

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ  
«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық  
емес акционерлік қоғамы

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

6B07103 - Автоматтандыру және роботтандыру

Орынбасаров Нурболат Онербаевич

Ұңғымалардың жай-күйін мониторингілеудің автоматтандырылған жүйесін әзірлеу

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА**

6B07103-Автоматтандыру және роботтандыру

Алматы 2023



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы



Дипломдық жобаға  
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

Тақырыбы «Ұңғымалардың жай-күйін мониторингілеудің автоматтандырылған жүйесін  
әзірлеу»

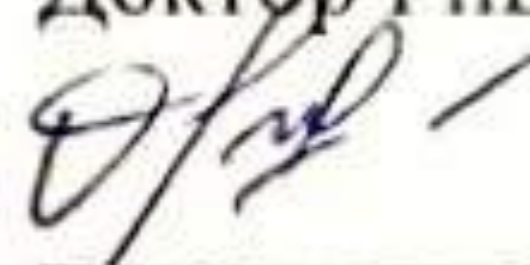
6B07103 - «Автоматтандыру және роботтандыру» мамандығы

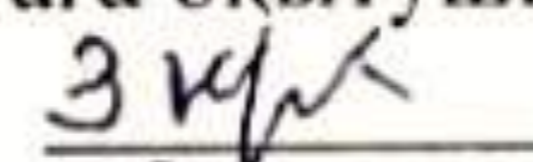
Орындаған:

Орынбасаров Нурболат Онербаевич

Рецензент:  
Доктор PhD доцент

Ғылыми жетекші:  
техника ғылымдарының магистрі,  
аға оқытушы

  
Оракбаев Е.Ж.  
«02» 06 2023 ж.

  
Зікірбай Қ.Е.  
«02» 06 2023 ж.

Алматы 2023



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

6B07103 - «Автоматтандыру және роботтандыру» мамандығы



Дипломдық жобаны орындауға арналған  
ТАПСЫРМА

Білім алушы Орынбасаров Нурболат Онербаевич

Жобаның тақырыбы: «Ұңғымалардың жай-күйін мониторингілеудің автоматтандырылған жүйесін әзірлеу»

Университет проректоры Б.А.Жаутиковтың «23» қараша 2022 ж. № «408-П/Ө» бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі « 9 » маусым 2023 ж.

Дипломдық жобада әзірлеуге жататын мәселелер тізімі:

а) кіріспе;

б) технологиялық бөлім, арнайы бөлім.

Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып): *функционалдық сұлба, құрылымдық сұлба.*

Жұмыс презентациясы      слайдтарда көрсетілген.

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер 10 атаулардан тұрады.



Дипломдық жобаны дайындау  
КЕСТЕСІ

Бөлімдердің атауы, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлім	23.01.23 - 13.02.23	
Арнайы бөлім	20.02.23 - 10.04.23	

Аяқталған дипломдық жоба үшін, оған қатысты бөлімдердің жобасын көрсетумен, кеңесшілер мен норма бақылаушының қойған қолдары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер тегі, аты, әкесінің аты, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Технологиялық бөлім	Зікірбай Қ.Е., техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы	25.05.2023	Зкір
Арнайы бөлім	Зікірбай Қ.Е., техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы	25.05.2023	Зкір
Норма бақылаушы	Жанабаева Э.Ж., техника ғылымдарының магистрі, ассистент	31.05.23	Жанабаева Э.Ж.

Ғылыми жетекшісі Зкір Зікірбай Қ.Е.

Тапсырманы орындауға қабылдаған білім алушы Орынбасаров Н.О. Орынбасаров Н.О.

Күні « 9 » маусым 2022 ж.



## **АНДАТПА**

Бұл жоба ұңғымалардың жағдайын бақылаудың автоматтандырылған жүйесін әзірлеу мақсатында жасалған. Мониторинг бағдарламасы ТІА портал бағдарламасы арқылы жасалды. Қажетті сенсорлар таңдалып, адам мен машина интерфейсі жасалды.

Жобаның мақсаты: кәріз люктарының жағдайын бақылауды автоматтандыру, жұмыс істеу принципін түсіндіру, оң және теріс әсерлерін талдау.

Дипломдық жобаның бірінші бөлімінде ұңғыма туралы жалпы мәліметтер жинақталды.

Дипломдық жобаның екінші бөлімінде ұсынылған тақырыпты іске асыру үшін датчиктерді зерттеу, пайдалануға ең қолайлысын таңдау жүргізілді.

Бітіру жұмысының үшінші бөлімінде бағдарламадағы жұмыс принципі бойынша түсіндірме жұмыстары жүргізілді.

## **АННОТАЦИЯ**

Данный проект создан с целью разработки автоматизированной системы мониторинга состояния скважин. Приложение для мониторинга было создано с помощью программы портала ТІА. Были подобраны необходимые датчики и создан человекo-машинный интерфейс.

Цель проекта: автоматизировать мониторинг состояния канализационных люков, объяснить принцип работы, проанализировать положительные и отрицательные эффекты.

В первой части дипломного проекта была собрана общая информация о скважине.

Во второй части дипломного проекта было проведено исследование датчиков для реализации предложенной темы, выбор наиболее подходящего для использования.

В третьей части дипломного проекта разъяснительная работа проводилась по принципу работы в программе.

## **ANNOTATION**

This project was created with the aim of developing an automated system for monitoring the condition of wells. The monitoring application was created using the TIA portal program. The necessary sensors were selected and a human-machine interface was created.

The purpose of the project: to automate the monitoring of the state of the caves, to explain the principle of operation, to analyze the positive and negative effects.

In the first part of the graduation project, general information about the well was collected.

In the second part of the graduation project, a study of sensors was carried out to implement the proposed topic, the choice of the most suitable for use.

In the third part of the graduation project, explanatory work was carried out according to the principle of work in the program.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Технологиялық бөлім	9
1.1 Кәріз жүйелер	9
1.2 Ұңғыма түрлері және өндірісі	11
1.3 Ұңғымалардағы басты кедергілер	12
1.4 Ұңғымаларды бақылау жүйелері	14
1.5 Канализациялық люктар маңызы	17
1.6 Бақылау технолонияларын салыстыру	19
2 Арнайы бөлім	25
2.1 Автоматты сұлба	25
2.2 Scada жүйесі	28
2.3 TIA Portal бағдарламасында жобаны жасау	31
Қорытынды	39
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	40

## КІРІСПЕ

Автоматтандыру қазіргі әлемде қызметтің әртүрлі салаларына еніп, процестердің тиімділігі мен сенімділігін арттыра отырып, барған сайын маңызды рөл атқаруда. Автоматтандыру айтарлықтай пайда әкелетін салалардың бірі - люктерді бақылау.

Кәріз жүйелеріне қол жеткізуді және сарқынды суларды ағызуды қамтамасыз ететін люктер қалалардың инфрақұрылымында маңызды рөл атқарады. Дегенмен, олардың шашыраңқы және әртүрлі сипаттамаларына байланысты олардың дұрыс күйін сақтау және проблемаларды ерте анықтау қалалық қызметтер мен қызмет көрсету ұйымдары үшін қиын болуы мүмкін.

Автоматтандыру әсіресе пайдалы болуы мүмкін салалардың бірі-кәріз люктерінің күйін бақылау. Кәріз люктері қызмет көрсету, жөндеу және тексеру үшін кәріз жүйелеріне қол жеткізуді қамтамасыз ететін қалалардың инфрақұрылымында маңызды функцияны орындайды. Алайда, олардың жағдайына байланысты проблемалар жиі кездеседі, мысалы, зақымдану, бітелу немесе деформация, бұл қала тұрғындары үшін апаттарға немесе қолайсыздықтарға әкелуі мүмкін.

Осы проблемаларды ескере отырып, кәріз люктерін бақылауды автоматтандыру барған сайын маңызды және өзекті бола түсуде. Автоматтандырылған бақылау жүйесі кәріз люктерінің күйін үздіксіз бақылауға және ықтимал проблемаларды уақтылы анықтауға мүмкіндік береді. Ол операторлар мен инженерлерге люктердің күйі, олардың жүктемесі, тозу деңгейі немесе зақымдануы туралы ақпарат алуға мүмкіндік беретін деректерді жинау мен талдауды қамтамасыз етеді. Бұл люктерді жөндеу немесе ауыстыру бойынша жедел шаралар қабылдауға, сондай-ақ профилактикалық қызмет көрсетуді жоспарлауға мүмкіндік береді.

Кәріз люктерін бақылаудың автоматтандырылған жүйелері бірқатар артықшылықтарды қамтамасыз етеді. Олар проблемаларға жауап беру уақытын қысқартуға, Төтенше жағдайлар қаупін азайтуға және кәріз инфрақұрылымының қызмет көрсету сапасын жақсартуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, мониторингті автоматтандыру ресурстарды оңтайландыруға ықпал етеді, өйткені ол жөндеу жұмыстарын тиімді жоспарлауға, техникалық қызмет көрсету шығындарын бақылауға және жалпы кәріз жүйелерін басқаруды жақсартуға мүмкіндік береді.

Құдықтарды бақылауды автоматтандыру бұл мәселені тиімдірек және дәлірек бақылауды қамтамасыз ету арқылы шешуді ұсынады. Заттар интернеті (IoT), сенсорлар және қашықтан бақылау жүйелері сияқты заманауи технологияларды қолдану арқылы кәріз ақауларын анықтау және оларға жауап беру процестерін айтарлықтай жақсартуға болады.

Люктерді бақылаудың автоматтандырылған жүйелері кәріз қақпағының күйі, су деңгейі мен қысымы сияқты параметрлерді үздіксіз бақылауға, сондай-ақ зақымдану, бітелу немесе дұрыс орналаспаған люктер сияқты қалыптан тыс жағдайларды анықтауға қабілетті. Бұл деректерді нақты уақыт режимінде басқару орталығына немесе мобильді қосымшаларға жіберуге болады, бұл операторларға проблемаларға дереу жауап беруге және қажетті әрекеттерді жасауға мүмкіндік береді.

Люктерді бақылауды автоматтандырудың артықшылықтарына техникалық қызмет көрсету тиімділігін арттыру, тоқтап қалу уақытын азайту және жұмысшылардың қауіпсіздігін жақсарту, жазатайым оқиғалар мен күтпеген жөндеу шығындарының қаупін азайту кіреді. Бұған қоса, автоматтандырылған бақылау люктерге техникалық қызмет көрсету мен жөндеудің нақты кестесін жасауға мүмкіндік береді, бұл қалалық қызмет көрсету шығындары мен ресурстарын оңтайландыруға көмектеседі.

Бұл жобада біз люктерді бақылауды автоматтандырудың негізгі аспектілерін, осы процесте қолданылатын технологияларды, сондай-ақ автоматтандырылған жүйелерді енгізуге байланысты артықшылықтар мен қиындықтарды қарастырамыз. Біз сондай-ақ люктерді бақылауды автоматтандыруды сәтті қолдану мысалдарын және оның қалалық инфрақұрылымның болашақ дамуына ықтимал әсерін талқылаймыз.

Бұл дипломдық жұмыстың мақсаты сумен жабдықтау және кәріз жүйелеріне техникалық қызмет көрсету және жөндеу кәсіпорындарының жұмысын жеңілдету үшін ұңғымалардың күйін бақылаудың автоматтандырылған жүйесін жасау болып табылады. Ұңғымаларды тұрақты бақылау қажеттілігі проблемасы қазіргі уақытта өзекті болып табылады, өйткені тұрақты емес мониторинг аймақтағы экологиялық жағдайға теріс әсер ететін төтенше жағдайларға әкелуі мүмкін. Бұл жобада біз бұл мәселені шешу әдістерін қарастырамыз.



# 1 ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ

## 1.1 Кәріз жүйелер

Кәріз жүйесі үйдің тіршілігін қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады. Бұл қандай қолайсыздық тудыратынын саяжайда немесе ауласында дәретханасы бар ауылда тұратындар біледі. Канализация мұны болдырмауға көмектеседі. Бірақ оның қалыпты жұмыс істеуі үшін «дұрыс» ұңғымалар қажет.

Канализация – өркениетті өмірдің маңызды атрибуттарының бірі. Біз ірі өнеркәсіптік қаланың немесе саяжайда тұратын жеке отбасының өмірі туралы айтып отырмыз ба, бұл маңызды емес. Бұл коммуникация арқылы қалдықтар төгіледі, ол болмаған жағдайда кәдеге жарату үлкен мәселе болады.

Кәріз жүйелері, кез келген басқа құрылымдар сияқты, техникалық қызмет көрсетуді қажет етеді. Олардың жағдайын бақылау қажет: жұмыс функцияларын сақтау, мерзімді жөндеу жұмыстарын жүргізу.

Жүйе бітеліп қалса, шұғыл араласу қажет болуы мүмкін. Барлық осы процестерді қамтамасыз ету үшін кәріз құдықтары қажет.

Олардың орындалуына сәйкес люктер:

- стандартты параметрлері бар люктер (қалыпты);
- құлыптау механизмі бар люктер. Бұл механизм ұңғымаға енуді және құбыр арматурасының ұрлануын болдырмайды.
- қақпағында ойығы бар люктер. Бұл ойықтар бетонмен немесе полимерлі тығыздағыштармен толтырылады, бұл люк қақпағын ауырлатады.
- көтергіш жабдықтың көмегімен люкті көтеруге арналған, қақпақтың ішіне орнатылған құрылғысы бар люктер.
- корпусқа топсамен бекітілген қақпағы бар люктер.
- екі жартыдан тұратын қақпағы бар люктер.

Люктер келесі жағдайларға байланысты бөлінеді:

Қарау орындары. Инженерлік коммуникациялар мен құбырлардың жағдайын бақылау үшін қолданылады. Бұрылыстарда, тармақтарда, сондай-ақ құбырлардың диаметрлері немесе еңістері өзгерген кезде орнатылады.

Кумулятивтік. Ағынды суларды айдау үшін резервуарларға қол жеткізуге арналған.

Дауыл суы. Олар жаңбыр суы бар құдықтарға орнатылады.

Қайта қарау. Ішкі сумен жабдықтау және кәріз жүйелеріне қызмет көрсету үшін қолданылады. Ванна бөлмелері немесе ванна бөлмелері қабырғаға немесе қорапқа орнатылады.

Қазақстанның әр қалаларында, өңірлерінде өте көп кәріз, су ұңғымалары бар. Олардың көпшілігі қала ішінде болғандықтан көпшілігі автокөлік, жаяу жүргіншілер аумағында орналасқан. Бұл өз кезегінде белгілі бір қауіпті тудырады.



Қауіпті 2 түрге бөлер едім. Олар адам өміріне қауіпі және финанстық түрде зардабын тигізеді.

Ашық қалған ұңғымаларға балалар түгілі ересек адамдардыңда түсіп кетіп өміріне зақым келтіре алады, онымен қоса көптеген ұңғымалар автокөлік жолында болғандықтан жол тегістігінде ауытқулар пайда қылу арқылы жол көлік оқиғасына алып келіп соғады.

Финанстық түр ретінде көптеген ауыл, қалаларда мониторинг жасау әлі күнге дейін физикалық түрде, яғни белгілі бір топ адамдарды жұмысқа алып солардық ұңғыманы ашып жауып жүруіне, ашық қалып қоймауын бақылауға алады. Бұл оларға ай сайын белгілі соммада жалақы төленетіні сонымен қоса ұңғыма көптігі оларды толықтай қадағалауға мүмкіндік бермейді, дәл осы себептен көптеген жағдайда ұңғымалар ұрланады.

Люк қақпақтары қалалар инфрақұрылымының құрамдас бөлігі болып табылады және бірнеше маңызды функцияларды орындайды. Міне, кәріз құдықтарын пайдаланудың негізгі себептері:

- кәріз жүйелеріне қол жеткізу: люктер жер асты кәріз жүйелеріне қол жеткізуді қамтамасыз етеді, бұл ағынды суларды тазарту және техникалық қызмет көрсету қызметтеріне тұрақты тексеру, техникалық қызмет көрсету және жөндеу жұмыстарын жүргізуге мүмкіндік береді.

- қауіпсіздік: люктер адамдардың немесе заттардың жер асты канализацияларына немесе кәріз құбырларына түсіп кетуіне жол бермеу үшін қорғаныс тосқауыл ретінде қызмет етеді. Олар өтіп бара жатқан адамдардың қауіпсіздігін қамтамасыз етеді, сондай-ақ болуы мүмкін төтенше жағдайлардың алдын алады.

- желдету: люк қақпақтары кәріз жүйелерін желдетуге де қызмет етеді. Олар жер асты құбырларынан газдар мен иістерді шығаруға мүмкіндік береді, қоршаған ортада жақсы экология мен жайлылықты қамтамасыз етеді.

- су деңгейін өлшеу: Кейбір жағдайларда люктер су деңгейін өлшеу үшін сенсорлармен жабдықталған. Бұл кәріз жүйелерінің толып кетуіне байланысты ықтимал проблемаларды бақылауға және ескертуге мүмкіндік береді, сонымен қатар су ағындарын тиімді басқаруды қамтамасыз етеді.

- жер асты коммуникацияларына қол жеткізу: люктер су құбырлары, телефон желілері, электр кабельдері және т.б. сияқты басқа жерасты коммуникацияларына қол жеткізуді қамтамасыз етеді. Бұл осы коммуникацияларға техникалық қызмет көрсету мен жөндеуді жеңілдетеді.

Жалпы, қалалардағы кәріз жүйелерін күзетуде, басқаруда және жер асты коммуникацияларына қызмет көрсетуде кәріз құдықтары маңызды рөл атқарады.



## 1.2 Ұңғыма түрлері және өндірісі

Құдық қақпақтары мақсатына және нақты қолдану талаптарына байланысты әр түрлі пішінде, өлшемде және материалдарда болады. Мұнда кәріз құдықтарының негізгі түрлерінің кейбірі берілген:

**Тік бұрышты люктер:** Бұл люктің ең көп таралған түрі. Олардың пішіні тікбұрышты және көбінесе қалалық жерлерде немесе кәріз жүйелеріне қол жеткізу үшін жолдарда қолданылады.

**Дөңгелек люктер:** Дөңгелек люктер кәріз жүйелерінде, әсіресе дренаждық жүйелерде және кәріз коллекторларында кеңінен қолданылады. Олар әдетте шойыннан жасалған және жоғары беріктікке және кернеуге төзімділікке ие.

**Композиттік люктер:** Композиттік люктер шыны талшық немесе көміртекті талшық сияқты әртүрлі композициялық материалдардан жасалған. Олар жеңіл салмақ, жоғары беріктік және коррозияға төзімді, сондықтан оларды химиялық шабуылдың жоғары деңгейі бар қолданбалар үшін жақсы таңдау жасайды.

**Мамандандырылған люктер:** Арнайы талаптарға байланысты иіске қарсы люктер, жақсартылған желдетуі бар люктер немесе есептегіштерді немесе сенсорларды орнату мүмкіндігі сияқты қосымша мүмкіндіктері бар люктер сияқты арнайы люктерді пайдалануға болады.

Кәріз люктерін өндіруге келетін болсақ, процесс қолданылатын материалға байланысты өзгереді. Дегенмен, өндіріс әдетте келесі қадамдарды қамтиды:

**Қалыпты жасау:** Алдымен құдықтың соңғы пішіні мен өлшемдерін анықтайтын қалып жасалады.

**Материалды дайындау:** Таңдалған материал (мысалы, шойын, композициялық материалдар және т.б.) тазалау мен өңдеуді қоса алғанда, дайындыққа жатады.

**Құю материалы:** Дайындалған материал қалыпқа құйылады және қатайту және қажетті пішін мен беріктікке ие болу үшін белгілі бір уақытқа қалдырылады.

**Өңдеу және өңдеу:** Материал қатып болғаннан кейін құдықтар өңделеді және аяқталады, соның ішінде тегістеу, артық кетіру және қорғаныс жабындарын қолдану (мысалы, бояу немесе коррозияға қарсы жабындар).

**Сапаны бақылау:** Өндіріс процесінің соңында люктердің қауіпсіздік стандарттары мен талаптарына сәйкестігін қамтамасыз ету үшін сапа бақылауы жүргізіледі.

Кәріз люктерін өндіру мамандандырылған кәсіпорындарда да, құрылыс материалдары мен инфрақұрылымдық компоненттерді өндіруге мамандандырылған зауыттарда да жүргізілуі мүмкін.



### 1.3 Ұңғымалардағы басты кедергілер

Қалалардың инфрақұрылымында люктер маңызды болғанымен, олардың кемшіліктері мен проблемалары да бар. Міне, кәріз люктерінің негізгі кемшіліктері:

Қауіпсіздік қаупі: Құдық саңылаулары адамдарға, әсіресе дұрыс жабылмаған немесе дұрыс күтім жасалмаса, қауіпсіздікке қауіп төндіруі мүмкін. Дұрыс орналаспау, зақымдалған люк қақпақтары немесе тиісті дабылдардың болмауы құлауға, жарақатқа немесе тіпті өлімге әкелуі мүмкін.

Жазатайым оқиғалардың туындау қаупі: дұрыс емес техникалық қызмет көрсету немесе люктердің жағдайына жеткіліксіз назар аудару апаттарға әкелуі мүмкін. Мысалы, люктің құлауы немесе істен шығуы қасындағы адамдарға, көлік қозғалысына немесе тіпті кәріз жүйелеріне зақым келтіруі мүмкін.

Коррозияға және тозуға бейімділік: люк қақпақтары, әсіресе металдан жасалған, ылғал, химиялық заттар, көлік қозғалысы және уақыт әсерінен коррозияға және тозуға бейім. Бұл зақымдануға және люктерге үнемі техникалық қызмет көрсету немесе ауыстыру қажеттілігіне әкелуі мүмкін.

Бітелу және бекітілу: люктер қоқыс, жапырақтар, кір немесе құрылыс қалдықтары сияқты әртүрлі материалдармен бітеліп қалуы мүмкін. Бұл кәріз жүйелеріне қол жеткізудің қиындауына, дренаж ақауларына және иістерге әкелуі мүмкін.

Техникалық қызмет көрсетудің жоғары шығындары: люктерге техникалық қызмет көрсету көп уақытты қажет ететін және қымбат процесс болуы мүмкін. Люктерді жүйелі түрде тексеру, тазалау, жөндеу және ауыстыру қалалық қызметтерден немесе қызмет көрсету ұйымдарынан қаржылық және еңбек ресурстарын талап етеді.



1.1 - сурет - люк қақпағының жоқ болуы.



Осы кемшіліктерге қарамастан, кәрізді басқару жүйесінің қауіпсіздігі мен тиімділігін арттыра отырып, люктерді бақылаудың заманауи технологиясы мен автоматтандыру осы ақаулардың алдын алуға және түзетуге көмектеседі.

Дүние жүзінде әртүрлі компаниялар әртүрлі қызмет көрсету арқылы әртүрлі бейнеде мониторинг жұмыстарын жасайды. Ресейдің өзінде бірнеше компаниялар өз қызметтерін әртүрлі бағдарламалар арқылы ұсынады.

Құдыққа құлаумен байланысты бірінші нәрсе - соққылар, көгерулер және сынықтар. Ал құдыққа құлаған адамға ең бірінші реакция – оны сол жерден шығару әрекеті. Иә, егер адам таяз құдыққа құлап кетсе және оның басы бетінде тұрса, онда, әрине, оған көмектесуге болады және тіпті қажет. Бірақ әрқашан есіңізде болсын, ұңғымалардың ең үлкен қаупі биіктіктен құлау емес, олардың ішінде улы заттардың болуы мүмкін.

Ұңғымалар мүлдем басқа мақсатта болуы мүмкін, бірақ олардың әрқайсысында қандай да бір трасса бар - жылу, газ, кәріз және, тиісінше, көптеген улы және жарылғыш газдар бар екені анық. Қайсысы, сіз өзіңіз шеше алмайсыз. Мұндай газдардың түсі де, иісі де жоқ, қарапайым адам оларды анықтау мүмкін емес.

Тұтастай алғанда, ұңғымаларды бақылаудың автоматтандырылған жүйесін әзірлеу бұл саладағы жауапты адамдар үшін күтім жасау үшін құнды құрал болар еді. Жүйе ашылу жабылуға қатысты мәселелерді ерте анықтауға мүмкіндік береді, қолмен бақылау қажеттілігін азайтады және ұңғыма күтімі бойынша негізделген шешімдер қабылдау үшін нақты уақыт режимінде деректерді ұсынады.

Мониторинг жасауда кейбір қиындықтарға мыналар жатады:

- орналасуы бойынша әртүрлілік: Ұңғымалар қала, ауыл, аудан деңгейінде жергілікті инфрақұрылымға байланысты ерекшеленеді. Көбінесе қалада көпқабатты үйлер, ғимараттар көп болғандықтан ұңғымалар көп әрі автокөлік, жүргінші жолдарда орналасқан.

- ауа-райы: ауа-райының қолайсыздығы, мысалы, қатты жер сілкінісі немесе қатты дауыл ұңғыма ашылып кету қаупін төндіруі мүмкін. Мұндай жағдайда ұңғыма туралы жалпы ақпараттар білу қажет.

- құны: Әрбір люк 50-60 кг болады. Бұл деген өте үлкен масса және чугунді люктерді темір терсек қабылдаушы жерлер жоғары бағада алады.

- уақыт: ұңғымалар -бұл мұқият жоспарлау мен шыдамдылықты қажет ететін уақытты қажет ететін процесс. Ұңғымаларды бір автоматтандыру арқылы өте көптеген уақытты экономдауға болады.

- нарықтық сұраныс: жылқыларды коммерциялық мақсатта өсіру қиын болуы мүмкін, өйткені белгілі бір тұқымдарға немесе белгілерге нарықтық сұраныс өзгеруі мүмкін, бұл асылдандыру бағдарламасының сәттілігін болжауды қиындатады.



## 1.4 Ұңғымаларды бақылау жүйелері

Люктерді қадағалау жүйесі – қалалық инфрақұрылымдағы люктердің жағдайын бақылау және бақылау үшін қолданылатын автоматтандырылған жүйе. Ол люктермен байланысты проблемалық немесе қауіпті жағдайларды анықтауға және оларға жедел әрекет етуді қамтамасыз етуге арналған.

Құдықтарды бақылау жүйесінің негізгі компоненттеріне мыналар жатады:

- датчиктер: Әр түрлі параметрлерді бақылау үшін люктерге әр түрлі сенсорларды орнатуға болады. Мысалы, сенсорлар судың немесе газдардың деңгейін, температураны, қысымды немесе белгілі бір заттардың (улы немесе жарылғыш газдар сияқты) болуын өлшей алады. Сондай-ақ сенсорлар қозғалысты немесе бұрмалауды анықтаумен жабдықталуы мүмкін.

- орталық бақылау жүйесі: Орталық жүйе сенсорлардан деректерді алады, оларды талдайды және операторларға немесе техникалық қызмет көрсету қызметтеріне ақпарат береді. Мәселелерге жылдам әрекет ету және түзету әрекеттерін үйлестіру үшін оны қаланың басқару орталығымен немесе жедел қызметтермен байланыстыруға болады.

- байланыс желісі: сенсорлармен жиналған деректер байланыс желісі (мысалы, Интернет немесе ұялы желі) арқылы орталық бақылау жүйесіне беріледі. Бұл деректерге қашықтан қол жеткізуді қамтамасыз етеді және операторларға нақты уақытта люктердің күйін бақылауға мүмкіндік береді.

Құдықтарды бақылау жүйесінің артықшылықтары мыналарды қамтиды:

Ақаулықты жылдам анықтау: Жүйе операторларға зақым, деформация, дұрыс орналаспау немесе рұқсатсыз кіру сияқты люк ақауларын жылдам табуға мүмкіндік береді. Бұл жазатайым оқиғаларды немесе қауіпсіздік мәселелерін болдырмау үшін шаралар қабылдауға мүмкіндік береді.

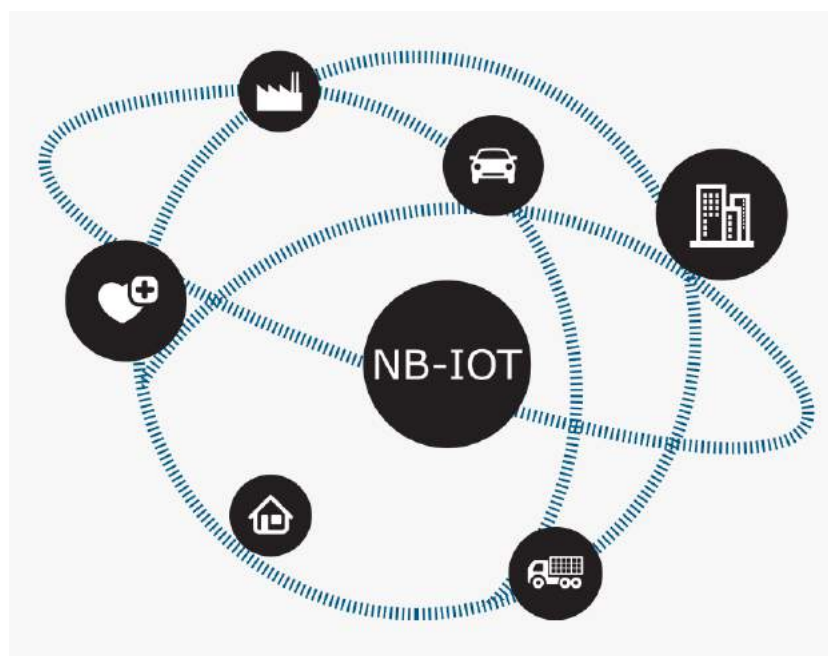
Уақытылы техникалық қызмет көрсету: люктердің жағдайын бақылау жоспарлы техникалық қызмет көрсету мен тексеруді оңтайландыруға мүмкіндік береді. Бұл күтпеген кәріз ақауларының алдын алуға көмектеседі және кәріз жүйесінің жалпы сенімділігі мен қауіпсіздігін арттырады.

Ресурстарды оңтайландыру: Бақылау жүйесі люктерге техникалық қызмет көрсету ресурстарын тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. Ол шұғыл назар аударуды қажет ететін люктерді анықтауға және әрбір люктің жағдайы туралы нақты деректер негізінде техникалық қызмет көрсетуді жоспарлауға көмектеседі.

Дүние жүзінде әртүрлі компаниялар әртүрлі қызмет көрсету арқылы әртүрлі бейнеде мониторинг жұмыстарын жасайды. Ресейдің өзінде бірнеше компаниялар өз қызметтерін әртүрлі бағдарламалар арқылы ұсынады.

Құдықтарды қадағалау жүйесін енгізу кәріз инфрақұрылымын басқару мен қауіпсіздігін жақсартуға, сондай-ақ люктердің жағдайына байланысты тәуекелдер мен проблемаларды азайтуға көмектеседі.





1.2 - сурет - NB-IoT (Narrow Band Internet of Things)

NB-IoT (Narrow Band Internet of Things) — шағын деректерді тасымалдауға арналған LTE негізіндегі ұялы телеметрия стандарты. Стандартты 3GPP консорциумы келесі буын желілеріндегі жұмыстың бір бөлігі ретінде әзірледі. Спецификацияның бірінші жұмыс нұсқасы 2016 жылдың маусымында ұсынылды.

NB-IoT төмен жылдамдықты деректерді беруді және ұзақ уақыт бойы автоматты режимде, соның ішінде қашықтағы немесе қатты режимде жұмыс істеуді қажет ететін M2M (машинадан машинаға) қолданбаларына арналған LPWA (төмен қуатты кең аймақ) стандартына жатады. жетуге болатын жерлер.

Ең бастысы, маңызды мүмкіндікті есте ұстаған жөн: NB-IoT - бұл белгілі LTE технологиясына негізделген жеке қолданыстағы «филиал». Бұл LTE желілерінің иерархиясының дәл бөлігі, бірақ өзіндік сипаттамалары бар.

- Энергия тиімділігі: NB-IoT өте аз қуат тұтынады, бұл IoT құрылғыларына бір батареядан немесе батареядан ұзақ уақыт жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Бұл әсіресе ұзақ мерзімді бақылауды қажет ететін немесе батареяны ауыстыру әрдайым оңай бола бермейтін шалғай жерлерде орнатылған құрылғылар үшін өте маңызды.

- Кең қамту: NB-IoT стандартты ұялы желілерден асып түсетін кең ауқымды қамтуды ұсынады. Бұл IoT құрылғыларына қосылуға және деректерді жер асты автотұрақтары, терең ішкі кеңістіктер немесе ауылдық жерлер сияқты шалғай және жету қиын жерлерде тасымалдауға мүмкіндік береді.

- Жоғары өту қабілеті: NB-IoT қабырғаларда және өзге кедергілерде тамаша

ену қабілетіне ие. Бұл IoT құрылғыларына тіпті сигналдары нашар ғимараттарда немесе орындарда байланыста болуға мүмкіндік береді, бұл оны ғимараттар немесе жер асты байланысын қажет ететін қолданбалар үшін өте қолайлы етеді.

- Төмен құны: NB-IoT енгізу әдетте аппараттық және инфрақұрылымдық шығындарды аз талап етеді, сонымен қатар қосылу құны төмен. Бұл оны кең ауқымда орналастыруға қол жетімді етеді және Ақылды қала, ғимараттарды басқару жүйелері, ақылды есептегіштер және т. б. сияқты әртүрлі IoT қолданбалары үшін тартымды етеді.

- Жоғары сенімділік: NB-IoT байланыстың жоғары сенімділігі мен тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Бұл қауіпсіздікті бақылау жүйелері, медициналық құрылғылар немесе Ақылды қала инфрақұрылымы сияқты сенімді байланыс ажырамас шарт болып табылатын маңызды жүйелер үшін маңызды.

- Қолданыстағы инфрақұрылыммен Интеграция: NB-IoT қолданыстағы ұялы инфрақұрылымға біріктірілуі мүмкін, бұл оны енгізу мен масштабтауды жеңілдетеді. Бұл байланыс провайдерлері жаңа инфрақұрылымға қомақты инвестиция қажет етпестен IoT құрылғыларын қолдау үшін өздерінің бар желілерін пайдалана алатынын білдіреді.

NB-IoT технологиясы LTE-ден радиосигналдың физикалық құрылымынан желінің архитектурасына дейін көп нәрсені мұра етті. Ол батареяның қызмет ету мерзімін үнемдеуді ескере отырып, төмен сигнал деңгейі мен жоғары шу деңгейі жағдайында қолдануды ескере отырып жасалған. NB-IoT ерекшелігі - ол әртүрлі сенсорлар мен құрылғылардан шағын хабарламаларды жіберуге қабілетті, яғни бейне немесе аудио сияқты ауыр мазмұнды беру бұл жағдайда қолданылмайды.

Сол LTE-мен салыстырғанда бұл технологияның артықшылықтары мен кемшіліктерін түсіну үшін радиоқабылдау архитектурасының техникалық аспектілеріне тереңірек үңілу қажет.

LTE OFDM арналарын бөлу принципін пайдаланады, бұл ортогональды жиілікті бөлу мультиплексирлеуін білдіреді.

Белгілі болғандай, өзара әрекеттесудің екі бағыты бар: Downlink – базалық станциядан бағыт және Uplink – базалық станцияға бағыт. Бұл арналар 15 кГц қосалқы тасымалдаушыларға бөлінеді. Downlink OFDMA пайдаланады және Uplink SC-FDMA пайдаланады.

LTE-дегі тасымалдаушының өзі ресурстық блоктарға (Resource Block - RB) бөлінеді, олар өз кезегінде 12 қосалқы тасымалдаушыларға бөлінеді. Біз алып жатқан өткізу қабілеттілігінің жалпы өткізу жолағын аламыз:  $12 \times 15 \text{ кГц} = 180 \text{ кГц}$ .

Негізгі артықшылықтары осы факторлар болып саналады. Бұл технология қазіргі замандағы ең оңтайлы шешімдердің бірі болып табылатынына күмәнім жоқ. Сол себепті бұл жобада біз осы технологияны қарастырдық.



## 1.5 Канализациялық люктер маңызы

Кәріз люктері қалалардың инфрақұрылымында маңызды рөл атқарады, кәріз жүйелеріне қол жетімділікті және жер асты коммуникацияларына қызмет көрсетуді қамтамасыз етеді. Алайда, соңғы жылдары Қазақстан кәріз люктерін ұрлаудың күрделі проблемасына тап болды, бұл қалалық инфрақұрылым мен азаматтардың қауіпсіздігіне елеулі зардаптар әкеледі.

Біздің баланста 20 мыңға жуық кәріз құдықтары бар. Люк қақпақтарын ұрлау "Атырау су арнасы" КМК үшін проблема болып қала береді. Біздің кәсіпорын барлық ұрлық жағдайлары бойынша құқық қорғау органдарымен белсенді өзара іс-қимыл жасайды. Тиісті бақылау болмаған жағдайда жылу камераларында шойын люктерді ұрлау фактілері бар. Мәселен, 15 жылу камерасында 1 076,7 мың теңге сомасына 56 дана шойын люктер жоқ. Нәтижесінде қар мен еріген сумен толтырылған жылу камералары құбырлардың мерзімінен бұрын коррозиясына және негізгі құрылыстардың тозуына әкеледі.

Су арнасы нашар жабылған немесе қақпағы жоқ люкті көрген қала тұрғындарын бұл туралы Facebook және Instagram әлеуметтік желілеріндегі "Атырау су арнасы" парақшасында дереу хабарлауға шақырды.

Қазақстан астанасында жыл басынан бері 787 Люк ұрланған деген арнайы ақпарат көздерінен алдық. Бұл тек қана ел ордасы Астанада болса бүткіл Қазақстан бойынша нақсы санын табу күрделірек, әрі өте үлкен сумма шығады деп болжаймыз.

Қалпына келтірілген люктердің жалпы құны 9 млн теңгеден асты, деп хабарлайды Астана әкімдігінің медиа орталығы астананың коммуналдық шаруашылық басқармасына сілтеме жасап.

"Астана қаласының коммуналдық шаруашылық басқармасы 2017 жылдың басынан бастап бүгінгі күнге дейін "кезекші қызмет 109" ММ деректері бойынша ұрланған люктер бойынша жалпы саны – 787 өтінім келіп түсті. Басқарма 787 люкті қалпына келтірді. Қалпына келтірілген люктердің жалпы құны шамамен 9 444 000 теңгені құрайды", – делінген ведомство хабарламасында.

"2000 жылдардың басында шойыннан жасалған кәріз люктерін, мыс телекоммуникациялық сымдарды, электр желілерін, су құбырларын ұрлау жаппай құбылыс болды. Осыдан кейін үкімет түрлі-түсті және қара металдарды сатудың қайталама нарығын заңнамалық деңгейде реттеуге мүмкіндік беретін тиісті шаралар қабылдады. Осыған байланысты мұндай фактілер жеке сипатта бола бастады. Алайда, 20 жылдан кейін варварлық ұрлық қайта басталды және мұндай

әрекеттердің салдары қайғылы нәтижелерге әкеледі", - деді Мәжіліс депутаты Сергей Симонов .

Оның деректері бойынша, 2018 жылы Астанада ашық кәріз құдықтары туралы 2800 өтініш тіркелді, 21 құлау және 1 өлім тіркелді. Тек 2019 жылдың екі айында 500 өтініш пен шағым, 15 құлау және 1 өлім тіркелді.

Басқарма 2012 жылдың басынан бері Астанада құны 2 040 000 теңгені құрайтын 170 жаңа Люк орнатқаны нақтыланды.

2012 жылғы деректерге сенетін болсақ люктерді ұрлау қазақстандықтарға жылына 5,5 млн доллар-дан астам шығын әкеледі, деп хабарлайды Kazakhstan Today. Қазтұтыну қадағалауы БАҚ-та айтылған деректерге сілтеме жасай отырып, Ақтауда жыл басынан бері 1000 Люк ұрланғанын хабарлайды. Ақтау халқының саны 180 мыңға жуық адамды құрайды. "Басқа қалаларда ұрланған люктер саны бойынша статистика жоқ, бірақ егер Ақтаудағы жағдайды бүкіл республикаға экстраполяциялайтын болсақ, жыл басынан бері бүкіл ел бойынша 50 мыңнан астам Люк ұрланғанын есептеу қиын емес. Люктердің бағасы 40 доллардан 200 долларға дейін. Егер люктің орташа бағасы 1 100 деп есептесек, жыл басынан бері люктерді ұрлау қазақстандықтарға 5 5 млн-нан астам шығынға ұшырады. бұл қаражатты заңға бағынатын қазақстандықтар салықтар мен тарифтер арқылы төлейтіні анық", - делінген таратылған хабарламада. Бұл ретте, Қазтұтыну қадағалауы атап өткендей, ашық люктер адам шығынына әкелетіні әлдеқайда қорқынышты. Үстіміздегі жылдың мамыр айында Теміртаудағы қайғылы оқиға елімізді дүр сілкіндірді. Ашық люктерден қаза тапқан балалардың қайғылы тізімі бүгінгі күнге дейін толықтырылуда. Бір айдан аз уақыт бұрын Семейдегі алты жасар бала люкке кірді. Автокөлік иелері де ашық люктерден зардап шегеді. Ресми статистика болмаса да, күн сайын ондаған жүргізушілер оларды байқамайды және кірмейді, осылайша олардың көліктеріне айтарлықтай зиян келтіреді. Бұл залалды тіпті шамамен есептеу мүмкін емес.

Бұл факттар кәріз люктарының тек қана Атырау қаласында емес бүткіл Қазақстанда орын алы жатырған үлкен проблема екеніне дәлел деп есептейміз. Бұл проблема 2000 жылдардан бері қазіргі уақытқа дейін шешімі табылған жоқ. Проблеманың тек қана Қазақстан экономикасына финансына ғана емес сонымен қатар демографиясына, халқына өз зиянын келтіруде. Оқыс оқиғалардың азаюына өз септігімізді тигізу мақсатында, осындай ұрлық фактілерін азайту, төмендету мақсатында бұл жобаны қолға алдық.



## 1.6 Бақылау технолонияларын салыстыру

Датчиктер: Құдық қақпағының күйі, су деңгейі, температура, қысым, газдар мен басқа да қауіпті заттардың болуы сияқты әртүрлі параметрлерді бақылау үшін люктерге әртүрлі типтегі сенсорлар орнатылады. Сенсорлар сымды немесе сымсыз болуы мүмкін және олар люктердің күйі туралы деректерді жинайды. Алайда біздің жобада біздер құдық қақпағының жәй күйін анықтауға арналған датчиктер қолданамыз. Олардың да түрлері сан алуан. Солардың бірнешеуіне шолу жасасақ.

Датчик түрлері:

- "Инклинометр" құрылғысы
- "ТЕРМИНАЛ-М-LRW" датчигі
- "Импульс-Л" датчигі
- антенна су өткізбейтін IP68 ANT

Әрбір датчикке жеке жеке тоқталатын болсақ, "Инклинометр" датчигі:

- кез келген ауа-райында өнімділік
- антенна люк қақпағының астынан жұмыс істеу үшін арнайы жасалған тіпті толығымен металдан жасалған ортада жұмыс істейді
- орнатылған бұршақтары бар люктерде батареямен жұмыс істейді (жинаққа кіреді), 50 000 хабарламаға есептелген, сағатына бір рет хабарлама жіберу кезінде 5 жыл жұмыс істеуге тең
- люк қақпағының ауысуы немесе ашылуы фактісін анықтауға арналған кабельдік, канализациялық және нөсерлі канализацияға арналған люктердің ашылуын бақылау үшін талап етіледі
- басқару үшін өтіп бара жатқан көліктердің діріліне жауап бермейтін арнайы бапталған акселерометр қолданылады
- сенсор корпусының бірнеше нұсқасы бар (тапсырма үшін жеке таңдалады).



1.3 - сурет - люк қақпағының орналасуының сенсоры (инклинометр)

## Кесте 1.1 – Инклинометр негізгі параметрлері

Параметр атаулары	Мәндері
Қолданыс мерзімі	Кемінде 5 жыл
Температура датчигінің диапазоны	-40 - +60
Сыртқы әсерден қорғаныс	IP67
Қуат жүйесі	Автономды
Аккумулятордың номиналды кернеуі	3.6 Вольт
Батарея	14505
Жиілік диапазоны МГц	863.0 – 868.0
Таратқыштың шығыс қуаты мВт	25

Екінші Датчик TERMINAL-M-LRW датчигінің жұмыс принципі.

Люкті қашықтан басқару жүйесі TERMINAL-M-LRW сымсыз люкті ашу сенсорларынан және базалық станциядан тұрады.

Қалыпты режимде, барлық қорғалған люктер жабылған кезде, сенсорлар «қалыпты» күйде болады. Әрбір сенсор белгілі бір жиілікпен LoRaWAN хаттамасы арқылы базалық станцияға өзінің күйі туралы кезекші ақпаратты жібереді. Негізгі станция әрбір қосылған сенсордан алынған басқару ақпаратын алады.

Люктердің бірі ашылғанда, сәйкес датчик іске қосылады және ол жүйеге «ашылу» күйі және оның нөмірі (яғни мекенжайы) бар дабыл хабарламасын дереу жібереді. Бұл хабар басқа сенсорларға қарағанда жоғары басымдыққа ие. Осылайша, сенсордан операторға бірнеше секунд ішінде люкті ашу туралы хабарлама жіберіледі, бұл оған тез жауап беруге және себепті жою үшін қажетті шараларды қабылдауға мүмкіндік береді.

Люк ашу сенсоры TERMINAL-M-LRW 868 МГц диапазонындағы LoRaWAN сымсыз желісінің деректерді жинау және беру құрылғысы (DUTC) болып табылады және ұңғыма қақпақтарының жағдайын қашықтан бақылауға арналған. Құрылғы люк қақпағының астына орнатылады және шекті ажыратқыштың сигналымен қақпақ көтерілген кезде іске қосылады. Шектеу қосқышында шекті қосқышты ұзындығы бойынша реттеу мүмкіндігі бар. IoT желісіне деректерді беру 4 арналы импульстік есептегіштің көмегімен жүзеге асырылады, ол өз кезегінде шекті қосқышқа қосылады. Модуль корпусын ашу сенсорын орнатуға, сондай-ақ 3 қосымша құрылғыны қосуға болады. Модульдің 4 кірісінің әрқайсысы бөлек конфигурацияланған және келесідей жұмыс істейді: - импульстарды жалған санаудан қорғайтын прогрессивті қосындысы бар импульстік есептегіш; — су басатын сенсор (сыртқы электродтар қосылған кезде); — температура датчигі (DS18B20 сенсорларын қосу кезінде); - дабыл датчигі (корпусты ашу сенсорын, қамысты ауыстырып-қосқышты немесе шекті ажыратқышты қосу кезінде).





1.4 – сурет - люкті ашу сенсоры TERMINAL-M-LRW

Кесте 1.2 - TERMINAL-M-LRW

Параметр атаулары	Мәндері
Қолданыс мерзімі	Кемінде 10 жыл
Температура датчигінің диапазоны	-40 - +85
Сыртқы әсерден қорғаныс	IP65
Қуат жүйесі	Автономды
Аккумулятордың номиналды кернеуі	3.6 В
Батарея	Li-SOCI2
Жиілік диапазоны МГц	865.0 – 868.0
Таратқыштың шығыс қуаты мВт	25

Импульс Л датчигінің негізгі техникалық анықтамалары:

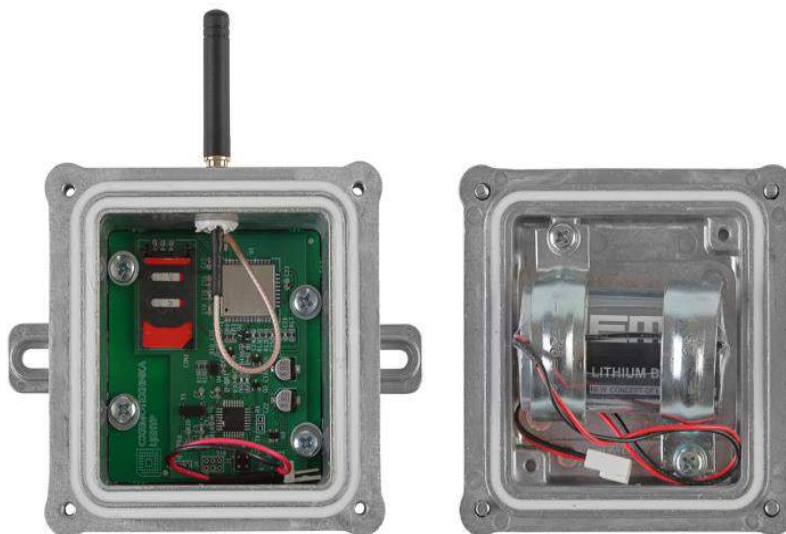
- кіріктірілген акселерометр мен гироскоптың көрсеткіштеріне негізделген люк қақпағының жағдайын бақылаудың контактісіз әдісі
- құрылғыны 35 градусқа дейінгі бұрышпен орнату мүмкіндігі, бұл кезде құрылғы қосымша параметрлерсіз жаңа позицияны автоматты түрде бекітеді
- жолдарда орналасқан ұңғымаларда жалған дабылдарды жою үшін діріл мен сүзгілеу
- трафикті және кірістірілген батареяны үнемдеу үшін LTE NB-IoT + NIDD деректерді беру технологиясын пайдалану, осылайша құрылғының қызмет ету мерзімін 5 жылға дейін қамтамасыз етусіз қол жеткізу.

- силиконды тығыздағышпен (IP69) құйылған алюминий корпусындағы барлық ауа-райына төзімді дизайн, бұл құрылғыны тіпті нәсерлі канализацияларда орнатуға мүмкіндік береді.

- алдын ала белгіленген шекті мәннен асып кеткен кезде ескерту мүмкіндігімен ұңғыма ішіндегі температураны бақылау

- импульстік шығысы бар шығын өлшегішті қосу мүмкіндігі

- апаттық дискретті кірістің болуы су тасқыны мен түтін сенсоры сияқты сыртқы сигналдық құрылғыларды қосуға мүмкіндік береді.



1.5 – сурет - импульс Л датчигі

Кесте 1.3 - Импульс Л

Параметр атаулары	Мәндері
Қолданыс мерзімі	Кемінде 5 жыл
Температура датчигінің диапазоны	-40 - +80
Сыртқы әсерден қорғаныс	IP69
Қуат жүйесі	Автономды
Аккумулятордың номиналды кернеуі	3.6 В
Батарея	Li-SOCI2
Жилік диапазоны МГц	865.0 – 868.0
Таратқыштың шығыс қуаты мВт	25

Төтінші құрылғы бұл Антенна су өткізбейтін IP68 ANT

Радиожағдайлары нашар су басқан радио-мөлдір жерлерде орнатылған журналшыларға арналған қуатты антенна. Бұл қосымша құрылғы антенна датчиктерден келетін сигналдарды бұзбай келуіне өз үлесін қосады онымен Қоса



бұл бағдарламаға тағыда бір қосымша құрылғы орнатуға болады. Бұл GSM маяк SOVA датчигі GPS міндеттерін атқарады, сонымен қоса апатты сигнал бере алады.



1.6 - сурет - антенна

Кесте 1.4 - IP68 ANT

Параметр атаулары	Мәндері
Температура датчигінің диапазоны	-40 - +80
Сыртқы әсерден қорғаныс	IP68
Қуат жүйесі	Автономды
Күшейту коэффициенті	10,6 Дб
Жиілік диапазоны МГц	800.0 – 900.0

Жоғарыда айтылған GSM маяк SOVA датчигі туралы шағын шолу.

Бұл құрылғыны көліктің және адамдардың (балалар, қарттар, курьерлер) орналасқан жерін индикативті анықтау үшін GSM бетбелгі ретінде және «дүрбелең түймесі» (опция) ретінде пайдалануға болады. GSM маяк ұрланған көлікті анықтауға немесе жоғалған адамды іздеуге көмектеседі. Сондай-ақ құдықтардың люктарына орнату арқылы олардың орындарында көріп отыруға болады.

Әдепкі бойынша, SOVA GSM трекері қысқа уақытқа мерзімді түрде «оянатын» және GSM желісінде тіркелген болса, координаттарды анықтайтын, сонымен қатар өнімнің ішіндегі температураны өлшейтін «Көрінбейтін» режимде жұмыс істейді. Содан кейін құрылғы бұл деректерді GPRS технологиясы арқылы серверге және Android қолданбасына жібереді және/немесе иесінің ұялы телефонына SMS хабарлама ретінде жібереді. Құрылғының орналасуын анықтау

дәлдігі өнім орналасқан аймақтағы ұялы байланыс операторының базалық станцияларының тығыздығына байланысты 100 м-ден бірнеше километрге дейін жетеді. Әдепкі бойынша жиілік шамамен 24 сағатқа орнатылған, ал құрылғының батареясының қызмет ету мерзімі шамамен 1,5 жыл.

Төтенше жағдайларда «Көрінбейтін» режимді өшіруге болады, содан кейін GSM-бетбелгі «On-line» режимінде жұмыс істейді және деректерді белгіленген жиілікте жібереді. «On-line» режимінде құрылғының жұмыс уақыты батареяның қалған сыйымдылығына байланысты болады.



## 2 АРНАЙЫ БӨЛІМ

### 2.1 Автоматты сұлба

Автоматтандырылған жүйе 3 негізгі деңгейден тұрады.

Ең жоғарғы деңгей Сервер және клиенттердің бағдарламалық кешені. Сервер мәліметтерді жинау, талдау және сақтау қызметін атқарады.

Ортаңғы деңгей ұялы оператордың 4G базалық станциясы. Станция NB-IoT технологиясы арқылы сенсорлардан келген мәліметті UDP каналы арқылы серверге жіберуге мүмкіндік береді.

Соңғы әрі бастапқы деңгейде датчиктер, олардың негізгі қызметі автономды жұмыс жасау, люктардың ашылуын тіркеу және серверге мәліметтерді жіберу.

Ең алғашқы деңгейі бұл датчиктердің, контроллерлердің, антенна, GSM құрылғысын орнату, ісе қосу болып табылады. Теориялық бөлімде сараласағандай көптеген датчик түрлері бар біздер үшін ең оңтайлысы TERMINAL-M-LRW болып саналды. Бұған бірнеше себептер бар. Мысалы ұзақ уақытқа дейін жұмыс істеу мүмкіндігі, техникалық ақайлықтарының аз болуы, өзге датчиктермен салыстырғанда негізгі параметрлерінің ешбір тұсы кем түспеуі. Сонымен қоса антенна мен GSM маяк SOVA датчигінде орнатамыз. Бұл біздің жобамызды оданда жақсартуға өз үлесін қосады. Бұл арқылы сигналдар келуін жиілетіп қоймай люктардың ұрланбауына, орналасқар жері туралы нақты ақпараттар ала аламыз.

Датчиктердің негізгі жұмыс бұл люктардың ашық – жабық жай күйін анықтап сигналды NB-IoT арқылы базалық станцияға жіберу болып табылады. Ал база бұл сигналды өңдеуі бұл келесі ортаңғы деңгей болып табылады.

Ұңғымалардың күйін бақылаудың автоматтандырылған жүйесін әзірлеу осы өмірлік маңызды инфрақұрылым нысандарының тұтастығын, қауіпсіздігін және тиімді қызмет көрсетуін қамтамасыз ету үшін өте маңызды. Мұндай жүйе ұңғымалардың күйін үздіксіз бақылау және бағалау үшін озық технологияларды пайдаланады, бұл алдын ала техникалық қызмет көрсетуге және істен шығу қаупін азайтуға мүмкіндік береді.

Ұңғымаларды бақылаудың автоматтандырылған жүйесін әзірлеу процесі бірнеше негізгі кезеңдерді қамтиды:

Датчикті орнату: тиісті деректерді жинау үшін ұңғымаларға арнайы датчиктер орнатылады. Бұл датчиктерге қысым датчиктері, Шығын өлшегіштер, температура датчиктері, су деңгейінің датчиктері, тіпті ықтимал ағып кетуді немесе ауытқуларды анықтау үшін акустикалық датчиктер кіруі мүмкін. Датчиктердің саны мен түрі нақты бақыланатын параметрлерге байланысты.

Деректерді жинау: датчиктер ұңғымалардан деректерді жинап, оларды орталықтандырылған деректерді жинау жүйесіне жібереді. Бұл жүйеге деректер тіркеушілері, сымсыз байланыс құрылғылары немесе басқа желілік компоненттер

кіруі мүмкін. Деректерді жинау жүйесі бір уақытта бірнеше ұңғымалардан нақты уақыт режимінде сенімді деректерді жинауды қамтамасыз етеді.

Деректерді өңдеу және талдау. Жиналған деректер бағдарламалық жасақтама алгоритмдерінің көмегімен өңделеді және талданады. Бұл қадам маңызды ақпаратты алу үшін деректерді сүзуді, біріктіруді және түсіндіруді қамтиды. Машиналық оқыту алгоритмдері сияқты озық аналитикалық әдістерді ұңғыманың күйі туралы мәліметтердегі заңдылықтарды, тенденцияларды және ауытқуларды анықтау үшін пайдалануға болады.

Күй мониторингі және ескерту: талдау нәтижелеріне сүйене отырып, автоматтандырылған жүйе ұңғымалардың күйін анықтай алады және ықтимал проблемалар мен тәуекелдерді анықтай алады. Қандай да бір қалыптан тыс шарттар немесе алдын ала белгіленген шекті мәндер асып кеткен жағдайда, жүйе дереу шаралар қабылдауға мүмкіндік беретін ескертулер немесе хабарламалар жасайды.

Көрнекілік және есеп беру: жүйе бақыланатын ұңғымалардың деректерін визуалды форматта көрсететін ыңғайлы интерфейсті ұсынады. Операторлар мен қызмет көрсетушілер ағымдағы күйді, Тарихи тенденцияларды және кез келген анықталған мәселелерді көрсететін бақылау тақталарына немесе есептерге қол жеткізе алады. Бұл визуализация мүдделі тараптарға техникалық қызмет көрсету, жөндеу немесе ауыстыру туралы негізделген шешімдер қабылдауға көмектеседі.

Техникалық қызмет көрсету жұмыс процесімен Интеграция: автоматтандырылған жүйені қолданыстағы техникалық қызмет көрсету жұмыс процестерімен немесе активтерді басқару жүйелерімен біріктіруге болады. Бұл интеграция ұңғыманы бақылау жүйесі мен техникалық қызмет көрсету жұмыстары арасында біркелкі үйлестіруді қамтамасыз етеді. Жұмысқа тапсырыстар, кестелер мен хабарламалар жүйелік талдау мен ескертулер негізінде автоматты түрде жасалуы мүмкін.

Ұңғымалардың күйін бақылаудың автоматтандырылған жүйесін әзірлеу арқылы ұйымдар техникалық қызмет көрсетуді оңтайландырады, апатты бұзылулардың алдын алады және ұңғыма активтерінің ұзақ мерзімділігін қамтамасыз етеді. Жүйе проблемаларды ерте анықтауға мүмкіндік береді, тоқтап қалу уақытын қысқартады және ұңғыма инфрақұрылымын басқарудың жалпы тиімділігін арттырады.

Ұңғымаларды бақылаудың автоматтандырылған жүйесін әзірлеу процесі әдетте келесі негізгі қадамдарды қамтиды:

Сенсорды таңдау: бақыланатын нақты параметрлерге негізделген қолайлы сенсорларды таңдау. Бұл су деңгейін, қысымды, температураны, ағынды және су сапасының параметрлерін өлшеуге арналған сенсорлар болуы мүмкін. Сонымен қатар, құрылымдық тұтастық датчиктерін ұңғыма корпусының, құбырлардың және басқа компоненттердің күйін бақылау үшін пайдалануға болады.

Датчиктерді орнату: деректерді дәл жинауды қамтамасыз ету үшін ұңғыма құрылымындағы стратегиялық орындарға датчиктерді дұрыс орнату. Бұл кезең



датчиктерді ұңғыманың корпусына біріктіруді немесе оларды маңызды аймақтарға жақын орналастыруды қамтуы мүмкін.

Деректерді жинау: Сенсорлардан орталық бақылау станциясына деректерді жинайтын және тасымалдайтын деректерді жинау жүйесін құру. Бұл ұңғымалардың орналасуы мен қол жетімділігіне байланысты ұялы желілер, Wi-Fi немесе спутниктік байланыс сияқты сымды немесе сымсыз технологияларды қамтуы мүмкін.

Орталық мониторинг станциясы: ұңғымалардан жиналған деректерді қабылдау, өңдеу және талдау үшін тиісті жабдықтармен және бағдарламалық қамтамасыз етумен жабдықталған орталық мониторинг станциясын орнату. Бұл станция бір уақытта бірнеше Ұңғымаларды бақылау үшін басқару орталығы ретінде қызмет етеді.

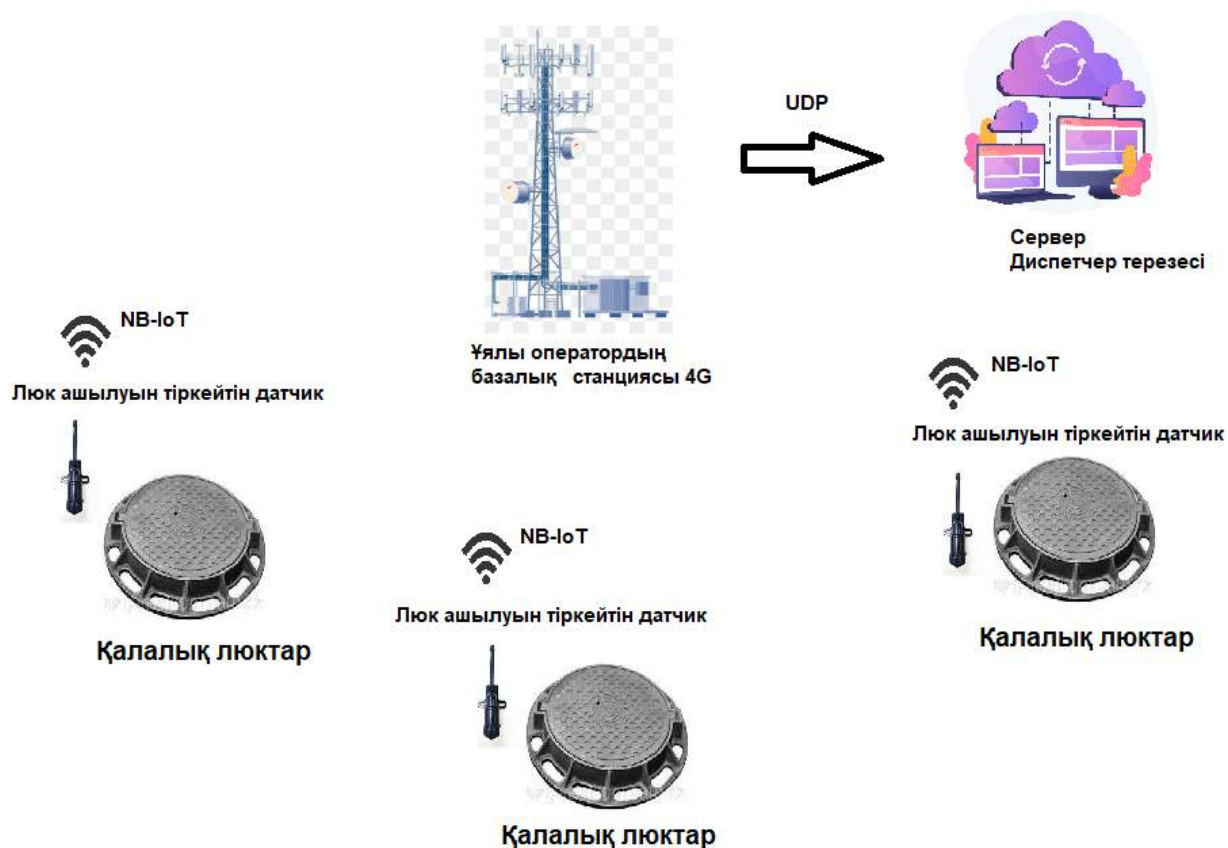
Деректерді талдау және визуализация: жиналған деректерді талдауға, қалыпты жұмыс жағдайларынан ауытқуларды немесе ауытқуларды анықтауға және маңызды ақпарат алуға арналған алгоритмдер мен бағдарламалық құралдарды енгізу. Графиктер, диаграммалар немесе Бақылау тақталары сияқты визуалды көріністер операторларға деректерді тиімді түсіндіруге және ықтимал мәселелерді анықтауға көмектеседі.

Ескерту және нотификация жүйесі: мониторинг жүйесі анықтаған кез келген қалыптан тыс жағдайлар немесе сыни жағдайлар туралы операторларды немесе қызмет көрсетуші персоналды жедел хабардар ету үшін хабарлау және нотификациялау механизмін біріктіру. Бұл уақытылы әрекет етуге және түзету шараларын қабылдауға мүмкіндік береді.

Қашықтан қол жеткізу және басқару: қауіпсіз веб-интерфейстер арқылы немесе арнайы мобильді қосымшалар арқылы бақылау жүйесіне қашықтан қол жеткізуді қамтамасыз ету, жұмыс тиімділігі мен жауап беру уақытын жақсартатырып, ұңғыма деректері мен жүйені басқару элементтеріне нақты уақыт режимінде рұқсат беру.

Қолданыстағы инфрақұрылым мен интеграция: автоматтандырылған Ұңғымаларды бақылау жүйесінің қолданыстағы Ұңғымаларды басқару жүйелерімен немесе су арналарында немесе өнеркәсіптік кәсіпорындарда қолданылатын бақылау жүйелерімен біркелкі интеграциялануын қамтамасыз ету.

Ұңғыманың күйін бақылаудың автоматтандырылған жүйесін әзірлеу сенсорлық технологиялар, деректерді жинау және талдау, байланыс хаттамалары және бағдарламалық жасақтама жасау бойынша арнайы білімді қажет етеді. Нақты мониторинг талаптарына сәйкес келетін сенімді және жеке шешімді әзірлеу және енгізу үшін инженерлерді, деректерді өңдеу мамандарын және жүйелік интеграторларды қоса алғанда, осы саладағы мамандармен ынтымақтасу өте маңызды.



2.1 – сурет - люктарды автоматты мониторингілеудің құрылымдық сұлбасы

## 2.2 Scada жүйесі

SCADA (диспетчерлік басқару және деректерді жинау) - Бұл өндірістік процестерді, инфрақұрылымды және объектілерді бақылау және басқару үшін әр түрлі салаларда қолданылатын жүйе. Ол нақты уақыт режимінде деректерді жинауға, операцияларды қашықтан басқаруға және тиімді басқару мен шешім қабылдау үшін визуализация мен талдау құралдарын ұсынуға арналған аппараттық және бағдарламалық жасақтама компоненттерін біріктіреді.

SCADA жүйесінің негізгі компоненттеріне тоқталсақ.

Диспетчерлік басқару: SCADA жүйесі операторларға өндіріс процестерін немесе инфрақұрылымды орталық жерден қашықтан бақылауға және басқаруға мүмкіндік береді. Операторлар нақты уақыт режимінде деректерді көре алады, дабыл немесе хабарлама алады және басқару әрекеттерін бастайды.

Деректерді жинау: SCADA жүйелері бақыланатын жүйеге таралған әртүрлі құрылғылар мен Сенсорлардан деректерді жинайды. Бұл температура, қысым, ағын

жылдамдығы, деңгейлер және т.б. сияқты айнымалыларды өлшейтін Сенсорлардан алынған деректер болуы мүмкін.

Байланыс инфрақұрылымы: SCADA жүйелері далалық құрылғылар, қашықтағы терминалдар (RTU) және Орталық бақылау станциясы арасында деректерді тасымалдау үшін байланыс желілеріне сүйенеді. Бұған сымды байланыс протоколдары (мысалы, Ethernet немесе сериялық байланыс) немесе сымсыз технологиялар (мысалы, радиожилік немесе ұялы байланыс) кіруі мүмкін.

Адам-машина интерфейсі (HMI): HMI компоненті операторларға SCADA жүйесімен өзара әрекеттесу үшін ыңғайлы интерфейсін ұсынады. Ол нақты уақыттағы деректерді, Дабылдарды, трендтерді және бақыланатын процестердің графикалық көріністерін көрсетеді. Операторлар командалар бере алады, параметрлерді орната алады және HMI арқылы жүйелік күй жаңартуларын ала алады.

Қашықтағы терминал құрылғылары (RTU): RTU - сенсорлар, жетектер және басқа басқару элементтері сияқты далалық құрылғылармен өзара әрекеттесуге жауапты құрылғылар. Олар осы құрылғылардан деректерді жинап, оларды орталық SCADA жүйесіне жібереді. RTU сонымен қатар далалық құрылғыларды басқару үшін орталық жүйеден алынған командаларды орындайды.

Деректер журналы: SCADA жүйелері көбінесе талдау және есеп беру мақсатында тарихи деректерді тіркейтін және сақтайтын деректер журналының құрамдас бөлігін қамтиды. Бұл операторлар мен менеджерлерге өткен тенденцияларды талдауға, деректерді талдауға және өнімділік есептерін жасауға мүмкіндік береді.

Дабыл және оқиғаларды басқару: SCADA жүйелері операторларға бақыланатын процестердегі қалыптан тыс жағдайлар немесе оқиғалар туралы хабарлау үшін дабылды басқару функцияларын ұсынады. Дабылдарды алдын ала анықталған шектер немесе қалыптан тыс мінез-құлық негізінде реттеуге болады және операторлар электрондық пошта, SMS немесе экрандағы ескертулер арқылы хабарландырулар ала алады.

Деректерді талдау және есеп беру: SCADA жүйелері көбінесе деректерді талдау, трендтерді анықтау және есеп беру құралдарын қамтиды. Бұл мүмкіндіктер операторлар мен менеджерлерге үлгілерді анықтауға, тарихи деректерді талдауға және тиімділік пен шешім қабылдауды бағалау үшін есептер жасауға мүмкіндік береді.

SCADA (диспетчерлік басқару және деректерді жинау жүйесі) көмегімен ұңғымалардың күйін бақылаудың автоматтандырылған жүйесін әзірлеу бірнеше кезеңдер мен ойларды қамтиды. Осы процеске қысқаша шолу істесек.

Бақылау талаптарын анықтау: ұңғымаларда бақылау қажет нақты параметрлер мен шарттарды анықтау. Бұған қысым, температура, ағын жылдамдығы, су деңгейі, сорғы күйі және кез келген басқа маңызды деректер сияқты факторлар кіруі мүмкін.



Сенсорды таңдау: қажетті параметрлерді дәл өлшей алатын сәйкес сенсорларды таңдаңыз. Сенсордың дәлдігі, сенімділігі, SCADA жүйесімен үйлесімділігі және сенсордың жұмысына әсер етуі мүмкін кез-келген Қоршаған орта немесе жұмыс жағдайлары сияқты факторларды қарастырыңыз. Ұңғымаларды бақылау кезінде қолданылатын жалпы датчиктерге қысым датчиктері, температура датчиктері, Шығын өлшегіштер және деңгей датчиктері жатады.

SCADA жүйесін жобалау: бақылау талаптарына негізделген SCADA жүйесінің архитектурасын жасау. Сенсорлардан деректерді жинау және оларды орталық SCADA серверіне жіберу үшін пайдаланылатын байланыс протоколдары мен желілік инфрақұрылымды анықтаңыз. Нақты уақыттағы деректерді визуализациялау, дабылдар, деректерді сақтау және есеп беру сияқты қажетті функционалдылықты қолдайтын SCADA бағдарламалық платформасын таңдау.

Датчиктерді біріктіру: датчиктерді ұңғыма жабдықтарымен және SCADA жүйесімен орнатыңыз және біріктіріңіз. Датчиктердің дұрыс калибрленуі мен конфигурациясын қамтамасыз етіңіз және датчиктер мен SCADA жүйесі арасындағы байланыс протоколдарын орнатыңыз. Бұл сенсорларды енгізу-шығару модульдеріне қосуды немесе Modbus, Profibus немесе Ethernet сияқты сымсыз байланыс технологияларын пайдалануды қамтуы мүмкін.

Деректерді жинау және визуализациялау: SCADA жүйесін Сенсорлардан деректерді белгілі бір уақыт аралығында алатындай етіп орнатыңыз. Жиналған деректерді жинау және сақтау үшін деректерді тіркеу және сақтау механизмдерін орнатыңыз. Операторларға нақты уақыттағы деректерді, трендтерді және тарихи ақпаратты визуализациялауға мүмкіндік беретін ыңғайлы интерфейсті жасаңыз. Ұңғыманың күйіне нақты және интуитивті шолу жасау үшін графикалық көріністерді, диаграммаларды және карталарды пайдалану.

Дабылдар мен хабарландыруларды орнату: маңызды шарттар немесе қалыпты жұмыс параметрлерінен ауытқулар негізінде дабылдар мен хабарландырулардың шектерін анықтаңыз. SCADA жүйесін осы шектерден асқан кезде дабыл немесе хабарлама шығаратын етіп орнатыңыз. Мұны визуалды ескертулер, электрондық пошта хабарландырулары, SMS хабарламалар немесе кез келген штаттан тыс жағдайларға уақтылы жауап беруді қамтамасыз ететін тиісті қызметкерлерге автоматты телефон қоңыраулары арқылы жасауға болады.

Деректерді талдау және есеп беру: трендтерді талдау, үлгілерді анықтау және есеп беру үшін SCADA жүйесіне деректерді талдау құралдарын енгізіңіз. Бұл ұңғыманың өнімділігін оңтайландыруға, техникалық қызмет көрсету қажеттіліктерін анықтауға және шешім қабылдау процестерін қолдауға көмектеседі. Өнімділіктің негізгі көрсеткіштері туралы түсінік беретін және трендтерді ұзақ мерзімді талдауға мүмкіндік беретін жеке есептерді жасау.

Тұрақты техникалық қызмет көрсету және оңтайландыру: оның сенімділігі мен өнімділігін қамтамасыз ету үшін SCADA жүйесін үнемі бақылап, күтіп ұстаңыз. Датчиктерді, байланыс арналарын және деректердің тұтастығын

күнделікті тексеруді орындаңыз. Жүйені ықтимал осалдықтардан қорғау үшін бағдарламалық құрал жаңартулары мен қауіпсіздік патчтары туралы хабардар болыңыз. Жүйенің тиімділігін үнемі бағалаңыз және өзгеріп отыратын бақылау талаптарына сәйкес қажетті түзетулер енгізу.

SCADA көмегімен Ұнғымаларды бақылаудың автоматтандырылған жүйесін әзірлеу SCADA жүйелерін жобалау, сенсорларды біріктіру және деректерді талдау бойынша арнайы білімді қажет ететінін атап өткен жөн. Тәжірибелі мамандарды немесе мамандандырылған жүйелік интеграторларды тарту бақылау жүйесін сәтті енгізуге және пайдалануға көмектеседі.

### **2.3 TIA Portal бағдарламасында жобаны жасау**

SCADA жүйелері әртүрлі салаларда, соның ішінде өндіріс, мұнай және газ, сумен жабдықтау және ағынды суларды тазарту, энергетика, көлік және т.б. Олар нақты уақыт режимінде процестерді бақылауды, басқаруды және оңтайландыруды қамтамасыз етеді, бұл операциялық тиімділіктің жоғарылауына, қауіпсіздіктің жақсаруына және жұмыс уақытының қысқаруына әкеледі.

TIA порталы (Totally Integrated Automation Portal) - мониторинг пен басқаруды қоса алғанда, автоматтандыру міндеттерін шешу үшін Siemens компаниясы әзірлеген кешенді инженерлік платформа. Бақылау үшін TIA порталын пайдаланудың кейбір артықшылықтары:

Орталықтандырылған платформа: TIA порталы әртүрлі құрылғылар мен автоматтандыру жүйелерін бағдарламалауға, конфигурациялауға және бақылауға арналған орталықтандырылған платформаны ұсынады. Бұл операторларға бағдарламаланатын логикалық контроллерлер (PLC), адам-машина интерфейстері (HMI) және таратылған басқару жүйелері (DCS) сияқты әртүрлі компоненттерге қол жеткізуге және оларды біртұтас интеграцияланған ортадан басқаруға мүмкіндік береді.

Ыңғайлы интерфейс: TIA порталы интуитивті құралдар мен мүмкіндіктермен ыңғайлы интерфейске ие. Бұл бақылау бағдарламаларын орнатуды және конфигурациялауды жеңілдетеді, операторларға навигацияны, визуализацияны және басқарылатын процестермен өзара әрекеттесуді жеңілдетеді. Интерфейс нақты уақыт режимінде деректерді, Дабылдарды, тенденцияларды және диагностиканы түсінікті және ұйымдасқан түрде көрсетеді.

Үздіксіз интеграция: TIA порталы әртүрлі құрылғылар мен автоматтандыру жүйелерінің үздіксіз интеграциясын қамтамасыз етеді. Ол байланыс хаттамаларының кең ауқымын қолдайды және әртүрлі компоненттер арасында үздіксіз деректер алмасуды қамтамасыз ете отырып, әртүрлі өнеркәсіптік желілермен оңай интеграцияны қамтамасыз етеді. Бұл интеграция мүмкіндігі

операторлардың уақыты мен күш-жігерін үнемдей отырып, бақылау қолданбаларын орнатуды жеңілдетеді.

Масштабтау және икемділік: ТІА порталы бақылау қолданбаларына автоматтандыру жүйесінің өзгеретін қажеттіліктеріне бейімделуге мүмкіндік беру арқылы масштабтау мен икемділікті қамтамасыз етеді. Ол аппараттық құрылғылардың кең ауқымын қолдайды және шағын және ауқымды бақылау жобаларын орындай алады. Операторлар мониторинг жүйесін оңай кеңейте алады немесе өзгерте алады, өйткені талаптар қайта конфигурациялауға немесе қайта жобалауға көп күш жұмсамай өзгереді.

Жетілдірілген визуализация және талдау: ТІА порталы бақылау мүмкіндіктерін кеңейту үшін кеңейтілген визуализация және талдау құралдарын ұсынады. Ол нақты уақыттағы және өткен кезеңдердегі деректерді талдау үшін графикалық көріністерді, трендтерді және диаграммаларды ұсынады. Операторлар тиімділіктің негізгі көрсеткіштерін (KPI) бақылай алады, ауытқуларды анықтай алады және процестерді оңтайландыру, жақсарту бағыттарын анықтау және негізделген шешімдер қабылдау үшін деректерді терең талдауды жүзеге асыра алады.

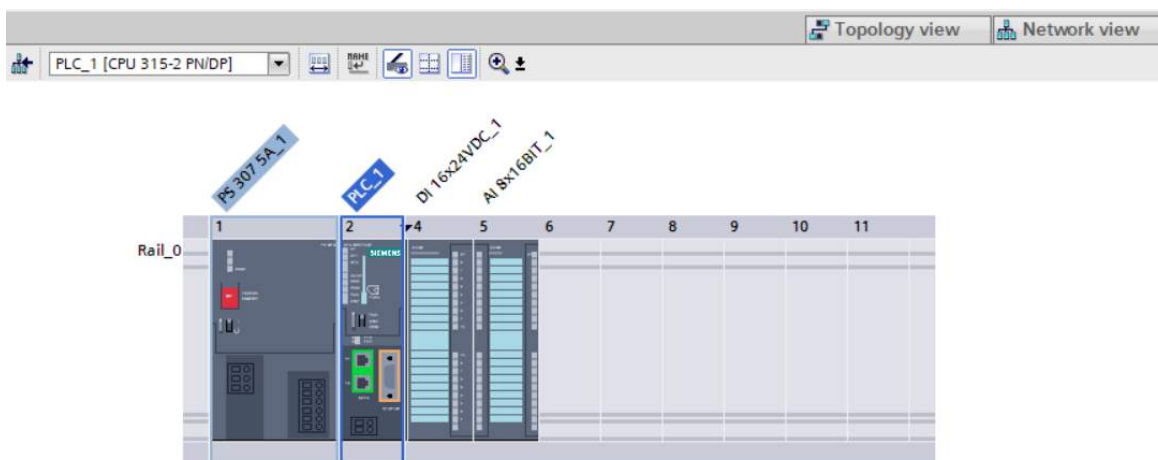
Қашықтан бақылау және қол жеткізу: ТІА порталы операторларға қашықтағы орындардан автоматтандыру жүйесін бақылауға және басқаруға мүмкіндік беретін қашықтан бақылау мен қол жеткізуді қолдайды. Тиісті қауіпсіздік шараларын сақтай отырып, операторлар мониторинг интерфейсіне қауіпсіз қол жеткізе алады және нақты уақыт режимінде деректерді, дабылдар мен хабарламаларды ала алады, бұл қиын жағдайларға уақтылы жауап беруге немесе қажетті түзетулер енгізуге мүмкіндік береді.

Диагностика және техникалық қызмет көрсету функциялары: ТІА порталы ақаулықтарды жою мен профилактикалық қызмет көрсетуді жеңілдететін диагностикалық және техникалық қызмет көрсету функцияларын ұсынады. Ол ақаулықтарды анықтау, Жүйенің денсаулығын тексеру және автоматтандыру компоненттерінің күйін бақылау үшін кешенді диагностикалық құралдарды ұсынады. Бұл бос уақытты азайтуға, жүйенің сенімділігін арттыруға және техникалық қызмет көрсету шараларын оңтайландыруға көмектеседі.

Біріктірілген дизайн: ТІА порталы көптеген инженерлік тапсырмаларды бір ортаға біріктіру арқылы интеграцияланған инженерлік тәсілді алға тартады. Бұл операторларға бағдарламалау, конфигурациялау, модельдеу және бақылау сияқты әртүрлі инженерлік тапсырмалар арасында біркелкі ауысуға мүмкіндік береді, бұл жобаны әзірлеуге қажетті күрделілік пен уақытты азайтады.

Бақылау үшін ТІА порталының артықшылықтарын пайдалана отырып, операторлар жұмыс тиімділігін арттыра алады, жүйенің сенімділігін арттырады және өнеркәсіптік автоматтандыру орталарында шешім қабылдау процесін оңтайландырады.





2.2 – сурет - Scada жүйесі

Scada жүйесінде ең алдымен қажетті контроллер мен қуат көзін таңдап аламыз. Бұл дипломдық жобаға арнайы PS 307 5A қуат көзін таңдап алдым, сонымен қатар PLC контроллері CPU 315 – 2 PN/DP енгізілді. Сонымен қатар люктің ашылып жабылуын қадағалайтын қозғалыс датчигі болғандықтан дискретті кіріс сигналын енгіздім.

Дискретті сигнал-бұл уақыттың немесе кеңістіктің белгілі бір нүктелерінде ғана анықталатын сигнал түрі. Ол үздіксіз диапазоннан гөрі жеке, айқын мәндер тізбегімен сипатталады. Дискретті сигналдар әдетте сандық жүйелерде қолданылады және екілік сандар тізбегімен (0 және 1) немесе басқа дискретті мәндермен ұсынылады.

Дискретті сигналдардың негізгі сипаттамаларына мыналар жатады:

Дискретті мәндер: Дискретті сигнал әртүрлі нүктелерде белгілі, бөлек мәндерді қабылдайды. Бұл мәндер бүтін сандар, екілік сандар немесе кез келген басқа дискретті мәндер жиынтығы болуы мүмкін.

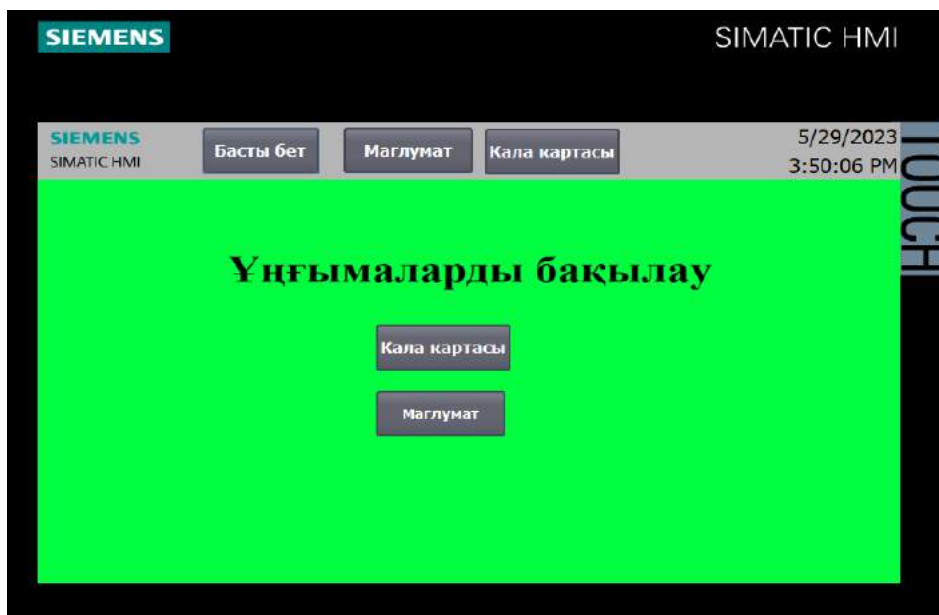
Дискретті уақыт немесе кеңістік: Дискретті сигналдар белгілі бір уақыт нүктелерінде немесе кеңістіктік орындарда ғана анықталады. Олар белгілі бір уақыт аралығында таңдалады немесе өлшенеді, нәтижесінде дискретті мәндер тізбегі пайда болады.

Ақырлы немесе шексіз: Дискретті сигналдар қолдану саласына байланысты ақырлы немесе шексіз ұзақтыққа ие болуы мүмкін. Соңғы ұзындықтағы сигналдардың белгілі бір басталу және аяқталу нүктелері болады, ал шексіз ұзындықтағы сигналдар шексіз таралады.

Кванттау: Дискретті сигналдар көбінесе дискретті мәндер ретінде үздіксіз деректерді ұсыну процесі болып табылатын кванттаудың нәтижесі болып

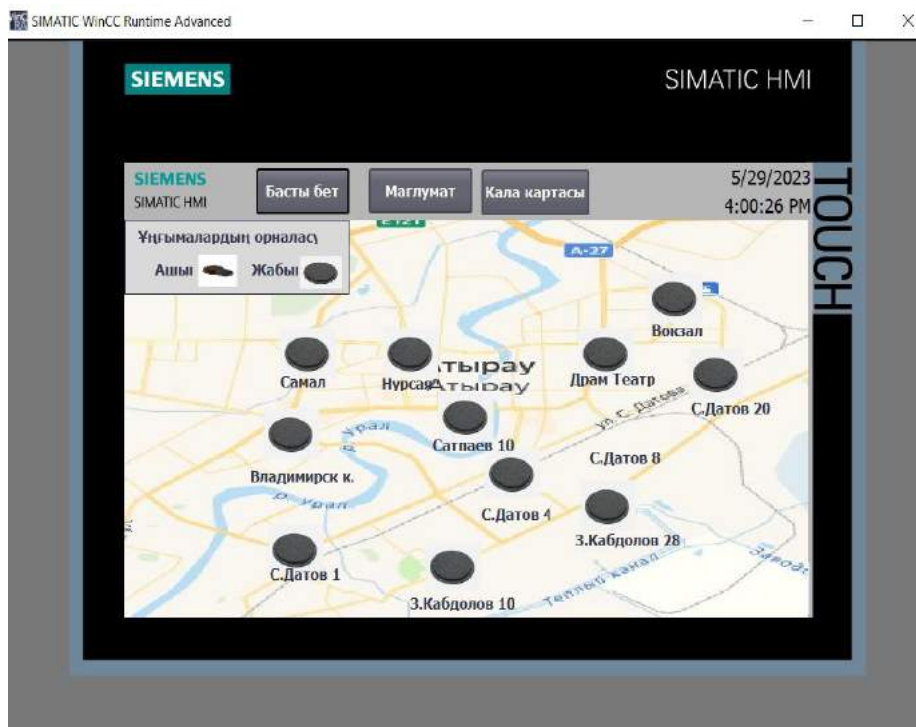
табылады. Үздіксіз аналогтық сигналдар іріктеліп, цифрлық жүйелерде өңдеу үшін дискретті цифрлық сигналдарға айналады.

Дискретті сигналдар сандық байланыста, Басқару жүйелерінде, кескін мен дыбысты өңдеуде, цифрлық электроникада және басқа да көптеген салаларда әртүрлі қосымшаларды табады. Олар цифрлық технологияларды қолдана отырып, ақпаратты тиімді өңдеуді, сақтауды және беруді қамтамасыз етеді. Дискретті сигналдардың мысалдары-екілік тізбектер, сандық аудио үлгілер, сандық кескіндердегі пиксель мәндері және сандық сенсорлардың немесе өлшеу құрылғыларының шығысы.



2.3 – сурет - TIA PORTAL бағдарламасы

Бұл жобандағы TIA PORTAL бағдарламасының Адам-машина интерфейсі көрсетілген. Бұл бөлікте бағдарламаның ең алғашқы беті 2.3 суретінде бейнеленген. Суретке анығырақ назар аударсақ бірнеше батырмалардың бар екенін көре аламыз. Бұл батырмалардың әр қайсысы жеке парақшаға сілтеме ретінде қойдық. Егерде бұл жоба өз қолдауын табатын болса қала картасы батырмасына өзгерістер енгізіп бірнеше қалаларды бір жүйеге қосуға болады. Бұл арқылы Қазақстан түпкір түпкіріндегі люктарға мониторинг жүйелерін жүзеге асыруға қол жеткізе аламыз. Қазіргі уақытта бізде қала картасы батырмасында Атырау қаласының картасы мен люктарының орналасуы көрсетілді. Мағлұмат батырмасы деректер көзі болып табылады. Люктардан келген сигналдарды қолданушыға жеткізетін сілтеме.



#### 2.4 – сурет - бейне бақылау көрінісі

2.4 суретінде Адам – машина интерфейсінде бағдарламаның негізгі жұмыс істеуші бөлігі көрсетілген. Жабық күйде тұрған люктер бірінғай жабық күйін көрсететін сурет ретінде бейнеленген, ал ашық күйдегі люктер ашық күйін көрсететін суреттің жыпылықтауы арқылы тез көре аламыз.

Адам-машина интерфейсі (HMI) - әдетте өнеркәсіптік автоматтандыру жүйелері контекстінде адамдар мен машиналар арасындағы өзара әрекеттесуді қамтамасыз ететін пайдаланушы интерфейсі. Ол операторлар немесе пайдаланушылар мен негізгі жабдықтар немесе басқару жүйелері арасындағы байланыс қызметін атқарады, өндіріс процестерін интуитивті бақылауды, бақылауды және басқаруды қамтамасыз етеді.

Адам-машина интерфейсінің (HMI) негізгі компоненттері:

Дисплей экраны: HMI бақыланатын жүйенің немесе процестің графикалық көрінісін қамтамасыз ететін визуалды дисплей экранын қамтиды. Бұл сенсорлық экран немесе дисплей мен физикалық түймелер немесе енгізу тұтқаларының тіркесімі болуы мүмкін.

Нақты уақыттағы деректерді визуализациялау: HMI нақты уақыт режимінде әртүрлі Сенсорлардан, құрылғылардан және басқару жүйелерінен нақты және оңай түсінікті форматта деректерді ұсынады. Бұл температура, қысым, ағын жылдамдығы және т.б. сияқты айнымалыларды білдіретін визуалды индикаторлар, диаграммалар, графикалық кескіндер және сандық мәндер болуы мүмкін.



Басқару элементтері және өзара әрекеттесу: НМІ операторларға командаларды енгізуге және өнеркәсіптік жүйемен өзара әрекеттесуге мүмкіндік беретін басқару элементтері мен өзара әрекеттесулерді ұсынады. Бұл элементтерге жүйенің күрделілігі мен талаптарына байланысты виртуалды түймелер, қосқыштар, жүгірткілер, ашылмалы мәзірлер және мәтін енгізу өрістері кіруі мүмкін.

Дабылдар мен хабарламалар: НМІ өндіріс процесінде қалыптан тыс жағдайлар, ақаулар немесе оқиғалар орын алған жағдайда операторларға дабылдар мен хабарламаларды көрсету механизмдерін ұсынады. Бұл операторлардың қиын жағдайлар туралы уақтылы ескертілуін және тиісті шараларды қабылдай алуын қамтамасыз етеді.

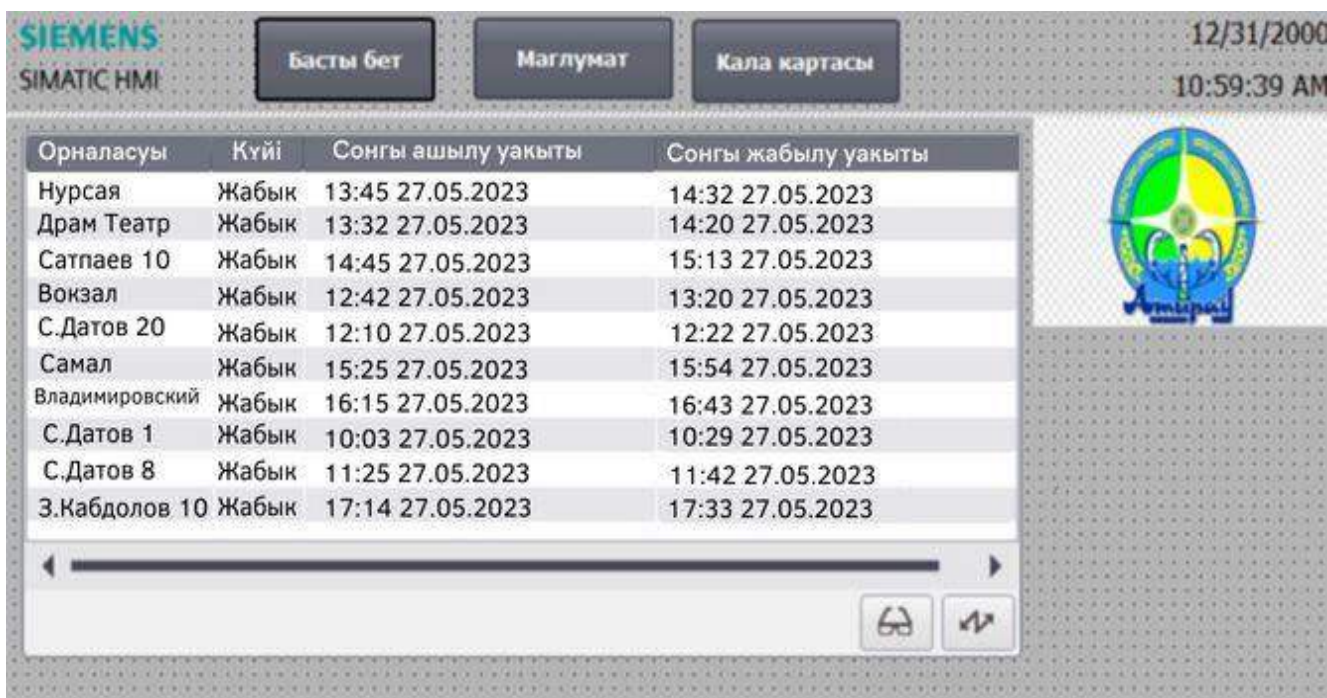
Деректерді тіркеу және тарихтандыру: НМІ көбінесе өндірістік процеске қатысты тарихи деректерді сақтауға және алуға мүмкіндік беретін деректерді тіркеу және тарихтау функцияларын қамтиды. Бұл деректерді талдау, ақаулықтарды жою, өнімділікті бағалау және сәйкестік үшін пайдалануға болады.

Қосылу және интеграция: НМІ өнеркәсіптік автоматтандыру ортасында әртүрлі құрылғылар мен жүйелермен қосылуға және біріктіруге арналған. Бұған бағдарламаланатын логикалық контроллерлермен (PLC), таратылған басқару жүйелерімен (DCS), басқаруды басқару және деректерді жинау жүйелерімен (SCADA) және басқа құрылғылармен немесе желілермен байланыс кіреді.

Қауіпсіздік: НМІ жүйеге рұқсатсыз кіруден қорғау және деректердің тұтастығын қамтамасыз ету үшін қауіпсіздік мүмкіндіктерін қамтиды. Бұған пайдаланушының аутентификациясы, кіруді басқару тетіктері, шифрланған байланыс және бақылау журналдары кіруі мүмкін.

Конфигурация және конфигурация: НМІ көбінесе операторларға интерфейсті олардың нақты қажеттіліктеріне бейімдеуге мүмкіндік беретін теңшеу және конфигурациялау опцияларын ұсынады. Бұл орналасуды орнатуды, экранды шарлауды, дабылды орнатуды және реттелетін экрандарды немесе бақылау тақталарын жасау мүмкіндігін қамтиды.

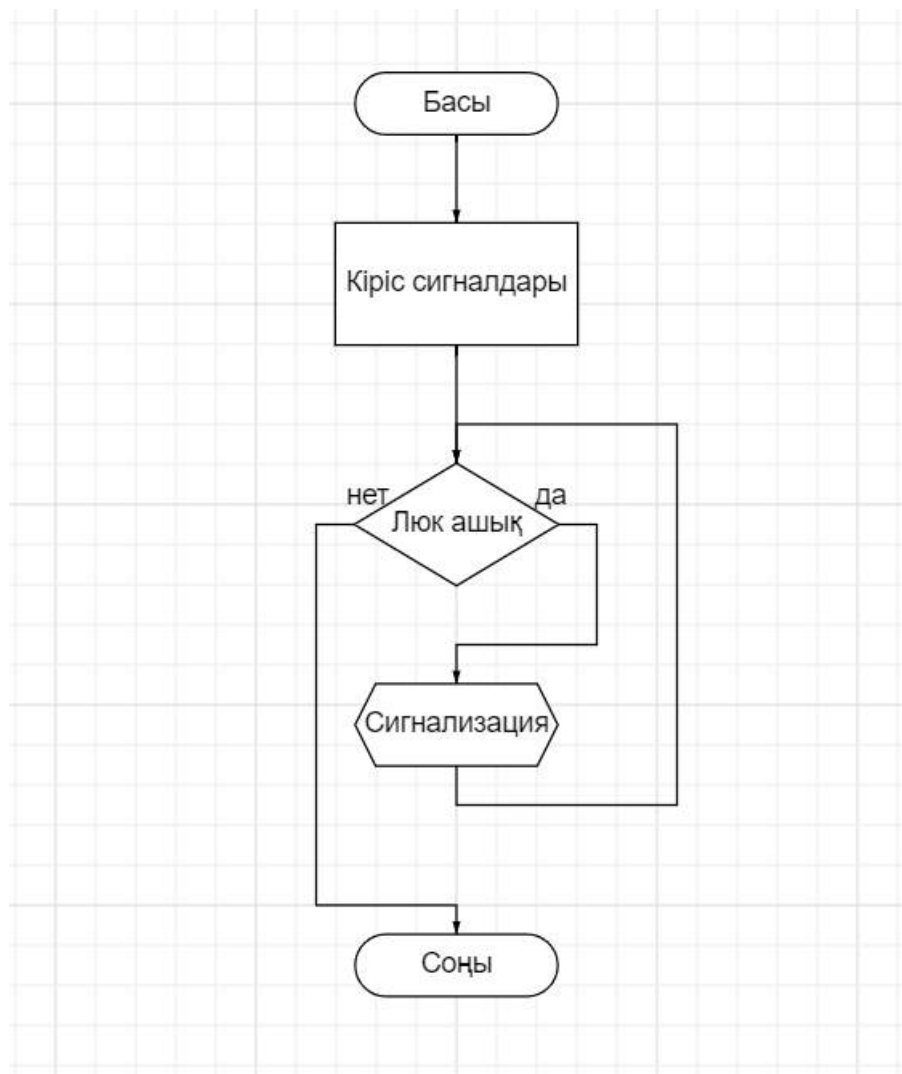
НМІ операторларға өндіріс процестерін бақылауды, басқаруды және олармен өзара әрекеттесуді тиімді жүзеге асыруға мүмкіндік беретін маңызды рөл атқарады. Олар операторларға деректерді визуализациялауға, командаларды орындауға және нақты уақыт режимінде негізделген шешімдер қабылдауға ыңғайлы және интуитивті интерфейс беру арқылы жұмыс тиімділігін, қауіпсіздігін және өнімділігін арттырады.



2.5 – сурет - мағлұмат батырмасының бейнесі

2.5 сурет мағлұмат батырмасы басылғанда шығатын бейне болып табылады. Бұл бет келген кіріс сигналдарын қабылдап арнайы кестеге салып қолданушыға түсінікті етіп көрсететін парақша болып табылады. Бұл суретте көрініп тұрғандай әрбір датчиктің орналасқан аймағы, яғни қондырылған көшесі, люктің ашық немесе жабық болып тұрған күйі анықталынып көрсетіледі, ең соңғы рет ашылған жабылған уақыттар көрсетіледі. Бұл арқылы люктің техникалық тексеріс жасалу уақытын, ашық болып қалып қоймаған ба екенін анықтай аламыз. Барлық деректер кесте түрінде түсінуге оңтайлы нұсқада көрсетілген.

Жобаның программалау бөлігі аяқталады. TIA PORTAL бағдарламасында бұл бөлімде жалпы жобаның негізгі бөлігі жасалынды. Адам-машина интерфейсі, датчиктарды, контроллерлерді таңдау және оларды жалғау, интерфейс түзету жұмыстары, кіріс-шығыс мәндерді енгізу және жалғау болып табылады. Келесі бөлімде бұл жұмыстың жұмыс істеу принципінің блок схемасын сыздық. Блок схемада осы TIA PORTAL бағдарламасындағы жұмысты анығырақ, детальды түрде сызып көрсетілген.



2.6 – сурет – жоба блок-схемасы

2.6 сурет бұл жобаның жұмыс істеу алгоритмінің блок-схемасы. Бұл сызба туралы жалпы түсіндірме жұмыстары келесідей. Барлық сызбалардағыдай басы мен соңы бар, бұл жобадағы қосымшаның жұмыс істеп бастаған және аяқталатын мерзімі. Кіріс сигналдары бұл бізде датчиктердің берілетін сигналдар. Біздің жағдайда бұл люктың ашылу жабылу күйі қозғалыс датчигі арқылы жүзеге асады. Келген сигнал «кіріс сигналдары ашық па екен?» екен деген сұраққа жауап береді. Егер иа деген жауап болса сигнализация батырмасы іске асады. Яғни бағдарлама ішінде ашық люк бары жанып өшіп тұрады, сонымен қатар әлемдік уақытқа сәйкес уақыты көрсетіледі. Егер жоқ деген жауап болса бағдарламада жоқ екені көрініп тұрады, сигнализация жүзеге аспайды.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Қорытындылай келе, ұңғымалардың жағдайын бақылаудың автоматтандырылған жүйесін әзірлеу осы маңызды инфрақұрылым нысандарының тиімді және сенімді жұмысын қамтамасыз ету үшін көптеген артықшылықтар беретінін атап өткен жөн. Мұндай жүйені енгізу арқылы операторлар белсенді техникалық қызмет көрсету мен уақтылы араласуды қамтамасыз ете отырып, ұңғымалардың күйін үздіксіз бақылап, бағалай алады.

Автоматтандырылған Ұңғымаларды бақылау жүйесінің негізгі артықшылықтарына нақты уақыттағы деректерді жинау, қашықтан қол жеткізу және басқару, кеңейтілген аналитика және ауытқуларды ерте анықтау кіреді. Бұл операторларға су деңгейінің, қысымның немесе САПАНЫҢ өзгеруі сияқты ықтимал мәселелерді анықтауға және ақаулардың алдын алу, тоқтап қалу уақытын азайту және техникалық қызмет көрсету жұмыстарын оңтайландыру үшін жедел шаралар қабылдауға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, Ұңғымаларды бақылау жүйесін қолданыстағы инфрақұрылыммен және басқару жүйелерімен біріктіру жалпы тиімділік пен операцияларды үйлестіруді жақсартады. Бұл операторларға бір уақытта бірнеше Ұңғымаларды бақылауға арналған орталықтандырылған платформаны ұсынады, бұл деректерді басқаруды және талдауды жеңілдетеді.

Сонымен қатар, Ұңғымаларды бақылаудың автоматтандырылған жүйесі операторларға Ұңғымаларды кез-келген жерден бақылауға және басқаруға мүмкіндік беретін қашықтан қол жетімділікті қамтамасыз етеді. Бұл операциялық икемділікті арттырып қана қоймайды, сонымен қатар уақыт пен ресурстарды үнемдей отырып, нысанға физикалық бару қажеттілігін азайтады.

Жалпы, ұңғымалардың жағдайын бақылаудың автоматтандырылған жүйесін әзірлеу осы маңызды активтердің тұтастығы мен сенімділігін сақтауға құнды инвестиция болып табылады. Бұл белсенді техникалық қызмет көрсетуді қамтамасыз етеді, тоқтап қалу уақытын қысқартады, ресурстарды бөлуді оңтайландырады және әртүрлі салаларда, соның ішінде су арналарында, мұнай-газ өнеркәсібінде және өнеркәсіптік кәсіпорындарда жұмыс істеудің жалпы тиімділігін арттырады.



## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 <https://nekta.tech/case-studies/kontrol-polozheniya-kryshek-lyukov-kanalizacziionnyh-i-stochnyh-kolodczev/>
- 2 Богданов С. П. электротермиялық процестер мен реакторлар: оқу құралы / С. П. Богданов, к. б. Козлов, В.А. Лавров, Э. я. Соловейчик.- Санкт-Петербург.: Ғылым Даңғылы, 2009. – 424 б.
- 3 Бесекерский В. А., Изранцев В.В. автоматты басқару Жүйелері микроэм. - М.: Ғылым. Ч.ред. физика-мат. Жарық. 1987.-320
- 4 Воронов а. а. автоматты басқару теориясы. 1 бөлім. - Мәскеу: Жоғары Мектеп, 1986. – 367 с
- 5 Гаскаров Г. А. Интеллектуалды ақпараттық жүйелер. Жоғары оқу орындарына арналған оқулық. – М.: Жоғары. ДК., 2015.
- 6 <https://energycom.kz/product/datchik-otkrytiya-lyukov-terminal-m-lrw-novouchet/>
- 7 <https://goodwan.ru/catalog/tproduct/434330158-806497165121-datchik-polozheniya-krishki-lyuka-inklin>
- 8 <http://impribor.ru/catalog/kontrol-lyukov/>