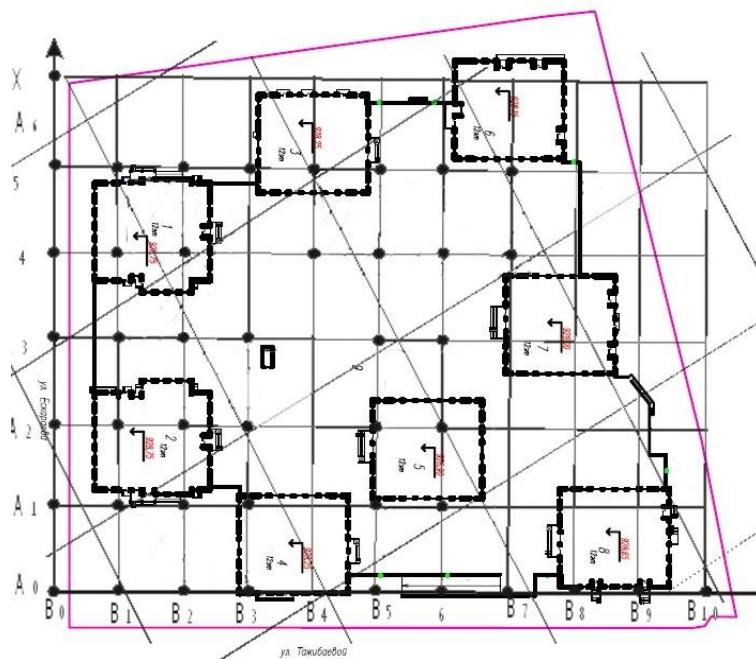
Құрылыс торының негізгі осьтерінің бағыты абсцисса және ординат осьтерінің бағыттарымен біріктіріледі.

Құрылыс торын алдын - ала бөлу оның бір жағында орналасқан пункттерді алып тастаудан және бекітуден басталады.

Құрылыс торын табиғатқа шығару тірек геодезиялық желі пункттерінен жүзеге асырылады. Әр нүкте дербес шығарылады. Тордың жаңа осін бекіту үшін негізгі геодезиялық негіздің жақын нүктелерінен тордың негізгі осінің тұсында жатқан үш нүкте жерге шығарылады. Оларды полярлық әдіспен электронды тахеометрмен шығарыңыз. Олардың бірі ИП - ходная деп қателеседі. Ол екінші жағынан бірінші жағына тік бұрышпен бөлінеді. Қанатта жатқан нүктелер Ли - нейндік өлшемдермен анықталады.

Негізгі және қосымша тордың барлық элементтері уақытша белгілермен бекітіледі. Бұл ұзындығы шамамен 0.75 м ағаш қадалар, оның ұшына 30-дан 30 см-ге дейінгі фанера тақтасы шегеленген. тақтада олар құрылыс торының жақтарымен сәйкес келетін өзара перпендикуляр сызықтар сызады. Осы сызықтардың қиылысында тор нүктесінің ортасын белгілейтін тақтаға қалампыр соғылады.





3-сурет - Тұрғын үй кешенінің құрылыс торы

Алайда, әрбір нақты жағдайда бөлу желілерін құру бойынша геодезиялық жұмыстарды жобалау кезінде құрылыстың сипатын, құрылыс алаңының жағдайларын және геодезиялық жұмыстардың дәлдігіне әсер ететін басқа факторларды ескеру қажет. Бөлшектеу негізінің дәлдігінің жеткіліксіздігі салынып жатқан құрылыстың технологиялық байланыстарын бұзуы мүмкін екенін есте ұстаған жөн, ал өлшеудің жоғары дәлдігі Геодезиялық жұмыстарды өндіруге қажетсіз қосымша шығындарды талап етеді [5].

## **2 Инженерлік міндеттерді шешу үшін қолданылатын заманауи геодезиялық аспаптар мен бағдарламалық қамтамасыз ету**

Геодезиялық жұмыстардың көпшілігін өндіруде, әдетте, тахеометрлер қолданылатын бұрыштық және сызықтық өлшемдерді орындау қажет.

Өлшеу нәтижелерін өңдеу және типтік геодезиялық есептерді шешу үшін заманауи тахеометрлерге қуатты компьютерлер енгізіледі.

Электрондық тахеометрде көру түтігі, тұруды өлшеу блогы (Жарық өлшегіш), бұрыштарды өлшеу блогы (сандық теодолит) және арнайы есептегіш бар, оған типтік геодезиялық есептер орнында тікелей шешуге арналған бағдарламалар енгізілген.

Электрондық тахеометрлердің ендірілген бағдарламалық қамтамасыз етуі келесі геодезиялық міндеттерді шешуге мүмкіндік береді:

- көлденең орналасуды және асып кетуді анықтаңыз;
- тікелей және кері геодезиялық есептерді шешу;
- жүрістердің тұйықталуын бақылауды орындау;
- алынбайтын нүктелер арасындағы асып кетулер мен арақашықтықтарды есептеу, шағылыстырғышты орнату мүмкін емес объектілердің биіктігін анықтау, мысалы, электр желілері, биік ғимараттар, қабырғалар және т. б.;
- алынатын учаскенің ауданы мен периметрін есептеуді орындау;
- кейінірек жылдам іздеу үшін бөлек тізімге орналастырыңыз-сіз киетін нүктелер;
- берілген тік немесе көлбеу жазықтықта екі нүкте арасындағы нүктелерді бұрышта және арақашықтықта, координат бойынша, жарма бойымен табиғатқа шығаруды жүзеге асыру.

Нивелир - нүктелер арасындағы биіктік айырмашылығын анықтауға арналған геодезиялық құрал, яғни. асып кетуді анықтау.

Нивелирлеудің барлық түрлерінің ішінде геодезиялық зерттеулерде ең көп тарағаны - геометриялық. Геометриялық нивелирлеуді орындау үшін жоғары дәлдіктегі, дәл және техникалық нивелирлер қолданылады.

Инженерлік және құрылыс жұмыстары үшін арнайы жасалған деңгейлер оңай тасымалдау үшін салмағы аз және судан толық қорғалған көру түтігі бар, бұл оларды кез келген ауа-райында пайдалануға мүмкіндік береді.

### **2.1 Электрондық тахеометр- Nikon NPL-352**

Электронды тахеометр – жер бетінде горизонталь бұрышты, горизонталь арақашықтықты және өзара биіктікті өлшеуге арналған топографиялық электрондық – оптикалық аспап. Электронды тахеометр құрылымында кодтық теодолит пен шағын жарық қашықтық өлшеуіш біріктірілген. Көздеу нысанасы ретінде шағын габаритті призмалық шағылыстырғышы бар арнайы қада қолданылады. Өлшеу процесі автоматтандырылған. Ара қашықтықты,

горизонталь және вертикаль бағыттарды өлшеу нәтижелері электрондық цифрлы таблода көрініп, бір мезгілде ақпаратты жинағышта тіркелуі мүмкін.

Электронды тахеометр арқылы өзара биіктікті анықтаудың, көлбеу қашықтықты горизонталь жазықтыққа келтірудің автоматты түрде атқарылуы, сондай-ақ жарықтың ауада таралуын жылдамдығы үшін түзетудің, автоматты түрде алынуы мүмкін. Тахеометр жинағына шағылдырғыштар, штативтер, батарея, зарядтау құрылғысы, аспапты жөндеу және күту жабдықтары кіреді.



4-сурет - Nikon NPL-352 тахеометрі

Nikon электронды тахеометрі жапондық аспап шығарушылардың қазіргі заманғы аспаптардың бірі. Nikon электронды тахеометрі геодезиялық және инженерлік жұмыстардың кең спектрлі өндірісі үшін құрастырылған. Бұл тахеометр геодезиялық аспаптардың қазіргі заманғы талаптарын қанағаттандырады: салмағы жеңіл, есте сақтау қабілеті жоғары, сенімді, ыңғайлы және жұмыс өнімділігі жоғары.

Nikon NPL-352 – бұл жоғарғы сапалылықты әрі беріктілікті көрсететін жаңа электронды тахеометр. Аспап объектке дейінгі шағылыстырушы призмалардың көмегінсіз жоғарғы дәрежелі арақашықтықты өлшей алады. Электрондық тахеометрлер құрылыс аудандарда, геодезиялық жүйелердің дамуында, туннельдердің профилді түсірістерінде, жол құрылыстарындағы және тағы басқа геодезиялық өлшеулерде қолданылады.

Nikon тахеометрінің ерекшелігі:

-шағылыстырғышсыз және қарапайым режимде өлшеу жүргізу мүмкіндігі;

-фокусировканың сирек кездесетін коаксиалды жүйелілігі;

-қашықтық өлшегіштің лазер сәулесі желілердің торының нұсқағыштың ортасына проекцияланған;

-бір призмаға 5 кмге дейін және 200 метрлерге дейін шағылдырғышсыз өлшемдері жүргізіле алады;

-нүктелердің кодталғанының дамыған жүйесі;

-үлкен көлемдерінің 10000 нүктелердің мәліметтерін жазу мүмкіндігі;

-тығыз дизайн.

Құралдың басты ерекшелігі екі режимдегі қашықтық өлшеуіштің болуы:

-стандартты (шағылысатын призма бойыша өлшем);

-шағылыстырғыз режим, өлшем объектінен бастап жүргізіледі.

## 2.2 Bosch GOL 26 D нивелері



5-сурет - Bosch GOL 26 D нивелер

Bosch GOL 26 D нивелері (сурет.5) құрылыста сәтті қолданылады, өйткені оның артықшылығы ауыр жағдайларда пайдалану кезінде беріктік пен дәлдіктің жоғарылауы болып табылады. Нысанаға (рельске) Жылдам бағыттау нашар көріну жағдайында қашықтықты өлшеуге мүмкіндік беретін ең жақсы оптиктердің бірі есебінен қамтамасыз етіледі. Жоғары сенімділік 1 Bosch GOL 26 D нивелері жоғары сапалы шаңнан қорғаудың және суға төзімділіктің болуына байланысты. Газбен толтырылған телескоп пен герметикалық корпус құрал суға құлаған жағдайда қауіптен қорғауды қамтамасыз етеді.

## Кесте 1-Техникалық сипаттамалары

1 км қос жүрісті ОКҚ	±2,5мм
Көру түтігінің ұлғаюы	20х
Сурет	тура
Минималды фокус қашықтығы	0,5м
Компенсатор түрі	магнитті
Компенсатордың жұмыс ауқымы	±15'

### 2.3 AutoCAD бағдарламалық жасақтамасы

AutoCAD - ірі Autodesk компаниясы әзірлеген жобалауға арналған бағдарламалық жасақтама. Бағдарламаны Autodesk 1982 жылы енгізді. Бүгінгі таңда AutoCAD сәулет, құрылыс және т.б. сияқты көптеген өнеркәсіптік салаларда сәтті қолданылады. Бұл бағдарлама 18 түрлі тілде ыңғайлы пайдалануға бейімделген. AutoCAD бағдарламасының орыс тіліндегі нұсқасы толығымен бейімделген, атап айтқанда интерфейс (сурет. 6), құжаттамалар, командалық жолдар. Алайда пайдалану жөніндегі Нұсқаулық локализацияланбаған.

Қазіргі таңдағы түрлі бағдарламалық кешендердің дамуы олардың арасындағы бәсекелестікті арттырып қана қоймай, сонымен қатар геодезиялық атрибутивті және кеңістіктік мәліметтерді де өңдеу саласында көптеген жетістіктерге жетіп отыр. Солардың арасында елімізде кең тараған әмбебап әрі экономикалық тұрғыдан тиімді бағдарлама AutoCad болып табылады. Оның ерекшелігі әркімнің қолы жете алатын бағасының болуы және жеңіл интерфейссті жұмыс орны. Жұмыс үстелі орталық сызба орнынан, меню жолынан, қасиеттерді көрсету терезесінен, сызу құралдары немесе приметивтер, командалар жолы және т.б бірнеше қызметке керекті жабдықтарды орналастыруға болатын бос орындардан тұрады.

Негізгі сызба жұмыстары приметивтердің көмегімен іске асырылады. Ал импорттау немесе басқа бағдарламалардан тасымалдау шараларына келетін болсақ, олар тікелей импорт не арнайы қосымшалар арқылы жасалынады. Бірақ Credo\_Dat сияқты арнайы бағдарламалардан экспортталған мәліметтерді әдейі жасалынған қабаттар бойынша өңдеу үшін осы әмбебап AutoCad арқылы түзету жұмыстарын атқарады да баспаға береді. Ең алдымен бағдарламаны жүктеп, содан кейін нақты форматтағы материалды көрсетіп бағдарламада ашу керек. Одан әрі тек құрал саймандармен сызу керек. Ыңғайлы болу үшін арнайы қабаттарда сызып, керек емес кезінде алып тастауға болады. Төменде келтірілген суретте бұл бағдарламаның толық көрінісін көруге болады. Бағдарламаның басты ерекшелігі оның әмбебаптылығы болып есептеледі және кез келген адамға түсінікті жұмыс атқару мүмкіндігінің болуы.



Енді осы бағдарламадағы негізгі түсіріс жұмыстарын өңдеуге арналған, горизонталь сызуға және шикі өңделмеген нүктелік форматтағы материалдарды өңдеуге арналған қосымша EZYsurf-ке қысқаша тоқталып өтсек.

EZYsurf – қосымшасы Excell форматындағы нүктелік координаталы мәліметтерді тасымалдап, оны қабаттар бойынша орналастырады. Сонымен қатар горизонтальдарды автоматты түрде сызады, олардың иректігін түзетеді. Бұл айтылғандар төмендегі көріністен көруге болады. Одан әрі керекті масштабтағы планды немесе картаны кез келген ыңғайлы түрде сызуға болады. Осы қосымша негізгі геодезиялық мәліметтерді тасымалдаушы болғандықтан оның мүмкіндіктері мен атқарушы командаларына да тоқталып өтсек. Ең алдымен бағдарламаны жаңадан жүктеп, одан соң EZYsurf меню жолындағы атауға кіріп Data Input → XYZ-in (Points) командаларын орындаған кезде Excell есептік бағдарламасындағы \*.prn форматындағы керекті көрсетілген файлды EZYsurf – Load Data File as Points терезесінде Select File командасы арқылы енгіземіз. Содан соң керекті қабаттардың номерленуін жасаймыз және көрінуге тиісті қабаттар жанына белгі соғамыз. Жүктелген мәліметтің мәтінінің биіктігін енгіземіз де үтірден кейінгі сандар санын көрсетуіміз керек.

Барлық енгізілген мәндерді тексеріп болған соң, Load Data File командасына барып жұмыс үстеліне нүктелер жиынын жүктелуін қадағалаймыз. Ары қарай тышқанның панорамдау батырмасын екі рет шерту арқылы координаталар бойынша орналасқан орнын қараймыз. Егер аталған мәлімет дұрыс бейнеленсе жұмысты жалғастыра беруге рұқсат. Кей жағдайларда бұл мәліметтер дұрыс жүктелмеуі мүмкін, ондай кезде мәтіндік редакторда немесе кестелік редакторда ақпараттың дұрыс енгізілгенін және форматының дұрыстығын тексеру керек [6].

Тоқталайын деп отырған бұл бөлім EZYsurf\_қосымшасының ерекше күрделі геодезиялық өңдеуде керекті жұмыс интерполяция жасау немесе объект аумағындағы горизонтальдарды сызу жайлы болмақ. Яғни, автоматты горизонталь жүргізу циклі қалай жүргізілетіндігін командалар бойынша көрсетеміз. Алдымен EZYsurf→ Create TIN/TRN командасын орындаған кезде терезе ашылады. Ол жерде жер бетінің көрінісін көрсетеді және керекті түсті көрсетеді, соны растап ОК батырмасын басамыз. Горизонталь сызу аумағын белгілеп пробел батырмасын шертеміз де растаймыз. Сол уақытта бағдарлама автоматты түрде белгіленген аумақтың үшбұрыштар торын сызып береді.

### 3 Құрылыс алаңында орындалған геодезиялық жұмыстар

#### 3.1 Геодезиялық бөлу жұмыстарын жасаудың әдістері

Бөлу жұмыстарын орындау үшін келесі әдістерді қолданады:

- Полярлық және тік бұрышты координаталар
- Бұрыштық, сызықтық және жарма кертпелер
- Жарма - сызықтық және бүйірден нивелирлеу

Сол әдістердің бірін таңдау ғимараттың түрі, оны тұрғызу жолдары, тірек бөлу пункттерінің орналасу сұлбасы, өлшеу құралдарының бар болуы, бөлу жұмыстарының кезеңдері және т.б. факторларға байланысты жүргізіледі.

Ең дұрыс болып, түрлі жағдайларда жоғары дәлдікке ие әдісті таңдау. Өз кезегінде, бөлу жұмыстарының дәлдігі түрлі қателік көздерімен анықталады. Сол қателіктер негізінен қолданатын әдістің геометриясына байланысты болып келеді.

Бөлу әдістерінің геометриясына байланысты болатын қателіктерді бөлу жұмыстарының қателіктері деп атайды. Бұл қателіктерді  $m_{орт}$  геодезияда белгілі формулалармен есептейді. Бөлу жұмыстарының дәлдігіне алғашқы мәліметтердің қателіктері әсер етеді, яғни  $m_{алғ}$  - бөлу жүргізіліп жатқан тірек пункттерінің орналасу қателіктері.

Оларды есептеу өте қиын, әр бөлу әдісі үшін алынатын өлшемдерді есептеген кезде, олардың жуық мәндерін анықтайды. Жобалық нүктені жер бетіне көшіру кезінде оның орнын белгілеп қояды және де  $m_{ф}$  фиксация қателігіне әкеледі. Алынатын нүктенің үстінде, белгілі биіктікте орналасқан нысаналық бағытты қолданатын болсақ, фиксация қателігі жобалау әдісімен анықталады. Оптикалық тіктеуіші бар нысаналық маркаларды қолданған кезде, 1 мм қателікпен нүктені белгілеп алуға болады. Жіп тіктеуіштерді қолданған кезде бұл қателік ұлғаяды: жабық бөлмелерде 2-3 мм, ал ашық жерлерде 3-5 мм-ге дейін. Нысаналық бағыт ретінде нүктені белгілеу үшін қалам немесе шегені қолданады.

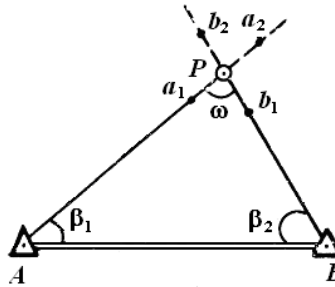
Жобалық бұрышты бөлген және жобалық бағытты белгілеген кезде, бұрыш өлшегіш аспапты центрлеу, нысаналық бағыт және нысаналау қателіктері пайда болады. Центрлеу қателіктері бөлінген бұрыштың дәлдігіне емес, жер бетіне көшірілетін нүктенің орналасуына әсер етеді. Бұл әсер алғашқы деректер қателіктерінің әсеріне ұқсас. Көру дүрбісінің  $\Gamma^x$  ұлғаюына байланысты - нысаналау қателіктері, төмендегідей формуламен өлшенеді.

Бөлу жұмыстарына сыртқы орта көп әсер етеді, әсіресе бүйірлік рефракция. Бүйірлік рефракцияның әсерін азайту үшін жұмыс уақытын тиімді пайдалана білу керек және жұмыс шарттарын ұқыпты орындап отыруы керек. Мүмкін болатын бүйірлік рефракцияны бұрыштық және қатарлық бақылау кезінде бағалау үшін төмендегі формуланы пайдалануға болады:

$$\delta = \frac{0,05 * \text{Popd} (S-d)}{(273 + \text{top}) dtop} \quad (1)$$

мұндағы  $\delta$ - бүйірлік рефракцияға түзету;  $S$ -жалпы қашықтық;  $d$ -аспаптан анықталмақшы нүктеге дейінгі қашықтық;  $P$ -ауа қысымы,  $P_a$ ;  $t$ -орташа ауа қызуы;  $d_{top}$ -бағытқа перпендикуляр орташа градиент (ауа қызуының ұзына бойлық өзгерісі),  $С^\circ / м$ .

Адам аяғы бара алмайтын алаңдарда, бастапқы берілім нүктелерінен ара қашықтықтары бір шама алыс жерлерде бөлу жұмыстарын жүргізу үшін бұрыштық бақылау әдістері қолданылады.



6-сурет – Бұрыштық бақылау әдістері

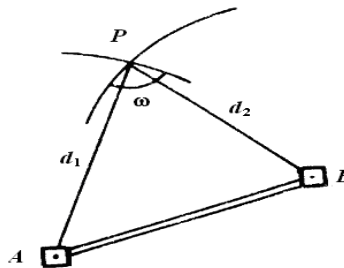
$$\beta_1 = \alpha_{AB} - \alpha_{AP}; \quad \beta_2 = \alpha_{BP} - \alpha_{BA}; \quad (2)$$

$$tg\alpha_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}; \quad tg\alpha_{AP} = \frac{y_P - y_A}{x_P - x_A}; \quad tg\alpha_{BP} = \frac{y_P - y_B}{x_P - x_B}. \quad (3)$$

Сызықтық қиылыстыру әдісі құрылыс конструкцияларының осьтерін бөлу кездерінде, егер жобалық арақашықтықтар өлшегіш жабдықтың ұзындығынан аспайтын болса қолданылады. Оны екі таспамен атқару өте қолайлы болады.

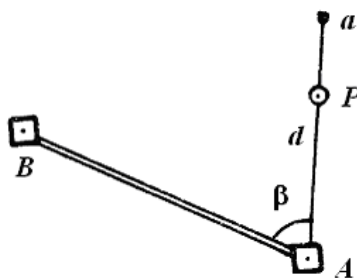
Полярлық координаталар әдісі ғимараттардың, қосалқы құрылымдардың осьтерін бөлу кезінде теодолиттік немесе полигонометриялық жүрістер қосындарынан басталып іске асады.

$$m = cosec \omega \sqrt{m_{d_1}^2 + m_{d_2}^2}, \quad (4)$$



7-сурет – Сызықтық қиылыстыру әдісі

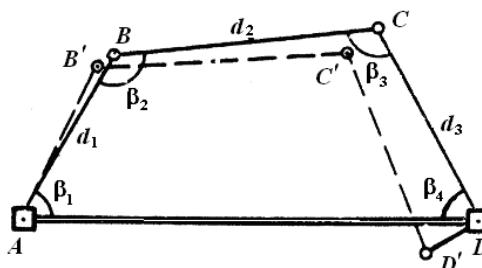
Тірек қосындары жұмыс орындарынан алыс болмаулары керек. Полярлық координаталар әдісі бойынша орташа квадраттық қателікті келесі формуламен табады :



8-сурет – Полярлық координаталар әдісі

$$m = \sqrt{\left(\frac{m_{\beta}''}{\rho''}\right)^2 d^2 + m_d^2}, \quad (5)$$

Қатар және қатар-сызықтар әдісі ғимараттар және құрылымдар осьтерін, сонымен бірге конструкцияларды монтаждау және технологиялық жабдықтардың осьтерін бөлу кездерінде кеңінен қолданылады.



9-сурет – Қатар және қатар-сызықтар әдісі

Тік бұрышты координаталар әдісі негізінен құрылыс алаңында немесе өндіріс цехының ішінде құрылыс торлары бар кезде, барлық бас осьтердің

$$B'B = \frac{D'D}{\sum d} d_1, \quad C'C = \frac{D'D}{\sum d} (d_1 + d_2). \quad (6)$$

координаталары берілген жағдайда кеңінен қолданылады. Құрылыс сеткасының 3А4В и 3А5В пункттерінен ғимараттың негізгі осьтері С және D нүктелерінің жер бетінде орналасу жағдайын табу берілді дерлік. Құрылыс сетка жүйесіндегі С және D нүктелерінің координаталары

$$A_C = 3A + 32,5, \quad A_D = 3A + 32,5,$$

$$B_C = 4B + 25,0, \quad B_D = 4B + 75,0,$$

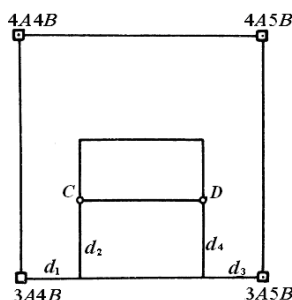
3А4В и 3А5В пункттерінің және С және D нүктелерінің координаталары арқылы  $d_1, d_2, d_3$  және  $d_4$  ара-қашықтығын анықтайды :

$$d_1 = 425,0 - 400,0 = 25,0 \text{ м}; \quad d_3 = 500,0 - 475,0 = 25,0 \text{ м};$$

$$d_2 = 332,5 - 300,0 = 32,5 \text{ м}; \quad d_4 = 332,5 - 300,0 = 32,5 \text{ м}.$$

3А4В и 3А5В пункттерінен  $d_1$ ,  $d_3$  кесінділерін бөліп шығарып қояды. Теодолитпен алынған нүктелердің көмегімен тік бұрыштар құрып, перпендикулярлармен  $d_2$ ,  $d_4$  кесінділерін бөліп шығарады.

С нүктесін жер бетіне көшіру кезіндегі орташа қвараттық қателік келесі формуламен есептеледі :



10-сурет - Тік бұрышты координаталар әдісі

$$m = \sqrt{m_{d_1}^2 + m_{d_2}^2 + \left(\frac{m_{\beta}}{\rho''}\right)^2 d_{d_2}^2}, \quad (7)$$

Жоғарыда келтірілген әдістер алдағы геодезия бөлімінде толық берілген, сондықтан төменде бүйірден нивелирлеу әдісіне ғана тоқталамыз.

Бүйірден нивелирлеу әдісі құрылыс осьтерін нақтылы қадалау және құрылыс құрылымдарын жобалық орындарына қондыру кездерінде кеңінен қолданылады.

Әдістің мәні негізгі АВ осіне параллель сызық арқылы оптикалық көздегішпен, мысалы теодолитпен А'В' қатары беріледі. А' және В' нүктелерінен А және В нүктелерінен І арақашықтығын АВ сызығына перпендикуляр салып табады. І қашықтығын 1-2м аралығында, жұмысты атқару үшін ыңғайлы етіп таңдап алады. Құрылым осінің орналасу жағдайын көлденең орналасқан нивелирлік рейка арқылы анықтайды.

Рейкадан алынған І есебі АВ осінен А'В' қатарына параллель қашықтықта орналасады, сонда рейка табаны осьтің осы жердегі орнын анықтайды.

Бүйірден нивелирлеу әдісінің негізгі қателері:

- параллель қатарларды қадалау қатесі  $m_{\text{қат}}$
- оптикалық аспапты және нысананы көздеу қатесі  $m_{\text{көз}}$
- рейканы орнату қатесі  $m_{\text{р}}$
- рейкадан есеп алу қатесі  $m_{\text{е}}$

Бөлу жұмыстарына қажет дәлділік көптеген факторларға тәуелді болады, олар: ғимарат түрі, мақсаты мен орналасуы; ғимараттың көлемі мен оның бөліктерінің өзара орналасуы; ғимараттың жасалған материалы; құрылыс



жұмыстарын жүргізудің реті мен әдістері; пайдаланудың технологиялық ерекшеліктері және т.б. Көп жағдайда теориялық жағдайларға сәйкес құрылыс конструкцияларының енгізілуіне нормалар беріледі және олардан бөлу жұмыстарының дәлдік сипаттамалары тек есептеу жолымен ғана алынады. Нормативтік құжаттар мен сызбалардағы геометриялық параметрлерінің дәлдігін симметриялық қателіктерінің шектері  $\Delta$  түрінде көрсетіледі.

Есептеулер үшін айырманы  $\delta$  пайдаланады, ол параметрдің ең кіші және ең үлкен жобалық мәні болып табылады. Сол мәнді мүмкін (шекті) ауытқулар немесе орташа квадрат қателік деп атайды.

Қателіктің шектерінен шекті және орташа квадрат қателікке көшу келесі формуламен есептеледі:

$$\delta = \frac{\Delta}{2}; \quad \sigma = \frac{\delta}{3} = \frac{\Delta}{6}. \quad (8)$$

Осындай амалмен, егер геодезиялық бөлу жұмыстарында нормативтік құжаттарда көрсетілетін қате шектерді пайдаланса, онда формула көмегімен геодезиялық өлшеулердің әдістері мен амалдарын таңдау үшін дәлдік көрсеткіштерді алуға болады.

Егер  $n$  қателік көздерінің барлық бірдей әсерлер принципін қабылдасақ, онда олардың әр қайсысына, солардың ішінде геодезиялық өлшеулерге жалпы қателіктің үлесі тиеді, оның формуласы

$$\delta_r = k\delta_{\text{жалпы}} \quad (9)$$

Бұл жерде  $k$  – жалпы қателікке геодезиялық өлшеулердің қателіктерінің әсер ету деңгейлерін анықтайтын коэффициент. Әдетте  $k$  коэффициентін  $0,2 \dots 0,4$  - ке тең деп алады.

Жобалық бұрыштар мен сызықтардың ұзындықтарын жер бетіне көшіру.

Құрылыстың жобалық геометриясы. Бөлу жұмыстары негізінен ғимараттың жобалық геометриясын анықтайтын нүктелердің сол жердегі белгіленуіне әкеледі. Сол нүктелердің жобалық орналасуы, сол жердегі бастапқы жақ пен пункттерден жобалық бұрыштар мен ұзындықтарды құрастырумен анықталады.

Жобалық бұрышты құрастыру кезінде бұрыштың басы мен бастапқы бағыт әдетте беріледі. Сол кезде, жерде екінші бағытты табу керек. Бұл екі бағыт  $\beta$  бұрышын құрады.

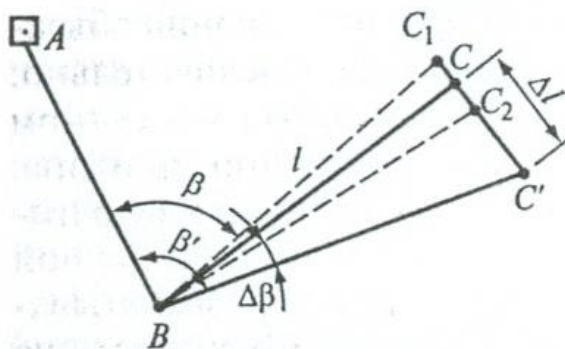
Яғни,  $BA$  - бастапқы бағыт,  $B$  - жобаланып жатқан бұрыштың төбесі. Жұмысты келесі ретпен жүргізеді.  $B$  пунктіне тахеометрді орнатады,  $A$  нүктесіне бағыттап есеп алады, шыққан мәнге  $\beta$  бұрышының мәнін қосады. Сол кезде дүрбіде келесі бағыт көрінеді, ол  $C_1$  нүктесі болады. Тахеометрдің басқа дөңгелектері арқылы ұқсас әрекет жасағаннан кейін  $C_2$  нүктесі пайда болады.  $C_1$  және  $C_2$  нүктелерінің орта нүктесін аламыз (ол  $C$  нүктесі) және  $ABC$  бұрышын жобалық бұрыш ретінде аламыз. Жергілікті жерде жобалық

бұрыштарды құрастырудың дәлдігі өрескел және кездейсоқ қателіктерге байланысты болады.

Центрлеу, редукциялау және алғашқы мәліметтердің қателіктері жобалық бұрыштарды құрастыруға әсер етпейді. Осы жағдай бөлу жұмыстарының тағы бір ерекшелігі болып табылады. Алайда, бұл қателіктерді ВС бағыты мен С нүктесінің ығысулары тудыруы мүмкін.

Сызықтық түзетуді (редукция) бөліп алудың қажетті дәлдігі  $\Delta l$  келесі формуламен есептелінуі мүмкін:

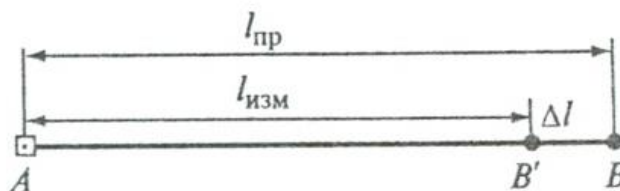
$$m_{\Delta l} = l m_{\Delta \beta} / \rho \quad (10)$$



11-сурет - Жобалық бұрышты жер бетінде құрудың сұлбасы

Жобалық ұзындықты құрастыру үшін бастапқы нүктеден белгіленген бағытты горизонталь қашықтық салу керек. Сызыққа салыстыру, температура және жердің көлбеулігі үшін, оны құрастыру кезінде түзетулер енгізу керек. Бірақ бұл әсіресе нүктені жоғары дәлдікпен жер бетіне көшіру процесінде жұмысты қиындатады. Сондықтан жиі редукция әдісін қолданады.

Жергілікті жерде бастапқы А нүктесінен жобалық ара қашықтықты өлшейді де жуық мәнін бекітеді.



12-сурет - Жобалық сызықтың ұзындығын өлшеп алу сұлбасы

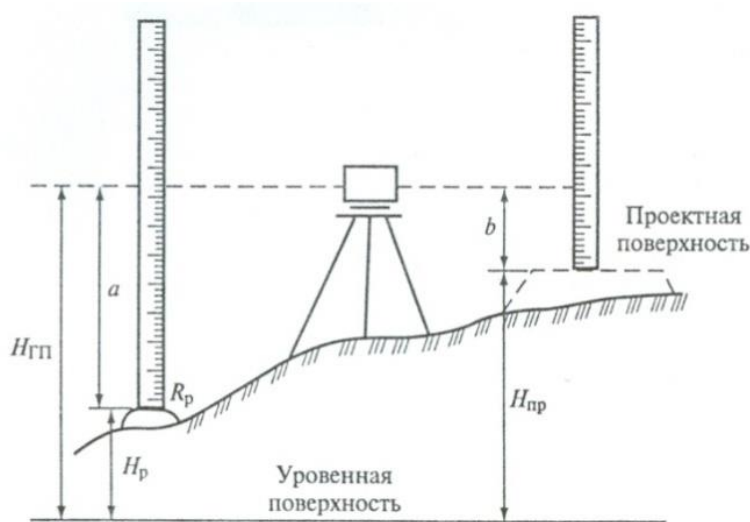
Бұл ара қашықтықты қажет дәлдікпен салыстырмалы өлшеуіш, қашықтық өлшеуіш аспаптармен өлшейді. бекітілген кесіндінің ұзындығын өлшеп, оны жобалық мәнмен салыстырады, сызықтық түзетуді табады да оны кесіндінің

соңғы  $B'$  нүктесі - нен сәйкес белгімен өлшеп алады. Сосын, бақылау үшін құрастырылған  $AB$  кесіндісін өлшейді.

Редукциялық әдіспен жобалық ұзындығын құрастыру дәлдігі  $AB'$  ұзындығын сызықтық өлшеулер дәлдігіне тәуелді болып келеді. Жобалық ұзындықты анықтауға қажет дәлдікке байланысты, өлшеу аспаптары да таңдалады.

Жобалық көлбеудің жобалық белгілері, сызықтары мен жазықтарын жер бетіне көшіру

Ғимараттың жобасында белгіленген барлық белгілер, шартты түрде алынған деңгейден алынады, сондықтан оларды бастапқы репердің биіктіктері белгіленген жүйеге көшіру қажет. жобалық белгіні жерге көшіру үшін нивелирді репер мен көшіріліп жатқан нүктенің ортасына орнатады. Сол репер мен көшірілетін нүктеде реперді орнатады, ол кезде бастапқы рейкадан артқы есеп алынады да, аспап горизонты анықталады.



13-сурет - Жобалық белгіні жер бетіне көшіру сұлбасы

Егер бірінші вертикаль жазықтықта орналасқан нүктенің жобалық мәндерін беру керек болса, онда келесідегідей іс жасалады.

Вертикаль жазықтықта тордың штрихтардың орташа проекциясын белгілейді, яғни аспап горизонтын белгілейді. Сосын сол сызықтан жоғары немесе төмен өлшей отырып, жобалық нүктені белгілейді. [6]

Редукциялау жұмыстарына ұқсас жолмен жобалық нүктелердің белгісін жер бетіне көшіреді. Ол үшін көшірілген нүктені жуық түрде жобалық биіктікте орнатады. Нивелирлеу жұмыстарымен бастапқы репер мен жуықтап алған нүктенің арасындағы өзара  $h$  биіктік өлшенеді. Алынған мәнді

$$h_{жоба} = H_{жоба} - H_D \quad (11)$$

етіп есептелген, жобалық  $h_{жоба}$  өлшеммен салыстырады.

Айырма белгісін  $h_{\text{жоба}} - h$  ескере отырып, нүктенің биіктігін

$$h_{\text{жоба}} = h \quad (12)$$

болғанша өзгертеді.

Жобалық белгілерді жерге көшіру дәлдігіне негізінен: бастапқы репердің белгілеуінде анықталатын қателігі, бастапқы репердегі артқы  $m_a$  есеп бойынша қателік; алдыңғы жобалық есепке рейканы орналастыру кезінде қателіктер ықпалын тигізеді.

### 3.2 Бөлу жұмыстарының принциптері

Ғимаратты бөлу немесе оны жерге орналастыру жергілікті жердегі беткейдің ойлы қырлы жерлерінің пландық және биіктік жағдайын анықтаудағы геодезиялық жұмыстар.

Бөлу жұмыстары мазмұны бойынша түсіріс жұмыстарына қарама -қарсы. Егер түсірісте натуралық өлшеулер негізінде құрылған пландар мен профилдердің өлшеу дәлдігі түсіріс масштабына байланысты болса, бөлу жұмыстарында керісінше проект планы мен профильдері бойынша нормативті құжаттарға сай дәлдікпен салынған бұрылыс нүктелері мен остердің орналасу жағдайын анықтайды. Сондықтан бөлу жұмыстарындағы өлшеулер тәсілі түсірістерден ерекшеленеді, ал дәлдігі жоғары.

Көпжылдық геодезиялық тәжірибеде жергілікті жерде орналасқан пункттер арасындағы бұрыштық және сызықтық өлшеулердің дәлдігін жоғарылату мақсатында көптеген тәсілдер қолданылып келеді. Бұрыштарды өлшеу кезінде әр түрлі комбинацияда бірнеше тәсілдермен орындалады; сызықтарды әр түрлі әдістермен немесе тура және кері бағытта өлшеу аспаптарымен өлшейді. Соңында алынған қорытындыларды өлшеу жағдайлары мен өлшеу аспаптарына байланысты түзетулер енгізіледі.

Инженерлік ғимараттардың бөлу жұмыстарында жергілікті жерде тек қана бір бағыт немесе бір нүкте көрсетіледі ол басқа бағыттар мен нүктелер проект бұрыш немесе проектік арақашықтықты беру арқылы анықталады. Сондықтан бөлу жұмыстарында проектке көрсетілген бірнеше рет өлшеу тәсілін қолдану қиынырақ.

Проекті және орналастырудағы геометриялық негіз ретінде ғимараттың бойлық және колденең остері бойынша сызбалардағы проектің көлемдері беріледі. Басты бөлу остерін геодезиялық негіз пунктеріне байланыстырады.

Сызықты ғимараттардың басты остері ретінде осы ғимараттардың бойлық остері сызылады.

Басты бөлу остерінен басқа құрылыстың басқа бөліктерінің де негізгі остерін (агрегаттық құрылғылар конвейрлі сызықтар және т.б ) белгілейді. Басты және негізгі остерге ғимарат конструкцияның барлық бөліктерімен детальдардың бөлінуде қолданылатын қосымша остер байланыстырылады.

Жазықтық биіктігі деңгейі мен проектің жеке нүктелерін шартты жер бетінен есептеп (ғимараттарда бірінші қабаттың еден деңгейінен бастап) жоғарыға +таңбасымен, төменге –таңбасымен белгілейді. Әр ғимаратқа шартты жер беті проектері көрсетілген абсолютті биіктікке сәйкес келеді.

Проекті жер бетіне орналастыруда жергілікті жерде дәлдігі сәйкес келетін пландық және биіктік геодезиялық негіз құрылады. Қабылданған жүйеде осы негіз пункттерінің координттарымен биіктері анықталады. Проекті осы жүйе координата мен биіктіктерінде геодезиялық дайындауда басты остер мен бастапқы деңгейлердің байланыстыруды туралы аналитикалық берілгендерін анықтайды.

Құрылысты бөлу үш этапта жүргізіледі. Бірінші этапта негізгі бөлу жұмыстары орындалады. Геодезиялық негіз пункттерінен байланыстыруға сәйкес жергілікті жерде басты бөлу остерін анықтап оларды белгілермен бекітеді.

Басты остерге сүйене отырып бөлуді ұйымдастырады ғимараттардың негізгі остерін бекітеді. Ірі құрылыстарда бұл мақсатта жергілікті бөлу торларын құру көзделеді.

Екінші этапта ғимаратты детальді құрылыс бөлу жұмыстары орындалады. Басты және негізгі остерге бекітілген нүктелерден жеке құрылыс блоктарымен ғимарат бөліктерінің бойлық және көлденең остері жүргізіледі. Ғимарат элементтерінің өзара жату жағдайын анықтайтын түбегейлі бөлу жалпы жағдай мен ғимараттың өрнектерін беретін басты остерді беретін жұмыстарынан дәлірек болады. Егер басты остер жергілікті жерде 3-5см қателікпен анықталса, кейде одан да дөрекі онда негізгі және детальді остер 2-3мм кейде оданда кіші дәлдікпен бөлінеді.

Үшінші этап технологиялық осьтерді бөлу жұмыстарына жатады. Фундамент құрылысы аяқталған соң монтаждық осьтерге (технологиялық) бөліп бекітеді. Бұл технологиялық құрылғылармен конструкциялардың проекте орналасуын анықтайды. Бұл этап геодезиялық өлшемдерінің жоғары дәлдігін қолдайды (1-0, 1мм немесе одан да дәлірек).

Сонымен ғимаратты бөлу жұмыстарында геодезиялық жұмыстардың жалпы принципі қадағаланады, яғни жалпыдан жекеге принципі бойынша жүргізіледі. Жұмыстар дәлдігі бірінші этаптан үшінші этапқа дейін өседі.

### **3.3 Бөлу жұмыстарының дәлдік нормалары**

Құрылысты бөлу жұмыстарының дәлдігі ғимарат түрі мен қолданылуын тұрғызу материалы мен өндіріс технологиясының ерекшеліктеріне құрылыс нормасы мен ережелеріне (ҚНЖЕ) ғимарат проектінің техникалық жағдайларына мемлекеттік стандарт "Құрылыстағы геометриялық дәлдікті қамтамасыз ететін жүйеге" байланысты болады.

Проектте берілген шектік  $\Delta$  бойынша остен ауытқу шегі

$$\pm \delta = \frac{\Delta}{2} \quad (13)$$

немесе орташа квадраттық ауытқу  $p=0,9973$

$$\delta = \frac{\delta}{3} = \frac{\Delta}{6} \quad (14)$$

Инженерлік құрылысты тұрғызу дәлдігі геодезиялық өлшеулердің проектінің технологиялық есептеу дәлдіктеріне сонымен қатар құрылыс монтажды жұмыстардың қателіктеріне байланысты болады. Егер осы факторлардың әсер етуін ескерсек құрылыс нүктелерінің теориялық орналасуы жағдайынан ауытқуының орташа квадраттық көлемі келесіге тең.

$$\delta^2 = \delta_2^2 + \delta_m^2 + \delta_e^2 \quad (15)$$

мұндағы  $\delta_2$ -геодезиялық өлшеулердің сызықтық бұрыштық биіктік қателіктерінің соммасы.

$\delta_r$ -проект құрылғыларының (агрегаттар, автоматталған сызықтар) технологиялық есеп қателіктерінің соммасы.

$\delta_c$ -құрылысты монтажды жұмыстардың қателіктерінің әсер ету соммасы.

Инженерлі-геодезиялық проектилеу жұмыстарына ғимараттың проектісін құрудағы барлық жұмыстар, яғни план, қима (профиль) түріндегі топографиялық негізді құру, ғимараттың бас планын жасау, проекті жерге орналастырудағы геодезиялық өлшеулер, аудан мен көлемді өлшеу және т.б. жатады.

Ғимаратты бөлу жұмыстары проекті жерге орналастырудағы геодезиялық жұмыстардың негізгісі болып табылады. Бұл жұмыс геодезиялық өлшеулер мен геодезиялық негізден жоғары дәлдікті қажет етеді. Триангуляция, полигонометрия, трилатерация, құрылыс торы түріндегі бөлу негізін құру; құрылыстың бас осьтерін жерге орналастыру; фундамент құрылысындағы детальді бөлу жұмыстарының барлығы бөлу жұмыстарының құрамына кіреді.

Инженерлі-геодезиялық жұмыстар жергілікті жердің әр түрлі физика-географиялық жағдайларында жүргізіледі. Сондықтан қоршаған орта табиғатын бүлдірмеуге тырысып, ауыл шаруашылық, орманды жерлерге зақым келмеуін қарастырған жөн.

### 3.4 Бөлу жұмыстарының жоба құжаттары

Құрылыстың барлық түрінің жобалық құжаттары болады, олардың ішінде құрылысқа керекті жер бетінің бедері, құрылыстың пішіні және өлшемдері,



басқа Жобадан жердің бетіне инженерлік құрылысты шығару үшін келесі жоба құжаттарының негізгі топтары қолданылады:

1.Бас және топографиялық пландардың масштабтары 1:5000-1:500, мұнда құрылыстың пландық биіктік қалпы, оның пішіні, мөлшері және бір біріне өзара орналасуы көрсетіледі.

2.Құрылыстың негізгі қималарының бойлық және көлденең профильдері, мұнда құрылыс бөліктерінің жер бетінен биіктікпен орналасуы.

3.Құрылыс салынбақшы территорияны тік жазықтықта тегістеу планы;

4.Құрылыстың геодезиялық тірек торларының ведомстары мен схемалары.

5.Жұмыс сызбалары мен схемалары және сызбалары, мұнда құрылыс бөліктерінің өлшемдері, пішіндері және орналасулары сипатталады.

Инженерлік құрылысты жобадан жер бетіне шығару үшін істелінетін геодезиялық жұмыстардың алдында жобалық деректерді дайындайды. Бұл дайындық кезінде жоба шамалары көрсетіледі және есептелінеді, сызбадан алынбаған деректер өлшенеді. Бұлар бөлек журналға жазылынып, жоба сызбалары жасалынады. Әр жұмысқа байланысты бөлек бөлу сызбасы жасалынады, ол инженерлік құрылыстың әр бөлігінде деректерді қамтиды.

Жобалық берілімдерді жер бетіне нақтылы түсірулер, геодезиялық жұмыстардың бастамастан бұрын жобалық берілімдерді алдын-ала дайындау жұмыстары атқарылады. Бұл дайындықтар ір түрлі жобалық шамаларды, есептеулермен немесе план бетінен өлшеп анықталатын шамаларды және де жетіспейтін шамалар мен өлшемдерді қолдануға ыңғайлы етіп дайындап алады.

Керек шамаларды, өлшемдерді дайындау, атқаралатын геодезиялық жұмыстардың әдістерін жобалық берілімдерге және қабылданған координаталар жүйесіне, сонымен бірге бөлу жұмыстарына сай таңдаудан басталады.

Бөлу сызбалары жұмыс орнына шығар алдында әр жұмысқа бөлек-бөлек жасалады. Бұл сызбалар белгілі бір құрылыс элементінің барлық мәліметтерін қамтуы керек.

Бөлу сызбасын оның бетіне құрылыстың тірек торларының нүктелерін салудан бастайды да, оған бөлу жұмыстарына керекті жобалық берілімдерді жазып, сызып алады.

Бөлу жұмыстарының берілімдерін құрып (салып, сызып) алғаннан кейін, оны жобадағы берілімдермен, сызбалармен салыстырып тексереді.

Трассаның соңы ретінде қазіргі километраждың 1650 км-і болып табылады. Трассаның жалпы ұзындығы 69,1 км. Оның ішінде түзулердің ұзындығы - 60315,44 км ; ал қисықтардың ұзындығы - 8784,58 км.

Жобада қабылданған автомобиль жолдарының элементтері есепті жылдамдықпен 120 км/с-тты қамтамасыз етеді.

Трассаның басынан 1650 км-ге дейін трасса қолданыста баржолмен өтеді. Кейін Жосалы кентінің оң жағымен айналма жол басталады. Өйткені Жосалы кенті автомобиль жолының солтүстік-шығыс жағында орналасқан және де трасса ең шеткі жол болғандықтан Жосалы кентінің барлық жолдары келіп осы

трассаға шығады. Коммуникациялар өтетін құрылыс ошағы мен жолдың арасы шамамен 20 м.

Теміржолмен қиылысарда жаңа жол өтпе жобаланып қойылған. Жосалы кентінен айналма жол қаладан шыға бергендегі Сырдария өзенінің үстінде орналасқан көпірге келгенде аяқталады.

Бастапқы жобалау кезінде айналма жол Жосалы кентінің сол жағынан өтуі де қарастырылған болатын. Бірақ, бұл ұсыныстың жұмыс шығыны көп болған соң қабылданбады.

Әрі қарай, 1649+500 км–ден 1650 км-ге дейін трасса қолданыста бар жолмен өтеді.

Бойлық профиль

Бойлық профиль ҚНЖЕ ҚР 3.03.-09-2006 «Автомобильді жолдар» талаптарына сәйкес жобаланған. Басшылық етуші жұмыс белгісін тағайындау негізіне келесі нормативтер жатады:

1.Үйінді жиегінің төбесіндегі қар жамылғысының 5% есепті деңгейі бойынша II дәрежелі техникалық жолдар үшін асып кету ықтималдығы 0,7-ге тең.

2.Су жіберуші құбырлардың биіктігі ең төменгі төгіндінің есебі бойынша 0,5 м-ге тең, жол төсенішінің қалыңдықтары, сонымен қатар жер қазу жұмыстарының шарттары бойынша;

3.Жер төсемдерін максималды қолдану.

Бойлық профильді жобалау бойынша максималды ұзына бойлық көлбеу 18,6%, дөңес және қайқы қисықтарының ең төменгі радиустары нормалық талапқа сай.

Бойлық профилінің элементтер жобасы негізінде, автомобиль жолының есепті жылдамдығы 120 км/сағ-ты қамтамасыз етеді.

Автомобиль жолдарын трассалау кезіндегі орындалатын геодезиялық бөлу жұмыстары бірнеше этаптан тұрады :

- Бірінші этапта, трассаны және құрылыс осьтерін тірек торына бекіту және байланыстыру негізінде, құрылыстың бас осьтерінің орналасу орнын белгілермен бекітіп, қалпына келтіреді

- Екінші этапта, детальды бөлу жұмыстары атқарылып, онда жазықтықтарды, сызықты және құрылыстың басқа да элементтері орналастырылады

- Үшінші этапта, құрылыс элементтерін салу және монтаждау процессіне геодезиялық басқару жүргізіледі

- Төртінші этапта, жобада ескерілгендей технологиялық жабдықтарды бекіту үшін құрылыс элементтерінің ақырғы бөлу жұмыстарын жасайды

- Бесінші этапта, яғни қорытындылаушы этапта, салынған құрылыстың атқарушы түсірулерін жүзеге асырады.

Әр этап сайын геодезиялық бөлу процессін және құрылыс-монтаждау жұмыстарының нәтижелерін бақылып отырады. Бақылауда құрылыстың геодезиялық тірек желісінің нүктелерінен жүргізеді.

Бөлу жұмыстарын геодезиялық дайындау кезінде бөлу сызбаларын жасап, онда бас осьтар мен тірек нүктелерін және олардың координаталарын көрсетеді, бөлу журналын әзірлейді. Бөлу жұмыстары үшін қосымша бастапқы мәліметті аналитикалық немесе гафоаналитикалық әдістермен анықтайды. Геодезиялық жұмыстарды орындау жобасын даярлайды. Барлық нәтижелерді бөлу сызбаларына салады.

Жер төсемін бөлу кезінде алдымен оның шекараларын белгілейді, өсімдік қабатын тазалайды, жер төсемінің құрылыс аймағына және оның шекараларына құлама жерді түзегіштерді және визирлік қадалар орнатады.

Жол төсенішінің конструкциясы жөндеу аралық қызмет мерзімі 20 жыл. Жол төсенішінің конструкциясы жергілікті жол-құрылыс материалдары және климаттық жағдайға сүйене жобаланады.

Шаң аралас құмнан тұратын жер төсемі орналасқан трасса бөлімінде жер төсемінің конструкциясы кішірек жуандықтан болатын болып есепке сай ескерілген. Құм аралас қиыршық тас негіздің жуандығы 16 см құрайды.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Қорыта келе айтатын болсақ, бұл жобаны зерттеу барысында өзіме көптеген қажетті мәліметтерді жинақтадым. Қазіргі таңдағы ғылым мен техниканың қарқынды даму барысында, геодезия ғылымы да ауқымды өріс алып келеді. Бүгінгі біздің қарастырған зерттеу объектімізде оған дәлел екені айдан анық. Мұндағы орындалған геодезиялық жұмыстардың барлығын дерлік оған мысал ретінде қарастыруымызға болады. Геодезиялық бөлу жұмыстары қазіргі заманғы электрондық тахеометр және арнайы компьютерлік бағдарламалардың көмегімен жұмыс уақытысын айтарлықтай үнемдеуге алып келеді.

Өндірісте өзіміздің оқу кезінде үйренген жұмыстарды қарастырдық. Инженерлік құрылыста жобадан жергілікті жерге көшіру оған аналитикалық есептеу, жобаны геодезиялық байланыстыру, бөлу сызбаларын жасау т.б. аса маңызды процестер жүргізілді.

Негізінен көп жағдайда теориялық айтылғандар практикалық тұрғыда сәйкес келе бермейтіні белгілі. Сондықтан осы дипломдық жұмысты даярлау кезінде көптеген қажетті ғылыми дәлелдеулерге көз жеткіздім. Құрылыс алаңында жүргізілетін геодезиялық жұмыстар кешенінің ерекшелігі олардың аз уақыт аралығында және көп жағдайларда камералдық жұмыстар дала жұмыстарымен араласып жүреді екен. Сол ерекшеліктердің алғашқысы болып ізденіс жұмыстарының бірнеше салалық мамандардан тұратын топтың атқарған жұмыстары табылады. Нақтылап айтсақ құрылыс болатын аймақтың жан-жақты әрі тыңғылықты зерттелуі: геологтар жер қабаттарын, сейсмологтар жер қыртыстарын және тау етегінің табиғи белсенділігін, құрылысшылардың экономикалық және жобалануын, геодезистер әр түрлі түсірістер арқылы құрылыс орнын анықтауы және координаттық тірек торларымен қамтамасыз етуі жатады. Айтылған жұмыстардың атқарылуы құрылыстың ұзақ өмір сүруі мен қауіпсіз болуына септігін тигізеді.

Жаңа технологияларды қолдану қазіргі таңда кең өріс алды. Соның ішінде аспаптану саласындағы жетістіктер геодезиялық жұмыстар қатарын азайтып, көптеген ауыртпашылықтардан айырып, уақыт үнемдеуге және сапалы жұмысты қамтамасыз етті. Ең алдымен құрылыс жұмыстарында өте маңызды уақытты үнемдесе, екіншіден жоғары дәлдікті қамтамасыз етеді.

Еліміздің дамыған мемлекеттер қатарына қосылып құрылыс интеграциясына жету үшін жетілген жаңа технологияларды пайдаланып оларды үйрену керек. Сондықтан мен мемлекетіміздің барлық геодезиялық ұжымдарының соңғы үлгідегі құрал – жабдықтармен жарақталғанын қалаймын. Өйткені ол қазіргі заман талабының сұранысы болып табылады.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Нурпейісова М.Б. - Геодезия: оқу куралы. Алматы, «ЭВЕРО», 2005.- 276б.
- 2 Мадимарова Г.С. - Құрылыстағы геодезиялық жұмыстар: оқу құралы. ҚазҰТУ, 2014. – 217 б.
- 3 Кыргызбаева Г.М. – Жоғарғы геодезия: оқу құралы. Алматы, 2014. - 132б.
- 4 ҚР ЕЖ 1.02-101-2014 Құрылысқа арналған инженерлік-геодезиялық іздеулер. Негізгі ережелер. -179 б.
- 5 Игильманов Ж.А., Кусайнова Г.Д., Игильманов А.А. – Инженерлік геодезия: оқу құралы. – Алматы, «Эверо» баспасы, 2016. – 175 б.
- 6.Авакян В.-Прикладная геодезия. Технологии инженерно- геодезических работ: оқу куралы. Litres, 2019. -153 б.