

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ 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

Асығатбек Камила

Қалалық құрылыс жағдайында су құбыры желісін қайта құру кезіндегі геодезиялық
жұмыстар

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

6В07303 – Геокеңістік цифрлық инженерия

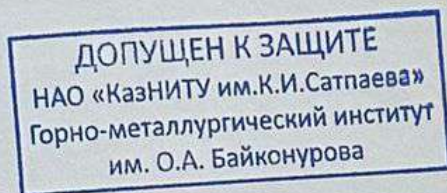
Алматы 2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ 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 меңгерушісі
т.ғ.к., қауыпдатырылған профессор
Мейрамбек Г.
« 03 / 06 2025 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Қалалық құрылыс жағдайында су құбыры желісін қайта құру кезіндегі
геодезиялық жұмыстар»

6B07303 – Геокеңістік цифрлық инженерия

Орындаған

Асығатбек Камила

Пікір берген:

Т.ғ.м. Ө.А. Байқоңыров атындағы ҚазҰЗУ
кафедрасының аға оқытушысы
Байдаулетова Г. К.
« 03 / 06 2025 ж.



Жетекші:

т.ғ.м., аға оқытушысы

« 03 / 06 2025 ж. » Тиржанова С. Е.

Алматы 2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ 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

6B07303 – Геокеңістік цифрлық инженерия

БЕКІТЕМІН

«Маркшейдерлік іс және геодезия»
кафедрасының меңгерушісі
т.ғ.к., қауымдастырылған профессор

Мейрамбек Г.
« 03 » 06 2025 ж.

**Дипломдық жұмысты орындауға арналған
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Асығатбек Камила

Тақырыбы: «Қалалық құрылыс жағдайында су құбыры желісін қайта құру кезіндегі
геодезиялық жұмыстар»

Академиялық мәселелер жөніндегі проректор 2025 жылғы «29» қаңтар №26-П/Өбұйрығымен
бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «30» 05 2025 ж.

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

Дипломдық жұмыста әзірлеуге жататын мәселелер тізімі:

а) Алматы қаласының су құбыры жүйесінің қазіргі жағдайын талдау

б) Су құбыры желісін қайта құру қажеттілігін негіздеу

с) Геодезиялық түсірілім әдістері мен құралдарын сипаттау

Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):

а) Құрылыс барысында бақылау және мониторинг жүргізу

б) Геодезиялық деректерді өңдеу және құжаттау

с) Құбыр желісі бойынша нақты есептік деректер мен талдау

д) Қауіпсіздік пен сапаны қамтамасыз ету жолдары

Жұмыс презентациясы слайдтарда 15 көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер 20 атаулардан

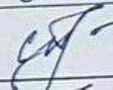
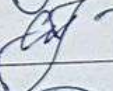
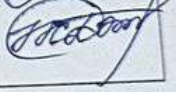
1 Қалжанов С.Т. Инженерлік геодезия: оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2020. –
248 б.

2 Байкенов Қ.Ж. Геодезиялық өлшеулер мен құрылыс жағдайындағы қосымшалар. – Астана,
2018. – 200 б.

Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге көрсету мерзімдері	Ескерту
Зерттеу объектісі жайында жалпы мәліметтер	22.02.2025	-
Объектіні зерттеу әдістері	15.03.2025	-
Негізгі бөлім	22.05.2025	-

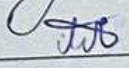
Аяқталған дипломдық жұмыс үшін, оған қатысты бөлімдердің жұмыстарын көрсетумен, кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған қолдары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Зерттеу объектісі жайында жалпы мәліметтер	Тиржанова С. Е. т.ғ.м., аға оқытушы	22.02.2025	
Объектіні зерттеу әдістері	Тиржанова С. Е. т.ғ.м., аға оқытушы	15.03.2025	
Негізгі бөлім	Тиржанова С. Е. т.ғ.м., аға оқытушы	22.05.2025	
Норма бақылау	Қожаев Ж.Т. PhD, доктор, қауымдастырылған профессор	29.05.2025	

Ғылыми жетекші

Білім алушы тапсырманы орындауға алды

Күні

 Тиржанова С. Е.
 Асығатбек Камила

" 03 " 06 2025 ж.

АНДАТПА

Қалалық құрылыс жағдайында су құбыры желісін қайта құру кезіндегі геодезиялық жұмыстар

Бұл жұмыста қалалық құрылыс жағдайында су құбыры желісін қайта құру барысында орындалатын геодезиялық жұмыстар қарастырылады. Геодезиялық өлшеулердің дәлдігі мен тиімділігі инженерлік жүйелерді қайта жаңарту процесінде маңызды рөл атқарады. Жоба аясында жергілікті жағдайларды ескере отырып, қазіргі заманауи геодезиялық құралдар мен әдістерді қолдану қажеттілігі айқындалады.

АННОТАЦИЯ

Геодезические работы при реконструкции водопроводной сети в условиях городской застройки

В данной работе рассматриваются геодезические работы, выполняемые при реконструкции водопроводной сети в условиях плотной городской застройки. Подчеркивается важность точности и надежности геодезических измерений для обеспечения качественного проектирования и строительства. Также анализируются современные методы и технологии, используемые для проведения данных работ с учетом особенностей городской инфраструктуры.

ANNOTATION

Geodetic Works During the Reconstruction of a Water Supply Network in Urban Areas

This paper discusses the geodetic works carried out during the reconstruction of a water supply network in densely built-up urban areas. It emphasizes the importance of accuracy and reliability in geodetic measurements to ensure high-quality design and construction. The paper also analyzes modern methods and technologies used to perform these works, taking into account the specific characteristics of urban infrastructure.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Қалалық құрылыс жағдайындағы су құбыры желісінің қазіргі жағдайы	8
1.1 Алматы қаласындағы инженерлік инфрақұрылымның сипаттамасы	8
1.2 Медеу ауданындағы су құбыры желісінің техникалық жағдайы	9
1.3 Қайта құру қажеттілігін негіздеу	11
2 Су құбыры желісін қайта құру кезіндегі геодезиялық жұмыстар	13
2.1 Топографиялық түсірілім: мақсаты мен әдістері	13
2.2 Геодезиялық құралдар мен технологиялар (GPS/ГНСС, тахеометр, сканерлеу)	16
2.3 Геодезиялық жұмыстарды орындау кезеңдері	18
2.4 Деректерді өңдеу және құжаттау	23
3 Геодезиялық бақылау мен мониторинг	25
3.1 Қайта құру барысында жүргізілетін бақылау түрлері	25
3.2 Құрылыс кезінде деформацияны бақылау әдістері	26
3.3 Инженерлік қауіпсіздік және сапаны қамтамасыз ету	27
3.4 Нақты нысан бойынша есептік деректер мен талдау	28
Қорытынды	30
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	31

КІРІСПЕ

Қазіргі таңда еліміздегі ірі қалалардың урбанизациялануы, халық санының өсуі және инфрақұрылымның тозуы инженерлік жүйелерді, соның ішінде су құбыры желілерін қайта құру қажеттілігін туындатып отыр. Алматы қаласы — Қазақстандағы ең ірі мегаполистердің бірі, мұнда халықтың тығыз орналасуы мен көпқабатты құрылыс нысандарының көбеюі су құбыры жүйелеріне жүктемені арттырып, олардың тиімді және сенімді жұмысын қамтамасыз етуді талап етеді.

Су құбыры желілерін қайта құру барысында геодезиялық жұмыстардың атқаратын рөлі өте жоғары. Геодезиялық өлшеулер мен бақылау арқылы жобалау, құрылыс және пайдалануға беру кезеңдерінде инженерлік дәлдік пен құрылымдық қауіпсіздік қамтамасыз етіледі. Жоғары дәлдіктегі геодезиялық деректерсіз құрылыс процесінде ауытқулар мен қателіктер орын алып, бұл өз кезегінде қосымша шығындарға және жүйенің дұрыс жұмыс істемеуіне алып келуі мүмкін.

Бұл дипломдық жұмыста Алматы қаласының Медеу ауданындағы су құбыры желілерін қайта құру жобасы аясында орындалған геодезиялық жұмыстардың барлық кезеңдері қарастырылады. Жұмыс барысында ТОО «НПК «GeoMar» компаниясында өткізілген өндірістік тәжірибе негізінде нақты деректер мен мысалдар қолданылды.

Зерттеу жұмысының мақсаты — су құбыры желісін қайта құру жағдайындағы геодезиялық жұмыстардың ерекшеліктерін анықтау, олардың реттілігі мен әдістерін көрсету және тиімділігін бағалау.

Міндеттері:

- Қалалық құрылыс жағдайындағы геодезиялық жұмыстардың теориялық негіздерін зерттеу;
- Алматы қаласындағы су құбыры желілерінің қазіргі жағдайын талдау;
- Топографиялық түсірілім, геодезиялық құралдар мен әдістерді сипаттау;
- Жобалық-құрылыс процестеріндегі геодезиялық бақылау мен мониторингті қарастыру;
- Нақты нысан мысалында геодезиялық жұмыстардың тиімділігін бағалау.

Зерттеу нысаны — Алматы қаласы, Медеу ауданындағы су құбыры желілерін қайта құру жобасы.

Жұмыстың құрылымы — дипломдық жұмыс кіріспеден, үш тараудан, қорытындыдан, пайдаланылған әдебиеттер тізімі мен қосымшалардан тұрады.

1 Қалалық құрылыс жағдайындағы су құбыры желісінің қазіргі жағдайы

1.1 Алматы қаласындағы инженерлік инфрақұрылымның сипаттамасы

Алматы қаласы – Қазақстанның оңтүстік-шығысында орналасқан, елдің ең ірі мегаполисі және маңызды әкімшілік, ғылыми, қаржылық әрі мәдени орталығы болып табылады. Қалада тұрғындардың тығыз орналасуы, урбанизацияның жоғары қарқыны, сондай-ақ соңғы жылдардағы белсенді құрылыс қарқыны инженерлік инфрақұрылымға түсетін жүктемені бірнеше есеге арттырды. Бұл өз кезегінде қолданыстағы инженерлік жүйелерді, соның ішінде су құбыры желісін жаңартуды немесе толық қайта құруды талап етеді.

Инженерлік инфрақұрылым – бұл қаланың өмірлік маңызды жүйелерінің жиынтығы, оған су құбыры, кәріз (канализация), электрмен жабдықтау, жылу жүйелері, байланыс желілері және газбен қамтамасыз ету кіреді. Осы жүйелердің барлығы қала тұрғындарының күнделікті өмірінің тұрақтылығын қамтамасыз етеді.

Алматы қаласының су құбыры желілері өз даму тарихын өткен ғасырдың 30-40 жылдарынан бастайды. Қазіргі таңда қала аумағында мыңдаған шақырымға созылған магистральды және тарамдалған су құбыры желілері жұмыс істеп тұр. Алайда олардың көпшілігі 30 жылдан астам уақыт бұрын салынған және физикалық тұрғыдан тозған. Кейбір учаскелерде құбырлар 50 жылдан бері ауыстырылмаған. Бұл жағдай апаттық оқиғалардың жиілеуіне, су қысымының төмендеуіне, сапасыз ауыз суға және жүйенің жалпы тиімділігінің төмендеуіне әкеледі.

Су құбыры жүйесінің негізгі міндеттері мыналар:

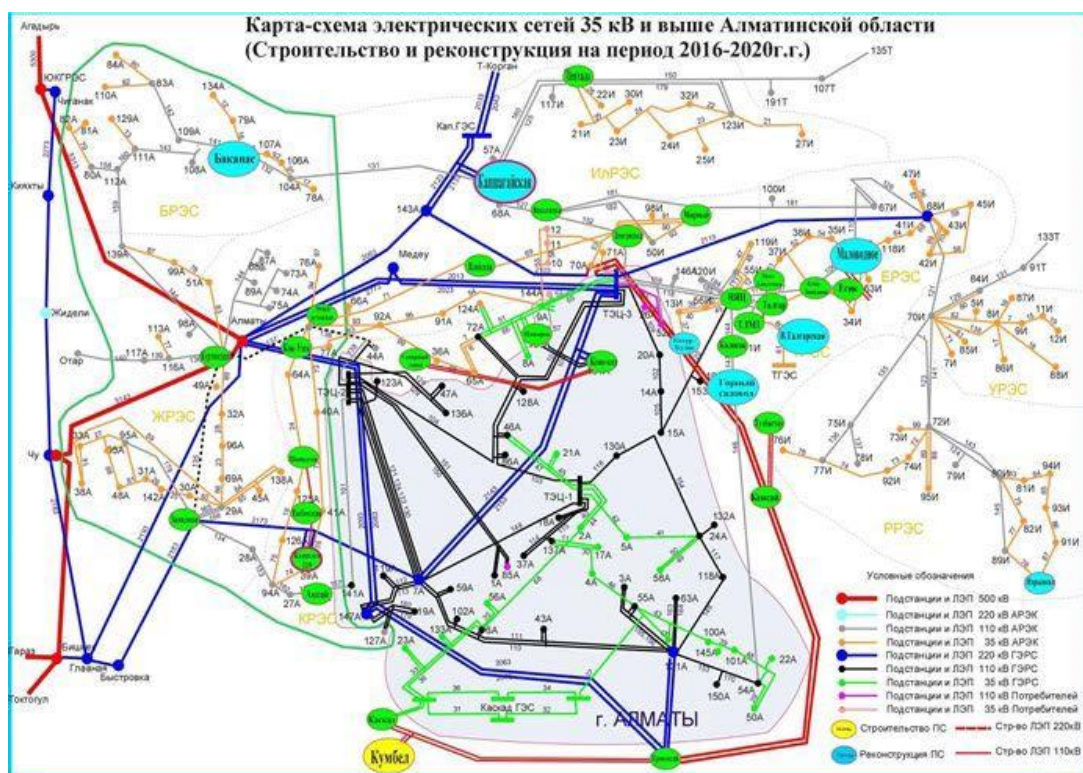
- Қаланың барлық аумағын ауыз сумен үздіксіз қамтамасыз ету;
- Өрт сөндіру гидранттары арқылы қауіпсіздікті сақтау;
- Көпқабатты тұрғын үйлер мен өндірістік нысандардың сумен жабдықтауын тұрақты деңгейде қамтамасыз ету.

Алматы қаласының табиғи-климаттық ерекшеліктері мен күрделі топографиясы инженерлік жүйелерді жобалау мен салуда қосымша қиындықтар туындатады. Қала таулы аймақтар мен еңісті рельефте орналасқандықтан, суды жоғары аймақтарға жеткізу үшін арнайы насос станциялары мен қысым реттегіш жүйелері қажет. Бұл инженерлік шешімдердің дәлдігі мен тиімділігін талап етеді, ал мұндай дәлдікті тек заманауи геодезиялық әдістермен қамтамасыз етуге болады (1.1-сурет).

Су құбыры жүйелерін қайта құру мен жаңғырту жұмыстарының кешеніне мыналар кіреді:

- Жаңа трассаларды жобалау және бұрынғы құбырларды демонтаждау;
- Қазіргі заманға сай, коррозияға төзімді материалдарды пайдалану (полиэтилен, шойын, болат құбырлар);

- Геодезиялық түсірілімдер арқылы нақты координаттар мен биіктік көрсеткіштерін анықтау;
 - Құрылыс жұмыстары кезінде тұрақты геодезиялық бақылау жүргізу.
- Су құбыры желілерін қайта құру тек техникалық шара ғана емес, бұл – қаланың экологиялық қауіпсіздігі мен тұрғындардың денсаулығына тікелей әсер ететін әлеуметтік жоба. Сондықтан бұл процесте әрбір қадам – бастапқы зерттеуден бастап пайдалануға беруге дейін – ғылыми негізделген және дәл геодезиялық деректермен сүйемелденуі тиіс [1].



1.1-сурет – Алматы облысындағы инженерлік желілердің карта-сызбасы. Бұл сурет қайта құру аясында қолданыстағы инфрақұрылым мен жоспарланған өзгерістерді көрнекі түрде көрсетуге көмектеседі.

1.2 Медеу ауданындағы су құбыры желісінің техникалық жағдайы

Медеу ауданы – Алматы қаласының орталық және жоғарғы бөлігінде орналасқан, тарихи және әкімшілік тұрғыдан ерекше маңызға ие аудан. Бұл аудан табиғи ландшафтпен, таза ауамен және дамыған инфрақұрылымымен ерекшеленеді. Мұнда қала әкімдігі, білім беру, денсаулық сақтау, мәдениет пен спорт нысандары шоғырланған, сондай-ақ элиталық тұрғын үй кешендері мен жеке сектор үйлері кеңінен таралған [2].

Медеу ауданындағы су құбыры желілерінің қазіргі техникалық жағдайы бірқатар мәселелерді көрсетеді. Бұл учаскелердің көпшілігі өткен ғасырдың 60–80 жылдары салынып, қазіргі заман талабына сай келмейтін материалдардан

кұралған. Геодезиялық зерттеулер мен инженерлік талдаулар келесі негізгі мәселелерді анықтады:

Кұбырлардың ескіруі мен физикалық тозуы

Аудандағы көптеген құбырлар әлі күнге дейін шойын немесе болат негізінде жұмыс істеп тұр. Жер сілкіністері қауіп жоғары аймақта орналасқан Медеу ауданы үшін бұл – ерекше қауіп. Ескі құбырлардың физикалық тозуы, тот басу және жарықтардың пайда болуы су жүйесінің сенімділігін төмендетіп отыр.

Су қысымының тұрақсыздығы

Ауданның еңісті рельефі су қысымының біркелкі болмауына әсер етеді. Жоғары аймақтарда (мысалы, Көктөбе, Юбилейный шағынауданы маңы) қысым жиі төмендеп, төменгі бөліктерде (Самал, Құрманғазы көшелері маңы) керісінше, шамадан тыс қысым байқалады. Бұл жағдай тұрғындардың шағымдарына және жиі техникалық жөндеулерге алып келуде.

Медеу ауданында соңғы жылдары тіркелген апаттардың көбі – құбыр жарылуы мен су басу жағдайларына байланысты. Жер асты суларының жоғары деңгейі және еңісті жер бедері бұл апаттардың көлемін ұлғайтады. Бұл тек инфрақұрылымға емес, сонымен қатар тұрғын үйлер мен жолдарға да залал келтіруде (1.2-сурет).

Ауданда көп қабатты тұрғын үйлер мен заманауи кешендер қарқынды салынып жатыр (мысалы, Exclusive, Dostyk Residence және т.б.). Алайда ескі су құбыры желісі бұл нысандарды тиімді қамтуға жеткіліксіз. Қайта құрылымдау, желілерді кеңейту және қысым реттегіш жүйелерін енгізу қажеттілігі туындап отыр [3].



1.2-сурет – Су құбыры құдығының ішкі көрінісі (Медеу ауданы)

Қайта құру жұмыстары аясында зерттелген инженерлік желі құдығы. Көріністе: металды саты, су есептегіш құрылғы, су құбыры арматурасы және басқару вентильдері.

1.3 Қайта құру қажеттілігін негіздеу

Алматы қаласының, соның ішінде Медеу ауданының, су құбыры желілерінің тозуы мен техникалық ақаулары бүгінгі таңда өзекті мәселенің бірі болып отыр. Қаланың бұл бөлігінде инфрақұрылым желілері көп жылдар бұрын салынып, қазіргі заманның талаптарына сай келмейтін ескі жүйелер әлі күнге дейін пайдаланылып жатыр. Осыған байланысты су құбыры желілерін қайта құру қажеттілігі бірнеше маңызды факторлармен дәлелденеді.

Инженерлік жүйелердің тозу деңгейінің жоғары болуы

Медеу ауданындағы су құбыры желілерінің көп бөлігі 40-60 жыл бұрын салынған. Құбырлар шойын мен болаттан жасалған және ұзақ уақыт бойы жоғары қысым, топырақтың қозғалысы, температура ауытқуы секілді сыртқы факторлардың әсеріне ұшыраған. Бұл жағдайлар құбырлардың бетінде жарықтар мен тот басуға, ал ішкі бетінде тұнбалардың жиналуына себеп болады. Мұндай жүйелер өз жұмысын сенімді атқара алмайды және апаттық жағдайлардың жиілеуіне әкеп соғады.

Тұрғындардың өмір сапасына әсері

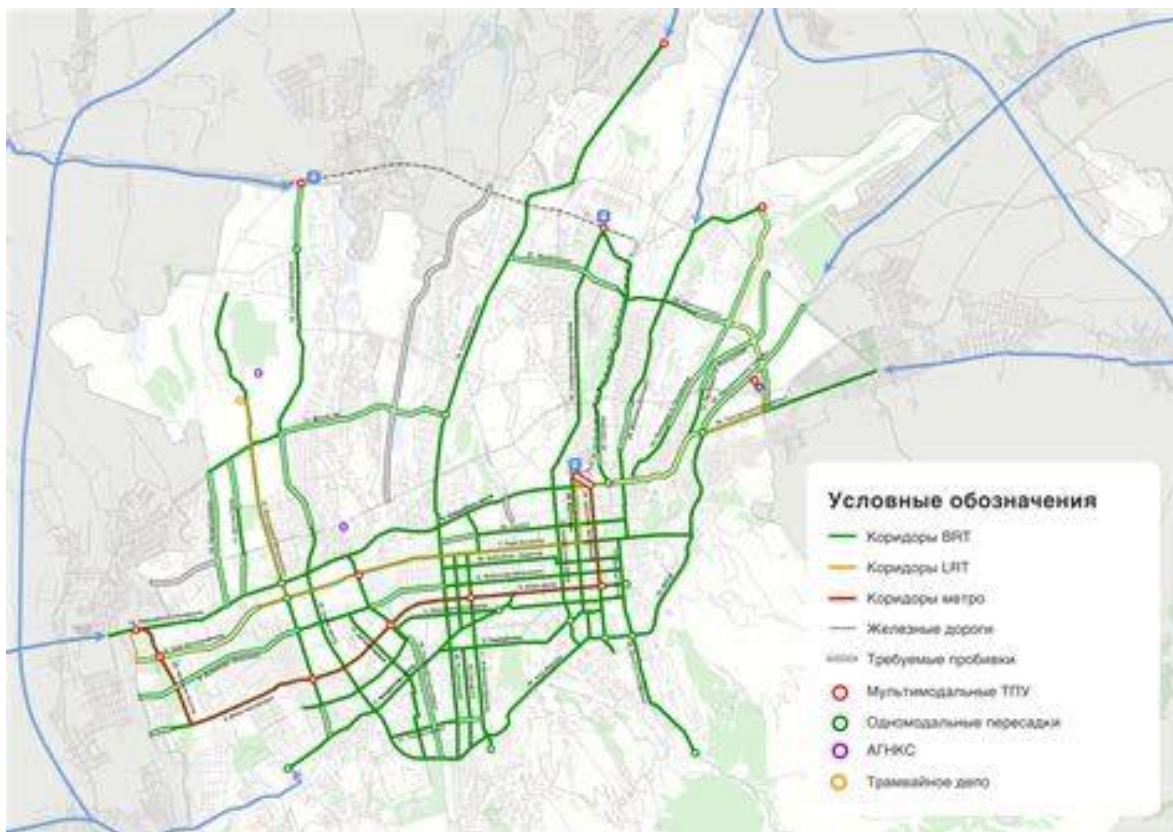
Су құбыры жүйесінің дұрыс жұмыс істемеуі – бұл тек техникалық мәселе емес, ол тікелей тұрғындардың өмір сапасына әсер етеді. Төмен қысым, судың лайлануы, уақытша су беруді тоқтату сияқты проблемалар тұрғындардың тұрмыстық жағдайына кері әсерін тигізеді. Әсіресе мектептер, балабақшалар мен ауруханалар секілді әлеуметтік маңызы бар нысандардың жұмысына кедергі келтіреді.

Қаланың өсуіне және жаңа құрылыс нысандарына бейімделмеуі

Медеу ауданында соңғы жылдары жаңа тұрғын үй кешендері, бизнес орталықтар және мәдениет нысандары қарқынды түрде салынуда. Алайда қолданыстағы су құбыры жүйелері бұл нысандарды қамтуға жеткіліксіз. Жаңа құрылыстарды сапалы сумен қамтамасыз ету үшін жүйені жаңарту және кеңейту қажет [4].

Санитарлық және экологиялық талаптарға сай келмеуі

Ескі құбырлар судың сапасын төмендетіп, санитарлық-гигиеналық талаптардың бұзылуына себеп болуы мүмкін. Тот, шөгінділер және микробиологиялық ластану тұрғындардың денсаулығына кері әсер ету қаупін тудырады. Сонымен қатар, апаттар кезінде топырақ пен жер асты суларының ластану ықтималдығы да артады (1.3-сурет).



1.3-сурет – Алматы қаласындағы көлік және инженерлік инфрақұрылым желілерінің карта-сызбасы.

Бұл сызбада BRT, LRT, метро, теміржол, автомобиль жолдары және көпфункционалды көлік тораптары көрсетілген. Қайта құру және қалалық жоспарлау барысында инфрақұрылымдық байланыстар мен көлік бағыттарын анықтауға көмектеседі

2 Су құбыры желісін қайта құру кезіндегі геодезиялық жұмыстар

2.1 Топографиялық түсірілім: мақсаты мен әдістері

Қайта құруға жоспарланған су құбыры желілерін нақты және тиімді жобалау үшін ең алдымен топографиялық түсірілім жүргізіледі. Бұл – геодезиялық жұмыстардың алғашқы және маңызды кезеңі, себебі одан алынған деректер бүкіл жобаның дәлдігі мен сапасына тікелей әсер етеді.

Түсірілімнің мақсаты

Топографиялық түсірілімнің негізгі мақсаты – қайта құру жұмыстары жүргізілетін аумақтың кеңістіктік ерекшеліктерін, жер бедерін және қолданыстағы нысандарды (ғимараттар, жолдар, жасыл аймақтар, инженерлік желілер) толық әрі нақты анықтау [5].

Мақсаттар тізбесі:

- Құрылыс нысаны орналасатын аумақтың бедерін моделдеу;
- Жер асты және жер үсті инженерлік желілердің нақты орналасуын белгілеу;
- Жобалауға қажет қалалық инфрақұрылым элементтерін тіркеу;
- Жобалық шешімдерді оңтайландыру үшін аналитикалық картографиялық база дайындау;
- Жер телімінің құқықтық және техникалық шекараларын нақтылау.

Түсірілімнің түрлері

1. Жалпы топографиялық түсірілім

Кең аумақтарды қамтитын, барлық физикалық объектілерді тіркейтін түсірілім. Жиі масштабта 1:500 немесе 1:1000 орындалады.

2. Құрылысқа бағытталған түсірілім

Тек құрылыс пен монтаж жұмыстарына тікелей қатысты элементтерге бағытталған. Жоғары дәлдікті талап етеді (1:200, 1:500).

3. Қосымша инженерлік түсірілімдер

Құбырлардың тереңдігін анықтау, шұңқырлар мен траншеялардың қимасын шығару үшін жасалады.

Қолданылатын әдістер

1. Тахеометриялық әдіс

- Электрондық тахеометр арқылы горизонталь және вертикаль бұрыштар, арақашықтықтар, биіктік белгілері өлшенеді.

- Нақты жер бедерін анықтауға мүмкіндік береді.

2. ГНСС (GPS) түсірілім

- Спутниктік координаттар арқылы аумақтың дәл орналасуын анықтайды.

- Ашық кеңістікте өте тиімді.

3. Лазерлік сканерлеу (LiDAR)

- Құрылыс тығыз орналасқан немесе күрделі бедерлі аймақтарда қолданылады.

- 3D моделдеу үшін жоғары дәлдікпен мәлімет береді.

4. Аэрофототүсірілім (дронмен)
 - Дрон көмегімен үлкен аумақтың үстінен фотограмметриялық деректер жиналады.
 - Бұл әдіс жобалық визуализация мен биіктік карталарын жасауға қолданылады.
5. Нивелирлеу
 - Жердің биіктік айырмаларын анықтау үшін пайдаланылады.
 - Су ағыны бағыттарын, көлбеулерді анықтауға қажет [6].

Мәліметтерді тіркеу және өңдеу

Түсірілім нәтижесінде жиналған мәліметтер AutoCAD Civil 3D, MapInfo, ArcGIS және басқа бағдарламаларда өңделеді. Нәтижесінде топографиялық жоспар, цифрлық модель және инженерлік желілердің нақты схемасы дайындалады [7].

Нормативтік талаптар

Қазақстан Республикасының құрылыс нормаларына (ҚР СН 1.02-03-2011 және СНиП 11-02-96) сәйкес, кез келген қайта құру жобасы алдында инженерлік-геодезиялық ізденістер, соның ішінде топографиялық түсірілім міндетті түрде орындалуы тиіс (2.1-сурет).

ТОО "НПК "GeoMar"" адрес: г. Алматы,
ул. Микрорайон КОКЖИЕК,
дом № 51, к.38

е-mail: geomar81@mail.ru
БИН 201140033438

Руководителю КГУ УПРАВЛЕНИЕ
ГОРОДСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ
И УРБАНИСТИКИ г.АЛМАТЫ»

Просим Вас, внести в базу данных данные топографической съемки,
произведенной нашей компанией, на земельные участки, расположенные по
адресам:

1. Медеуский район, "Строительство сетей водоснабжения и
водоотведения, в мкр.Юбилейный, по ул.Ондасынова, ул.Кайсенова": ТОО
"Шымгорпроект"
2. Медеуский район, с/т. Коктобе, уч.74: Қалдар Қ.А.

Директор ТОО
«НПК «GeoMar»

Кожаяев Ж.Т.

2.1- сурет – Пиьсмо Медеуского района

2.2 Геодезиялық құралдар мен технологиялар

Қалалық құрылыс жағдайында, әсіресе су құбыры желілерін қайта құру кезінде геодезиялық жұмыстардың дәлдігі мен сенімділігі жоғары технологиялар мен заманауи құралдарды қолдануға тікелей байланысты. Геодезиялық өлшеулер нысандардың нақты координаттарын, биіктік айырмашылықтарын және инженерлік желілердің орналасуын анықтауға мүмкіндік береді. Бұл мәліметтер жобалауға, құрылысқа және пайдалануға беру кезеңіне қажетті инженерлік негізді қамтамасыз етеді [8].

Негізгі геодезиялық құралдар

1. Электрондық тахеометрлер

– Бұл құралдар горизонталь және вертикаль бұрыштарды, қашықтықтарды және биіктік айырмашылықтарын өлшейді. Олар құрылыс нысандарында нүктелерді дәл қою және бақылау үшін кеңінен қолданылады.

Мысалы: Leica TS07, Topcon ES, Sokkia CX.

2. GNSS қабылдағыштар (GPS)

– Бұл спутниктік құралдар нақты географиялық координаттарды жоғары дәлдікпен алуға мүмкіндік береді. Олар әсіресе кең аумақтарда немесе ашық жерлерде тиімді.

Мысалы: Trimble R10, Leica Viva, Stonex S900.

3. Нивелирлер (оптикалық және электрондық)

– Жердің биіктігін өлшеуге арналған. Құбырлардың көлбеулігін анықтауда, траншея тереңдігін белгілеуде өте маңызды.

Мысалы: Leica NA724, Sokkia B20.

4. Лазерлік сканерлер

– Жоғары дәлдіктегі 3D модельдер құруға арналған. Бұл құрал күрделі аумақтар мен құрылыс нысандарын толық визуалдауға мүмкіндік береді.

Мысалы: Faro Focus, Leica BLK360.

5. Геодезиялық рейкалар мен штативтер

– Қосымша өлшеу жабдықтары ретінде қолданылады. Тахеометрмен немесе нивелирмен бірге биіктік белгілерін нақты өлшеуге көмектеседі [9].

Қосымша технологиялар

1. Дрондар (UAV – Unmanned Aerial Vehicle)

– Аэрофототүсірілім арқылы кең аумақты жылдам түсіруге мүмкіндік береді. Қалалық жерлерде биік ғимараттар мен жол тораптарын тіркеуге ыңғайлы.

2. Мобильді сканерлеу жүйелері

– Арнайы көліктерге немесе рюкзактарға орнатылатын сканерлер. Жаяу немесе көлікпен жүріп өлшеу жүргізуге қолайлы.

3. BIM (Building Information Modeling) жүйелерімен интеграция

– Геодезиялық деректерді құрылыс жобаларымен біріктіру арқылы объектінің барлық мәліметтерін бір ортада басқаруға болады.

4. Геоақпараттық жүйелер (ГИС)

– Жиналған координаттар мен жоспарларды карта түрінде өңдеуге, талдауға және сақтау үшін қолданылады.

Мысалы: ArcGIS, QGIS, MapInfo.

Бағдарламалық қамтамасыз ету

AutoCAD Civil 3D

– Геодезиялық деректер негізінде топографиялық жоспарлар мен жобалық сызбалар жасауға арналған.

Leica Geo Office / Trimble Business Center

– Құралдан алынған бастапқы деректерді өңдеп, координаталар мен биіктік жүйесіне түрлендіреді.

SurvCE / FieldGenius

– Өлшеу алаңында нақты уақыт режимінде мәліметтерді жинап, басқаруға мүмкіндік береді.

Практикалық қолдану мысалы

Медеу ауданында су құбыры желілерін қайта құру барысында Leica Viva GNSS қабылдағыштары және Leica TS тахеометрлері қолданылды. Олар арқылы трассаның бойында 100-ден астам нүктенің координаттары мен биіктіктері анықталды. Жұмыстар барысында дронмен түсірілім жүргізіліп, алынған аэрофотосуреттерден сандық модель құрылды [10].

Қорытынды

Геодезиялық құралдар мен технологиялар – тек өлшеу үшін емес, сонымен қатар құрылыс процесін тиімді басқару, шығынды азайту, дәлдікке қол жеткізу және қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін қажет. Қазіргі заманғы геодезия – бұл құрылыс табысының негізі (2.2-сурет).



2.2-сурет – GNSS қабылдағыш көмегімен жергілікті координат нүктесін анықтау (Алматы қаласы, Медеу ауданы)

Геодезиялық жұмыстар аясында нысанға жақын орналасқан инженерлік құдық координаттары нақты уақыт режимінде GNSS жүйесі арқылы өлшеніп жатыр (2.3-сурет).



2.3-сурет – GNSS қабылдағыш және лазерлік қашықтық өлшеуіш (дальномер) көмегімен инженерлік құдықтың координаттары мен орналасуын анықтау

Өлшеу барысында GNSS қабылдағыш арқылы нүктенің кеңістіктік координаттары тіркеліп, ал лазерлік дальномер көмегімен құдықтың тереңдігі мен арақашықтығы нақты өлшенді. Бұл әдістер су құбыры желілерін қайта құру кезінде геодезиялық дәлдікті қамтамасыз етуге мүмкіндік береді [11].

2.3 Геодезиялық жұмыстарды орындау кезеңдері

Су құбыры желісін қайта құру жобасы аясында жүргізілетін геодезиялық жұмыстар – бұл күрделі әрі көпсатылы процесс. Әрбір кезең инженерлік жобалау мен құрылыс жұмыстарының дәлдігіне, қауіпсіздігіне және тиімділігіне тікелей әсер етеді. Геодезиялық жұмыстар нысанның бастапқы зерттеуінен бастап пайдалануға берілгенге дейінгі барлық кезеңдерде жүргізіледі [12].

Дайындық кезеңі

Бұл кезеңде геодезиялық қызмет құрылыс алаңына шықпас бұрын бірқатар ұйымдастырушылық және техникалық жұмыстарды орындайды:

- Техникалық тапсырмамен танысу: жобаның мақсаттары мен талаптарын түсіну, қандай дәлдік пен масштаб қажет екенін анықтау;
- Картографиялық және кадастрлық материалдарды жинау: бұрынғы топографиялық жоспарлар, жобалық сызбалар, мемлекеттік жер кадастры материалдары;
- Нақты жұмыс аумағын шектеу: алаң шекараларын белгілеу, рұқсатнама рәсімдеу;
- Уақытша геодезиялық желі құру: реперлер мен межелік белгілерді қою, GPS-станцияларды орнату.

Бұл кезең жобалаушы мен геодезист арасындағы үйлесімді байланысты қамтамасыз етеді, әрі жоспарланған жұмыстардың дұрыс орындалуына негіз қалайды [13].

Өлшеу жұмыстары

Бұл – далалық геодезиялық жұмыстардың негізгі бөлімі. Бұл кезеңде нақты аумақта түсірілім жүргізіледі:

- Тахеометриялық түсірілім: ғимараттар, жолдар, инженерлік желілер, жер бедері сызбаға түсіріледі;
- GPS өлшеулері: координаттық жүйе анықталып, жергілікті жүйеге байлау жүргізіледі;
- Нивелирлеу: құбыр трассасы өтетін учаскелердің көлбеулері мен биіктік айырмашылықтары анықталады;
- Инженерлік желілерді тіркеу: жер асты коммуникациялардың орналасуын анықтап, картаға енгізу.

Ерекше назар:

Қалалық ортада жұмыс істегенде көлік қозғалысы, жаяу жүргіншілер қауіпсіздігі, қолданыстағы инженерлік желілерді зақымдамау маңызды факторлар болып табылады.

Деректерді өңдеу және талдау

Жиналған мәліметтер арнайы бағдарламалар көмегімен өңделеді:

- AutoCAD Civil 3D – өлшенген нүктелер негізінде топографиялық жоспар құрастыру;
- GIS жүйелері – объектілердің өзара орналасуын талдау;
- 3D модельдеу – бедерді, ғимараттарды, инженерлік желілерді визуализациялау;
- Биіктік карталарын және көлбеу сызбаларын жасау – гидравликалық есептеулер мен жобалау үшін қажет.

Нәтижесінде топографиялық жоспар, профиль сызбалары, көлбеу диаграммалар дайындалады.

Геодезиялық негіздеме және түсіру нүктелерін бекіту

Өлшеу жұмыстары кезінде анықталған негізгі нүктелер жобалау және құрылыс процесінде қайта қолданылуы үшін арнайы тұрақты белгілермен

(реперлермен) немесе геодезиялық тастармен жерге бекітіледі. Олар кейін құрылыс ұйымының бақылау жүйесінің негізіне айналады.

Құжаттарды рәсімдеу және тапсыру

Геодезиялық жұмыстар аяқталғаннан кейін барлық материалдар техникалық және заңды талаптарға сәйкес рәсімделіп, жобалаушы және тапсырыс беруші ұйымдарға тапсырылады:

- Электронды форматтағы жоспарлар (DWG, DXF, PDF);
- Өлшеу актілері мен есептік түсіндірме хаттар;
- Салыстыру кестелері, координат тізімдері, нивелир журналдары;
- Мемлекеттік органдарға тапсыруға арналған қосымша құжаттар

(егер қажет болса).

Мониторинг және құрылыс кезіндегі бақылау

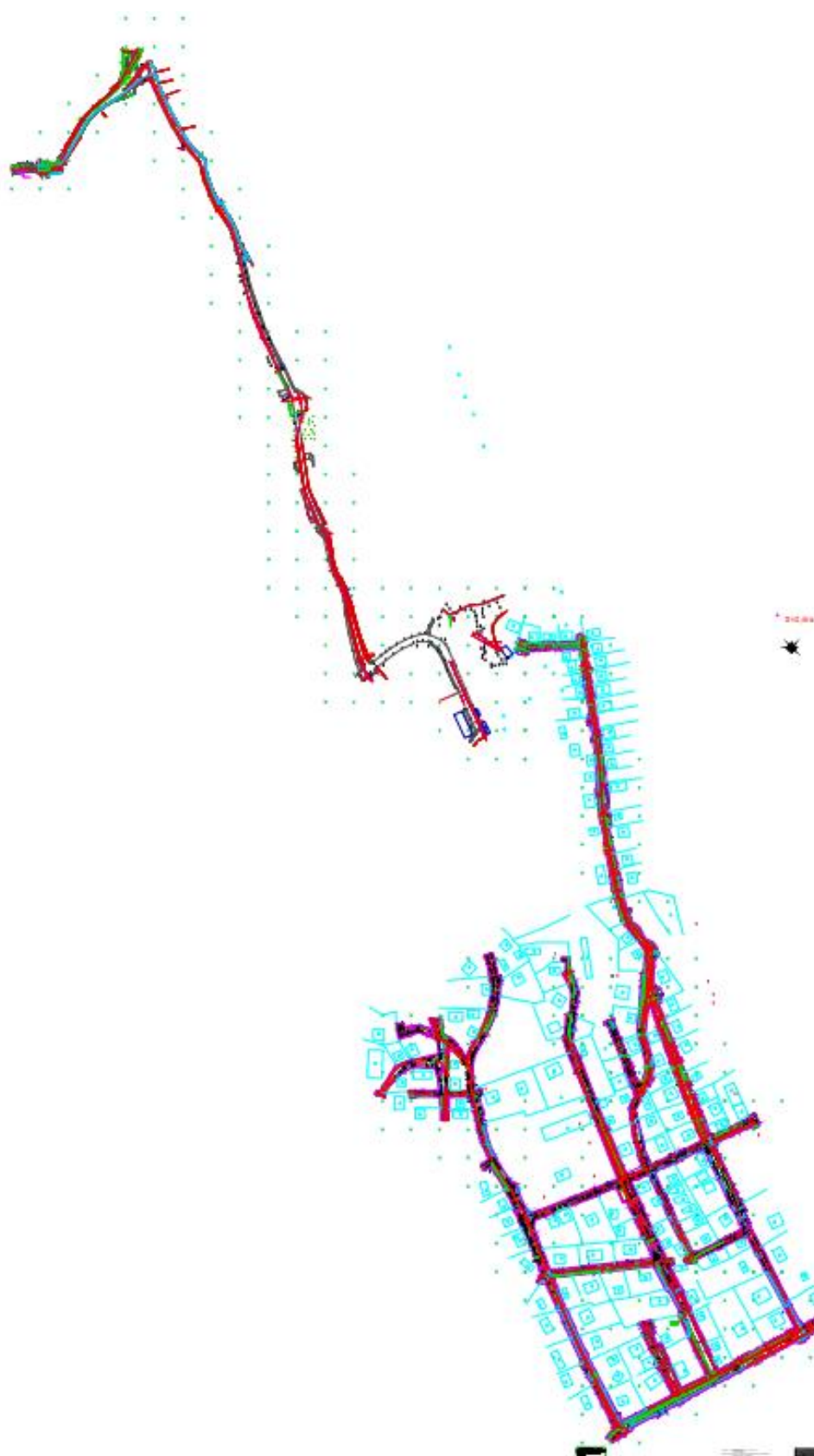
Қайта құру кезінде құрылыс процесінің әр кезеңінде геодезиялық бақылау жүргізіледі:

- Нүктелердің ығысуын тексеру;
- Құбырларды орнату кезінде деңгей мен көлбеудің дәлдігін бақылау;
- Жер жұмыстарының көлемін анықтау;
- Құрылыс нысанын нақты жобалық шекараларда орналастыру.

Бұл жұмыстар сапаны бақылау, қауіпсіздікті қамтамасыз ету және жобадан ауытқудың алдын алу үшін маңызды.

Қорытынды

Геодезиялық жұмыстардың кезеңдік орындалуы — қайта құру процесінің ажырамас бөлігі. Әрбір өлшеу мен есеп жоба табысының, шығындардың үнемделуінің және тұрғындардың қауіпсіздігінің негізі болып табылады [14].



2.4-сурет – Схема Юбилейный Шымгорпроект ТОО + точки подключения



2.5-сурет – Схема Юбилейный Шымгорпроект ТОО

2.4 Деректерді өңдеу және құжаттау

Геодезиялық өлшеу жұмыстарының нәтижесінде жиналған барлық мәліметтер арнайы бағдарламалық қамтамасыз ету арқылы өңделіп, нақты жобалық шешімдерді қабылдауға негіз болатын техникалық құжаттарға айналады. Бұл кезең – далалық өлшеулер мен инженерлік жобалау арасындағы маңызды көпір.

Деректерді өңдеу кезеңдері

Геодезиялық деректерді өңдеу бірнеше дәйекті қадаммен жүргізіледі:

1. Өлшенген мәліметтерді түсіру құралынан жүктеу

Тахеометр, GPS, сканерден алынған файлдар (GSI, JOB, CSV, TXT форматтарында) компьютерге жіберіледі.

2. Алғашқы сүзу және түзету

Шулы немесе қайталанатын нүктелер анықталып, қателер жойылады. Техникалық дәлсіздіктер жойылып, тек шынайы өлшеулер қалдырылады.

3. Координаттарды жүйеге келтіру

Барлық нүктелер бірыңғай координаттар жүйесіне (мысалы, 42-63 жүйесі немесе WGS-84) келтіріледі.

4. Жер бедерін модельдеу

Биіктік белгілерінің негізінде горизонтальдар, көлбеулер және цифрлық бедер моделі (ЦММ/ЦМР) құрылады.

5. Инженерлік желілерді цифрландыру

Барлық тіркелген коммуникациялар (су, кәріз, жылу, электр) AutoCAD Civil 3D немесе GIS бағдарламасында жеке қабаттарға бөлініп енгізіледі.

6. Визуализация жасау

2D және 3D сызбалар, құрылымдық сұлбалар, көлбеу диаграммалар жасалады (кесте 2.1).

Құжаттарды дайындау

Геодезиялық мәліметтерді техникалық құжатқа айналдыру үшін мынадай құжаттар рәсімделеді:

- Топографиялық жоспар (1:500 немесе 1:1000 масштабта) – негізгі жоспар;

- Профиль сызбалар – құбыр трассасының ұзындығы мен биіктігін көрсетеді;

- Қисықтық диаграммалары – көлбеу бұрыштарды нақтылауға көмектеседі;

- Өлшеу актілері және есептік жазбалар – өлшеу жүргізілген күндер, құралдар мен әдістер көрсетіледі;

- DWG, DXF, PDF файлдары – электронды түрде тапсырылады;

- Қорытынды және ұсыныстар – зерттеу нәтижелерін сараптап, қайта құруға қажетті шаралар ұсынылады [15].

Кесте 2.1 – Бағдарламалар

Бағдарлама	Қызметі
AutoCAD Civil 3D	Сызбалар, көлбеу профилдер, 3D модельдер
Leica Geo Office / Trimble Business Center	Құрал деректерін өңдеу
ArcGIS / QGIS	Геоақпараттық талдау, карта қабаттарын өңдеу
SurvCE / FieldGenius	Өлшеу алаңындағы нақты уақыттық басқару

Практикалық қолданыс (Медеу ауданы мысалында)

Алматы қаласының Медеу ауданындағы су құбыры желісін қайта құру жобасы аясында 150-ден астам өлшеу нүктесі тіркелді. Құрылысқа дейін және құрылыс барысында 3 кезеңде деректер өңделіп, жобалаушы компанияға DWG және PDF форматында тапсырылды.

Құбырлардың трассасы үшін көлбеу профилі жасалып, гидравликалық есептерге дайын дерек базасы құрылды.

Геодезиялық деректердің рөлі

- Дәлдік – құрылыс материалдары мен еңбекті үнемдеуге мүмкіндік береді;
- Қауіпсіздік – қолданыстағы коммуникацияларды зақымдамауға көмектеседі;
- Бақылау – құрылыс кезінде тексеру және сәйкестік талдауы үшін қолданылады;
- Құқықтық негіз – мемлекеттік органдарға тіркеу үшін қажет.

3 Геодезиялық бақылау мен мониторинг

3.1 Қайта құру барысында жүргізілетін бақылау түрлері

Геодезиялық бақылау – құрылыс кезінде нақты жобалық параметрлерді сақтау, ауытқуларды уақытылы анықтау, және объектінің ұзақмерзімді тұрақтылығын қамтамасыз ету мақсатында жүргізілетін міндетті процесс. Әсіресе инженерлік желілерді (су, кәріз, жылу) қайта құру кезінде әрбір элементтің орналасуы мен параметрлері қатаң бақылауда болуы тиіс [16].

Құрылыс элементтерін орнында орналастыру (разбивка)

Разбивка жұмыстары – бұл жобада көрсетілген сызықтар мен нүктелерді нақты жерге түсіру процесі. Бұл кезеңде геодезист:

- Құбыр трассасының бағытын нақтылайды;
- Шұңқырлар, құдықтар, камералар және вентильдердің орналасуын белгілейді;
- Әрбір нүкте координаталық жүйеде тіркеледі (мысалы: X, Y, H).

Құралдар:

Тахеометр, GPS, визирлік рейка, маркерлер.

Жер жұмыстары кезінде бақылау

Жер жұмыстары кезінде геодезист:

- Траншея тереңдігін нақты өлшейді;
- Жан-жағының көлбеуін және шекарасын бақылайды;
- Құбыр төселетін табанның тегістігін тексереді.

Бұл жұмыстар құбырдың дұрыс орналасуы үшін және су ағынының бағыттылығын қамтамасыз ету үшін маңызды.

Құбырлар орнату барысындағы бақылау

Құбырлар дұрыс еңістікпен орнатылуы тиіс, себебі:

- Тым тік болса – судың қозғалысы қатты, соғылып, құбырларды зақымдауы мүмкін;
- Тым жай болса – шөгінділер жиналып, бітелу пайда болады.

Геодезист:

- Құбырдың көлбеуін (0,3-0,6%) нақты тексереді;
- Құбырдың орталық осін бақылайды;
- Құбырлар арасындағы қосылыс түйіндерін өлшейді.

Орнатылған элементтердің биіктігі мен координаттарын тексеру

Монтаж аяқталған соң, қайтадан өлшеу жүргізіледі. Геодезист:

- Құбырлар мен құдықтардың нақты биіктігін тіркейді;
- Жобадан ауытқу болған-болмағанын салыстырады;
- Нәтижелерді есепке енгізіп, «қабылдау актісін» дайындайды.

Тұрақты геодезиялық бақылау желісі

Ірі нысандарда немесе ұзақ мерзімді жобаларда:

- Арнайы реперлер, маркерлер және деформациялық нүктелер орнатылады;

- Бұл нүктелер арқылы уақыт өте келе шөгу немесе ығысу анықталады;
- Осы бақылау нәтижелері құрылымның тұрақтылығын дәлелдейді [17].

3.2 Құрылыс кезінде деформацияны бақылау әдістері

Қалалық құрылыс жағдайында инженерлік желілер мен құрылыс нысандары әртүрлі жүктемелердің, жер бедерінің, гидрогеологиялық және техникалық факторлардың әсеріне ұшырайды. Уақыт өте келе бұл элементтер шөуге, ығысуға, дөңеске немесе басқа деформацияларға ұшырауы мүмкін. Сондықтан геодезиялық деформациялық бақылау – құрылыс кезіндегі қауіпсіздік пен тұрақтылықтың кепілі [18].

Деформациялық бақылаудың мақсаты

- Нысандардың тұрақтылығын бағалау;
- Құрылыс жұмыстарының әсерінен туындайтын қозғалыстарды анықтау;
- Жер асты коммуникациялардың күйін тексеру;
- Қауіпті деформацияларды ерте анықтап, алдын алу;
- Жобалық шешімдердің орындылығын растау.

Бақылау әдістерінің жіктелуі

Деформацияны бақылау әдістері өлшеу уақытына, құрал түріне және деформация сипатына қарай бірнеше топқа бөлінеді.

1. Геодезиялық әдістер

Кең тараған, дәл әрі салыстырмалы арзан әдіс.

Нивелирлеу

- Қозғалыстың тік бағыттағы өзгерісін анықтайды (шөгу, көтерілу);
- Қолданылады: құбыр трассасы, құдықтар, ғимарат іргетасы;
- Құрал: оптикалық немесе цифрлық нивелир.

Тахеометрлік өлшеу

- Горизонталь және вертикаль бағыттағы ығысу қозғалысын анықтайды;
- Әсіресе құбыр шеңбері, құдық ауызы, тіректер үшін пайдалы;
- Құрал: электронды тахеометр.

GNSS (GPS) бақылау

- Күрделі нысандардың кеңістіктік қозғалысын бақылайды;
- Нақты уақыттағы мониторинг жүргізуге мүмкіндік береді;
- Қолданылады: көпір, туннель, биік ғимараттар, үлкен құбырлар.

Инклинометриялық әдіс

- Иілу мен еңіс бұрыштарын анықтау үшін қолданылады;
- Құрылым ішіне орнатылатын инклинометрлер арқылы нысанның қалай қисайып жатқанын бақылайды [19];

- Қатты топырақты немесе жерасты суларынан әсер алған аймақтарда тиімді.

Лазерлік сканерлеу (3D мониторинг)

- Объектінің толық үшөлшемді бейнесін жасайды;
- Бұлтты нүктелер арқылы беткі қозғалысты талдайды;
- Артықшылықтары: ешқандай физикалық жанасусыз өлшеу, визуалды дәл модель;

- Кемшілігі: жабдық қымбат және арнайы бағдарламалар қажет.

4. Деформациялық маркерлер және реперлер бойынша бақылау

- Бетон немесе металл маркерлер белгіленіп, үнемі тексеріліп отырады;

- Ерекшелігі: салыстыру мүмкіндігі бар нақты нүктелер жүйесі құрылады;

- Құбыр трассасында, коллектор кіреберістерінде, құдықтарда жиі қолданылады (кесте 3.1).

Кесте 3.1 – Бақылау жиілігі

Объект түрі	Бақылау жиілігі
Жаңа орнатылған құбыр	Әр 10–20 метр сайын
Құдық немесе коллектор	Монтаж алдында және кейін
Қиын грунтта орнатылған желі	Аптасына 1 рет
Ұзақ нысан ($L > 100$ м)	Айына 1 рет немесе нақты жоспарға сай

Нақты нысаннан мысал

Медеу ауданында жүргізілген су құбыры желісінің реконструкциясы барысында:

- 7 бақылау нүктесі орнатылды;
- Әрбір траншея бөлігіне 2 репер мен 1 маркер орналастырылды;
- Нивелир арқылы биіктіктегі өзгеріс 2 мм-ден аспады;
- Лазерлік сканерлеу нәтижесінде құдықтың ішкі бетінде деформация анықталған жоқ;

- Монтаждан кейінгі GNSS бақылау – ± 1.5 см дәлдікпен орындалды.

Арнайы жағдайлар

- Егер құрылыс сейсмикалық қауіпті аймақта орналасса – бақылау жиілігі күшейтіледі;

- Егер су асты топырағы бар болса – деформация шапшаң жүреді, сондықтан күніне 1 рет бақылау ұсынылады.

3.3 Инженерлік қауіпсіздік және сапаны қамтамасыз ету

Су құбыры желісін қайта құру – тек техникалық шешімдердің жиынтығы ғана емес, бұл қоғамдық қауіпсіздік пен экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз

ететін кешенді процесс. Геодезиялық бақылаудың негізгі функцияларының бірі – құрылыс пен қайта құру жұмыстары барысында инженерлік қауіпсіздікті қамтамасыз ету және сапаны тәуелсіз бағалау.

Қауіпсіздік талаптары

Инженерлік қауіпсіздік – құрылыс элементтерінің (құбырлар, құдықтар, коллекторлар) өз функцияларын ұзақ мерзімді әрі апатсыз орындауы.

Геодезиялық бақылау келесі қауіпсіздік аспектілерін қамтиды:

- Жобадан ауытқуларды уақтылы анықтау (биіктік, көлбеу, орын ауыстыру);

- Траншея тереңдігі мен еніне сәйкестік;

- Жер асты инженерлік жүйелермен түйісу қауіпін азайту;

- Су құбыры мен басқа коммуникациялар арасындағы минималды қашықтықтың сақталуы;

- Құбырдың дұрыс еңістікпен төселуі – судың еркін ағынын қамтамасыз ету үшін.

Құрылыс сапасын геодезиялық тексеру құралдары

Сапаны тексеру – бұл нақты өлшемдер мен жобалық мәндердің салыстырмалы сараптамасы.

3.4 Нақты нысан бойынша есептік деректер мен талдау

Су құбыры желісін қайта құру бойынша Медеу ауданындағы нақты нысан негізінде жүргізілген геодезиялық жұмыстар барысында алынған есептік деректер жобаның сапасын, дәлдігін және орындалу барысын кешенді түрде бағалауға мүмкіндік берді. Бұл бөлімде нақты геодезиялық өлшеулер нәтижелері, салыстырулар мен алынған қорытындылар баяндалады.

Өлшеу нәтижелерінің жобалық мәндермен салыстырмасы Нысан: Алматы қаласы, Медеу ауданы, Суюнбая көшесі бойындағы су құбыры желілерін қайта құру учаскесі.

Жобалық көрсеткіштер:

- Құбырдың жобалық тереңдігі: 2.5-3.2 м;

- Құбырлардың еңістік бұрышы: 0.005-0.01;

- Құбырлар арасындағы арақашықтық: 2 м-ден кем болмауы тиіс;

- Құбыр диаметрі: 500 мм (ПВХ) (кесте 3.2).

Кесте 3.2 — Нақты өлшенген деректер (таңдамалы учаскелер бойынша):

№	Учаске	Тереңдігі (м)	Еңістік	Ара қашықтық	Ауытқу
1	Суюнбая, 198	2.45	0.0048	1.85 м	-0.05 м
2	Суюнбая, 202	2.61	0.0052	2.00 м	сәйкес
3	Суюнбая, 210	3.18	0.0097	2.05 м	сәйкес
4	Суюнбая, 216	2.36	0.0039	1.80 м	-0.14 м

Талдау:

Жалпы учаскелерде жобалық мәндерге сәйкес келетіні байқалды, алайда 1 және 4 нүктелерде тереңдік пен қашықтықта аздаған ауытқулар тіркелді. Бұл жобалық нормалар шегінде болса да, қосымша қадағалауды қажет етеді.

Геодезиялық құралдар мен әдістер

Жобаны орындау кезінде келесі құралдар қолданылды:

- Topcon GPT-7503 тахеометрі – көлденең және тік бұрыштарды өлшеу;
- Trimble GNSS жүйесі – координаталық тірек пункттерін нақтылау;
- Leica NA 720 нивелирі – биіктік белгілерін анықтау;
- DJI Phantom 4 Pro дроны – жалпы ортофотопландар түсіру үшін.

Өлшеу әдістері:

- Құбыр трассасын белгілеу және түйісу нүктелерін бекіту;
- Құдықтар мен муфталардың орналасу координаттарын анықтау;
- Жер бедерінің көлбеуін және еңістік бағытын бағалау.

Нақты нысан бойынша алынған геодезиялық деректер жобалық талаптарға жалпы сәйкес екенін көрсетті. Анықталған ұсақ ауытқулар түзетіліп, қайта өлшеу жүргізілді. Бұл талдау құрылыс сапасының жоғары деңгейде екендігін, сондай-ақ геодезиялық бақылаудың тиімділігін дәлелдейді [20].

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жұмыс «Қалалық құрылыс жағдайында су құбыры желісін қайта құру кезіндегі геодезиялық жұмыстар» тақырыбына арналды. Зерттеу барысында Алматы қаласы, Медеу ауданындағы нақты құрылыс нысаны мысал ретінде қарастырылып, оның шеңберінде геодезиялық жұмыстарды ұйымдастыру мен орындаудың барлық кезеңдері егжей-тегжейлі талданды.

Бірінші тарауда қалалық құрылыс жағдайында инженерлік-геодезиялық жұмыстардың теориялық негіздері қарастырылды. Геодезияның құрылыс үдерісіндегі рөлі, негізгі өлшеу әдістері мен қолданылатын заманауи құралдар сипатталып, қала жағдайындағы ерекшеліктер мен шектеулер анықталды. Жер асты инженерлік желілердің тығыздығы, көлік қозғалысының қарқындылығы және алаңдардың тарлығы геодезист жұмысына ерекше талаптар қоятыны дәлелденді.

Екінші тарауда нақты құрылыс нысаны – су құбыры желісін қайта құру учаскесі бойынша орындалған геодезиялық жұмыстардың құрылымы мен кезеңдері баяндалды. Алынған өлшеу нәтижелері мен жобалық мәндердің салыстырмасы беріліп, нақты деректер кесте, фото және схема түрінде ұсынылды. Құбырлардың еңістігі, тереңдігі және орналасуы жобалық талаптарға жалпы сәйкес келетіні анықталды, алайда кейбір учаскелерде аздаған ауытқулар орын алғаны көрсетілді.

Үшінші тарауда геодезиялық бақылау мен сапаны қамтамасыз ету мәселелері жан-жақты қарастырылды. Қауіпсіздік талаптарын сақтау, сапаны бақылау әдістері, автоматтандырылған жүйелерді енгізу, геодезиялық құралдарды тиімді пайдалану және нақты нысан бойынша алынған есептік деректер талданды. Сонымен қатар, қалалық ортада кездесетін техникалық және логистикалық қиындықтар мен оларды шешу жолдары баяндалды. BIM, GNSS, лазерлік сканерлеу, дронмен түсіру сияқты инновациялық технологиялар геодезиялық қызмет сапасын едәуір арттыратыны көрсетілді.

Жалпы алғанда, бұл жұмыс геодезиялық қамтамасыз етудің құрылыс сапасы мен қауіпсіздігіне тікелей әсер ететінін нақты дәлелдейді. Геодезиялық мәліметтерсіз инфрақұрылым нысандарын дәл және қауіпсіз салу мүмкін емес. Су құбыры желісін қайта құру жобасындағы тәжірибе нақты деректермен расталды және инженерлік-геодезиялық процестердің маңыздылығы мен күрделілігін көрсетті.

Қорытындылай келе, бұл дипломдық жұмыс қала жағдайындағы геодезиялық қызметтің теориясы мен тәжірибесін ұштастырып, нақты нысан аясында алынған нәтижелер негізінде ұсыныстар берді. Алдағы уақытта бұл бағытта цифрландыру, автоматтандыру және BIM негізіндегі шешімдер кеңінен енгізілуі тиіс. Осылайша, құрылыс саласында геодезиялық жұмыстардың тиімділігі мен сапасы жаңа деңгейге көтеріледі.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Қалжанов С.Т. Инженерлік геодезия: оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2020. – 248 б.
- 2 Байкенов Қ.Ж. Геодезиялық өлшеулер мен құрылыс жағдайындағы қосымшалар. – Астана, 2018. – 200 б.
- 3 Мұқашев Б.Қ. Құрылыс геодезиясы. – Алматы: Рауан, 2019. – 212 б.
- 4 Сағатов С.М., Утегенов Т.А. Қалалық инфрақұрылым және желілерді жобалау. – Алматы, 2021. – 175 б.
- 5 ҚР ҚНЖЕ 1.03-03-2011. Құрылысқа арналған геодезиялық жұмыстар. – Астана: ҚР Ұлттық стандарттау орталығы, 2011.
- 6 Попов А.А. Инженерная геодезия: учебник. – Москва: Высшая школа, 2019. – 336 с.
- 7 Беляев В.В. Геодезия в строительстве: учебное пособие. – Москва: Стройиздат, 2020. – 289 с.
- 8 ҚР МемСТ 24859-2019. Геодезиялық өлшеулердің дәлдік нормалары. – Астана, 2019.
- 9 Жолдасов Е.Б. Жерге орналастыру және геодезия негіздері. – Астана, 2020. – 198 б.
- 10 Дүйсенбаев А.М. Құрылыс саласындағы бақылау-өлшеу құралдары. – Алматы, 2022. – 215 б.
- 11 ҚР ҚН 3.01-2021. Сумен жабдықтау желілерін жобалау нормалары. – Астана: ҚР Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі, 2021.
- 12 Лебедев А.Ф. Геодезия және картография негіздері. – Новосибирск, 2017. – 160 б.
- 13 Соловьев И.Н. Современные геодезические технологии. – Санкт-Петербург: Питер, 2020. – 250 с.
- 14 Қалиев А. Қала құрылысы жағдайындағы инженерлік геодезия. – Алматы, 2021. – 198 б.
- 15 Trimble Geospatial. GNSS Surveying Solutions: User Guide. – 2023. – 130p.
- 16 Leica Geosystems. Total Station User Manual. – 2022. – 110 p.
- 17 DJI Enterprise. UAV Mapping Solutions Guide. – 2023. – 98 p.
- 18 Autodesk. Civil 3D пайдаланушы нұсқаулығы. – 2022. – 76 б.
- 19 ҚР Жер қойнауын пайдалану туралы заңы. – Астана: ҚР Әділет министрлігі, 2021 ж. – №248-VI ЗРК..
- 20 ТОО «НПК «GeoMar» – Алматы қаласы бойынша геодезиялық жобалар есептері. 2023–2024.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Асығатбек Камила

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Қалалық құрылыс жағдайында су құбыры желісін қайта құру кезіндегі геодезиялық жұмыстар

Научный руководитель: Сабина Тиржанова

Коэффициент Подобия 1: 5.7

Коэффициент Подобия 2: 2.5

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 1

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- ☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- ☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- ☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- ☐ Обоснование:

Дата 03.06.2022.

Файмуратов О.
проверяющий эксперт

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Асығатбек Камила

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Қалалық құрылыс жағдайында су құбыры желісін қайта құру кезіндегі геодезиялық жұмыстар

Научный руководитель: Сабина Тиржанова

Коэффициент Подобия 1: 5.7

Коэффициент Подобия 2: 2.5

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 1

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- ☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- ☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- ☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- ☐ Обоснование:

Дата 03.06.25г



Заведующий кафедрой

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрлерінің атауы)

Асығатбек Камила Тасболатқызы

(оқушының аты жөні)

6B07303 – Геокеңістіктік цифрлық инженерия

(мамандық атауы мен шифрі)

Тақырыбы: «Қалалық құрылыс жағдайында су құбыры желісін қайта құру кезіндегі геодезиялық жұмыстар (Медеу ауданы мысалында)»

Бұл дипломдық жұмыста Алматы қаласының Медеу ауданындағы су құбыры желісін қайта құру жобасы аясында орындалатын геодезиялық жұмыстардың теориялық және практикалық аспектілері қарастырылған.

Жұмыста қалалық құрылыс жағдайында инженерлік жүйелердің қайта жаңартылуына қажетті геодезиялық қамтамасыз етудің рөлі айқын сипатталған. Автор геодезиялық өлшеулердің дәлдігі мен заманауи құралдарды қолданудың маңызын нақты дәлелдер мен талдаулар арқылы көрсеткен. Жұмыс барысында нақты нысан мысалында алынған деректер негізінде геодезиялық бақылаудың кезеңдері мен сапа талаптарына сәйкестігі жан-жақты қарастырылған.

Зерттеу барысында AutoCAD Civil 3D, GNSS технологиялары, тахеометриялық түсірілімдер мен дронмен түсіру әдістері сәтті қолданылған. Дипломдық жұмыс құрылымдық жағынан талапқа сай, мазмұны терең әрі өзекті тақырыпты қамтыған.

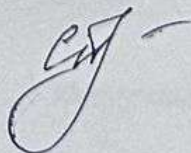
Дипломдық жобаны 91 %-ға өте жақсы деп бағалай отырып, ал оның иесі Асығатбек Камила Тасболатқызы бакалавр академиялық дәрежесіне лайықты азамат деп санаймын және жұмысын қорғауға жіберуге ұсынамын.

Ғылыми жетекші

ҚазҰТЗУ, МІЖГ кафедрасының

аға оқытушысы, т.ғ.м.

«25» мамыр 2025 ж.



Тиржанова С. Е.

РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жұмысқа
(жұмыс түрлерінің атауы)

Асығатбек Камила Тасболатқызы
(оқушының аты жөні)

6B07303 – Геокеңістіктік цифрлық инженерия
(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: «Кадастрлық тіркеу үдерісінде геодезиялық бақылаулардың рөлі
(Медеу ауданы мысалында)»

Орындалды:

а) слайдтық бөлім 15 парак

б) түсініктеме 31 бет

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Бұл дипломдық жұмыста Алматы қаласы, Медеу ауданындағы су құбыры желісін қайта құру үдерісіндегі геодезиялық жұмыстардың ерекшеліктері қарастырылған. Жұмыс барысында нақты нысан мысалында практикалық мәліметтер жинақталып, заманауи геодезиялық технологиялардың қолданылуы, деректерді өңдеу және құжаттау кезеңдері толық сипатталған. Зерттеу нысаны нақты тандалып, әдістемелік негіздемесі логикалық құрылымға сай. Жұмыс мазмұны диплом тақырыбына сәйкес келеді. Айтарлықтай ескертулер жоқ.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

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

Рецензент

Әл-Фараби атындағы ҚазҰЗУ

Картография және геоинформатика
кафедрасының аға оқытушысы

Байдаулетова Г.К.

«03»

06

2025 ж.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Асығатбек Камила

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Қалалық құрылыс жағдайында су құбыры желісін қайта құру кезіндегі геодезиялық жұмыстар

Научный руководитель: Сабина Тиржанова

Коэффициент Подобия 1: 5.7

Коэффициент Подобия 2: 2.5

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 1

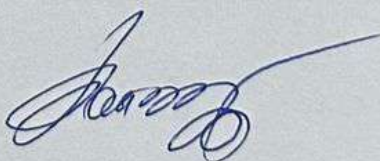
Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- ☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- ☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- ☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- ☐ Обоснование:

Дата 03.06.2022.



Файмуратов О.
проверяющий эксперт

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Асығатбек Камила

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Қалалық құрылыс жағдайында су құбыры желісін қайта құру кезіндегі геодезиялық жұмыстар

Научный руководитель: Сабина Тиржанова

Коэффициент Подобия 1: 5.7

Коэффициент Подобия 2: 2.5

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 1

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- ☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- ☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- ☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- ☐ Обоснование:

Дата 03.06.25г



Заведующий кафедрой

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрлерінің атауы)

Асығатбек Камила Тасболатқызы

(оқушының аты жөні)

6B07303 – Геокеңістіктік цифрлық инженерия

(мамандық атауы мен шифрі)

Тақырыбы: «Қалалық құрылыс жағдайында су құбыры желісін қайта құру кезіндегі геодезиялық жұмыстар (Медеу ауданы мысалында)»

Бұл дипломдық жұмыста Алматы қаласының Медеу ауданындағы су құбыры желісін қайта құру жобасы аясында орындалатын геодезиялық жұмыстардың теориялық және практикалық аспектілері қарастырылған.

Жұмыста қалалық құрылыс жағдайында инженерлік жүйелердің қайта жаңартылуына қажетті геодезиялық қамтамасыз етудің рөлі айқын сипатталған. Автор геодезиялық өлшеулердің дәлдігі мен заманауи құралдарды қолданудың маңызын нақты дәлелдер мен талдаулар арқылы көрсеткен. Жұмыс барысында нақты нысан мысалында алынған деректер негізінде геодезиялық бақылаудың кезеңдері мен сапа талаптарына сәйкестігі жан-жақты қарастырылған.

Зерттеу барысында AutoCAD Civil 3D, GNSS технологиялары, тахеометриялық түсірілімдер мен дронмен түсіру әдістері сәтті қолданылған. Дипломдық жұмыс құрылымдық жағынан талапқа сай, мазмұны терең әрі өзекті тақырыпты қамтыған.

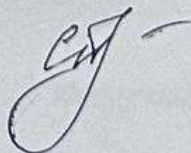
Дипломдық жобаны 91 %-ға өте жақсы деп бағалай отырып, ал оның иесі Асығатбек Камила Тасболатқызы бакалавр академиялық дәрежесіне лайықты азамат деп санаймын және жұмысын қорғауға жіберуге ұсынамын.

Ғылыми жетекші

ҚазҰТЗУ, МІЖГ кафедрасының

аға оқытушысы, т.ғ.м.

«25» мамыр 2025 ж.



Тиржанова С. Е.

РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жұмысқа
(жұмыс түрлерінің атауы)

Асығатбек Камила Тасболатқызы
(оқушының аты жөні)

6B07303 – Геокеңістіктік цифрлық инженерия
(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: «Кадастрлық тіркеу үдерісінде геодезиялық бақылаулардың рөлі
(Медеу ауданы мысалында)»

Орындалды:

а) слайдтық бөлім 15 парак

б) түсініктеме 31 бет

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Бұл дипломдық жұмыста Алматы қаласы, Медеу ауданындағы су құбыры желісін қайта құру үдерісіндегі геодезиялық жұмыстардың ерекшеліктері қарастырылған. Жұмыс барысында нақты нысан мысалында практикалық мәліметтер жинақталып, заманауи геодезиялық технологиялардың қолданылуы, деректерді өңдеу және құжаттау кезеңдері толық сипатталған. Зерттеу нысаны нақты тандалып, әдістемелік негіздемесі логикалық құрылымға сай. Жұмыс мазмұны диплом тақырыбына сәйкес келеді. Айтарлықтай ескертулер жоқ.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

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

Рецензент

Әл-Фараби атындағы ҚазҰЗУ

Картография және геоинформатика

кафедрасының аға оқытушысы

ТАБИГАТ
ПАЙДА
ФАКУЛЬТЕТІ

Байдаулетова Г.К.

«03»

06

2025 ж.