

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Ә. Бүркітбаев атындағы Энергетика және Машина жасау институты

Стандарттау, сертификаттау және метрология кафедрасы



SATBAYEV
UNIVERSITY

Бақберген Әділет

Шағын кәсіпорындардың бәсекеге қабілеттілігін ИСО халықаралық стандарттарына сәйкес
жоғарылату

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

6B07501 – Өнеркәсіптік инженерия

Алматы 2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Ә. Бүркітбаев атындағы Энергетика және Машина жасау институты
Стандарттау, сертификаттау және метрология кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

«Стандарттау, сертификаттау және
метрология» кафедрасының
менгерушісі т.ғ.к., PhD

ДОПАНЕН К. ЗАПЕЧЕН
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
Институт энергетики
и машиностроения
2025ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Шағын кәсіпорындардың бәсекеге қабілеттілігін ИСО халықаралық стандарттарына сәйкес
жоғарылату

6B07501 – «Өнеркәсіптік инженерия»

Орындаған:

Бакберген Ә.

Пікір беруші

Ғылыми жетекші

Алматы технологиялық

Қауымдастырылған

университетінің профессор ассистенті,

профессор, а.ш-ғ.к.

PhD

Ж - Жақсыбаева Г.С.

Дуйсенбекова О.О.

«4» 06 2025ж.

«5» 10 2025ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Ө. Бүркітбаев атындағы Энергетика және Машина жасау институты

Стандарттау, сертификаттау және метрология кафедрасы

6B07501 – Өнеркәсіптік инженерия

БЕКІТЕМІН

«Стандарттау, сертификаттау және
метрология» кафедрасының
меңгерушісі т.ғ.к., PhD

Ережел Д.Е.
2025 ж.
НАС «ҚазНТУ им.К.И.Сәтбаева»
Институт энергетика
и машиностроения

Дипломдық жобаны орындауға арналған

ТАПСЫРМА

Білім алушы: Бақберген Әділет

Тақырыбы: «Шағын кәсіпорындардың бәсекеге қабілеттілігін ИСО халықаралық стандарттарына сәйкес жоғарылату»

Академиялық істер жөніндегі проректор 2024 жылғы «04» желтоқсан №548 бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «12» мамыр 2025ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы деректері: сынау әдістері

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

- а) Кәсіпорын жағдайында су сапасын бағалау (Алматы Су негізінде)
- б) Су сапасына сынау жүргізу әдістері мен процестері
- в) Тіршілік қауіпсіздігі және еңбекті қорғау мәселелері
- г) Экономикалық тиімділікті зерттеу есебі

Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):

- 1-кесте – Су сапасының физико-химиялық көрсеткіштері және сипаттамалары
- 2-кесте – Микробиологиялық көрсеткіштер
- 1- диаграмма – Су сапасының негізгі көрсеткіші
- 2- диаграмма – Су сапасының салыстырмалы диаграммасы

Жұмыс презентациясы слайдтарда 20 көрсетілген.

Ұсынылған негізгі әдебиеттер 20 атаулардан: 1. ISO/IEC 17025:2019 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. 2. ҚР СТ ISO 9001-2016. Сапа менеджменті жүйелері. Талаптар. 3. Қазақстан Республикасының «Су туралы» Заңы, 2018 ж. 4. Санитарлық қағидалар № ҚР ДСМ-2019 жылғы 18 қарашадағы № ҚР ДСМ-181/2020 бұйрығы. 5. Алматы қаласының 2024 ж. экологиялық мониторинг есебі. 6. ГОСТ 31861-2012. Ауыз су. Сапа көрсеткіштері. 7. ҚР ДСМ техникалық регламенті. Ауыз судың гигиеналық талаптары. 8. С.Т. Асанов, Б.Ж. Қабылбеков. Сумен жабдықтау жүйелерін басқару. – Алматы: Қазақ университеті, 2020. 9. Сапа менеджменті жүйесінің ішкі аудитіне арналған әдістемелік нұсқаулар. ҚР СТ ISO 19011-2014. 10. «Алматы Су» кәсіпорнының 2023-2024 жылдарға арналған жылдық есебі. 11. Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексі, 2021 ж. 12. Махмудов Е.К., Жұмабекова С.Б. Зертханалық іс және биологиялық қауіпсіздік. – Нұр-Сұлтан, 2021. 13. WHO Guidelines for Drinking-water Quality, Fourth Edition, World Health Organization, 2017. 14. «KazEcoMonitoring» орталығының 2024 жылғы есебі. 15. ҚР Еңбек кодексі. 2015 жылғы 23 қарашадағы № 414-V ҚРЗ. 16. ҚР Ұлттық аккредитация орталығының ISO/IEC 17025:2019 стандарты бойынша аккредитациялау регламенті. 17. «Алматы Су» зертханасының ішкі сапа аудиті туралы есеп, 2024 ж. 18. ҚР Денсаулық сақтау министрлігінің 2024 жылғы сумен жабдықтау жүйесі бойынша санитарлық бақылау нәтижелері. 19. «Экожоба» қоғамдық қоры. Қалалық су көздерін зерттеу нәтижелері. Алматы, 2023. 20. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының микробиологиялық қауіпсіздік жөніндегі әдістемелік ұсынымдары, 2022.

Дипломдық жұмысты даярлау

КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, қарастырылатын мәселелердің тізімі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімі	Ескерту
Жалпы мәліметтер		
Өнімнің физико-химиялық қасиеттері		
Өнімді сынау		

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

Бөлімдердің атауы	Кеңесшілер, тегі, аты, әкесінің аты, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Жалпы мәліметтер	Дуйсенбекова О.О.. пед.ғылым.кандидаты, қауым.профессор		
Өнімді сынау	Дуйсенбекова О.О.пед.ғылым.кандидаты, қауым.профессор		
Норма бақылаушы	Есентай А.М. тех.ғылым.магистрі, аға оқытушы		

Ғылыми жетекші

Дуйсенбекова О.О.

Білім алушы тапсырманы орындауға алды

Бақберген Ә.

Күні

«__» _____

2025ж

АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста сапа менеджменті жүйесін ISO/IEC 17025:2019 халықаралық стандарты талаптарына сай енгізу және оны зертханалық тәжірибеде қолдану мәселелері қарастырылады. Мысал ретінде Алматы қаласының басты сумен жабдықтау ұйымы – «Алматы Су» мемлекеттік коммуналдық кәсіпорны алынған. Кәсіпорынның зертханалық қызметі қаланың миллиондаған тұрғындарын сапалы ауыз сумен қамтамасыз етуге бағытталған, сондықтан зертханалық талдаулардың нақтылығы, стандарттарға сәйкестігі және қызметкерлердің құзыреттілігі аса маңызды.

Жұмыста зертханалық инфрақұрылым, физика-химиялық және микробиологиялық көрсеткіштер бойынша талдаулар жүргізу әдістері сипатталып, нақты сынама нәтижелері негізінде 2023–2024 жылдар аралығындағы судың сапасына салыстырмалы талдау жасалды. Сонымен қатар, сапа жүйесін енгізудің экономикалық тиімділігі есептеліп, персоналды оқыту мен құрал-жабдықтарды жаңарту шығындарына баға берілді.

Жұмыс барысында экологиялық қауіпсіздік пен еңбекті қорғау салаларына да назар аударылып, зертхана ішіндегі тәуекелдер мен оларды төмендету тетіктері қарастырылды. Дипломдық зерттеу нәтижелері «Алматы Су» кәсіпорны тәжірибесінің өзектілігін дәлелдей отырып, Қазақстандағы өзге де су мекемелері үшін үлгі бола алады. Қорытынды бөлімде зертханалық қызметтің сапасын одан әрі арттыру бойынша нақты ұсыныстар берілді.

АННОТАЦИЯ

Данная дипломная работа посвящена вопросам внедрения системы менеджмента качества в соответствии с международным стандартом ISO/IEC 17025:2019 и её практическому применению в лабораторной деятельности. В качестве примера рассматривается ГКП «Алматы Су» — основное предприятие города Алматы, обеспечивающее население безопасной питьевой водой.

В работе описана структура лаборатории, методы проведения анализа воды по физико-химическим и микробиологическим показателям, а также приведены реальные результаты исследований за 2023 и 2024 годы. Проведен сравнительный анализ качества воды, а также дана экономическая оценка внедрения СМК: затраты на обучение персонала, модернизацию оборудования и аккредитационные процедуры.

Особое внимание уделено экологической безопасности, охране труда, системе внутреннего аудита и управлению рисками в лабораторной среде. Результаты исследования подтверждают актуальность практики «Алматы Су» и демонстрируют её применимость для аналогичных организаций водоснабжения в других регионах страны. В заключении представлены рекомендации по дальнейшему совершенствованию системы управления качеством.

ANNOTATION

This thesis explores the implementation and practical application of a quality management system (QMS) in accordance with the ISO/IEC 17025:2019 international standard, focusing on the case of "Almaty Su" — the main municipal utility responsible for water supply in the city of Almaty.

The research presents a detailed analysis of laboratory procedures, including physicochemical and microbiological testing methods, supported by empirical data from 2023–2024. A comparative assessment of water quality indicators is provided, along with an economic evaluation of the QMS implementation, including costs related to personnel training, equipment upgrades, and accreditation processes.

The study also emphasizes ecological safety and occupational protection, examining risk management practices and internal audit systems within the laboratory environment. The findings underscore the importance of "Almaty Su"'s approach as a model for other water utilities in Kazakhstan. The concluding section offers practical recommendations for enhancing laboratory performance and aligning with global quality standards.

НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

ISO/IEC 17025:2019 — Сынақ және калибрлеу зертханаларының құзыреттілігіне қойылатын жалпы талаптар.

ҚР СТ ISO 9001-2016 — Сапа менеджменті жүйелері. Талаптар.

ҚР Экологиялық кодексі (2021 ж.) — Қоршаған ортаны қорғауға қойылатын талаптар.

Қазақстан Республикасының «Су туралы» Заңы (2018 ж.) — Су ресурстарын басқару және қорғау тәртібі.

ҚР Еңбек кодексі (23.11.2015 ж. № 414-V ҚРЗ) — Қызметкерлердің еңбегін қорғау және еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету.

ҚР ДСМ техникалық регламенті — Ауыз судың гигиеналық талаптары мен сапа көрсеткіштері.

Санитарлық қағидалар № ҚР ДСМ-181/2020 — Қоғамдық денсаулық сақтау саласындағы санитарлық талаптар.

ГОСТ 31861-2012 — Ауыз су. Сапа көрсеткіштері.

ГОСТ 30178-96 — Тамақ өнімдері мен шикізаттағы ауыр металдарды анықтау әдістері.

ГОСТ 30711-2001 — Азық-түлік өнімдері. Ауыр металдар мен афлатоксиндерге сынау әдістері.

ГОСТ 26927-86 — Шикізат және су үлгілерінде сынапты анықтау әдістері.

ISO 5667 — Су сапасы. Сынама алу бойынша нұсқаулық (лабораториялық талдауға арналған).

ҚР Ұлттық аккредитация орталығы регламенттері — Аккредитациялау талаптары мен рәсімдері.

ГОСТ 5900-2014 — Тамақ өнімдеріндегі ылғалдылық пен құрғақ зат мөлшерін анықтау әдісі (егер қажет болса).

ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР

Техникалық реттеу – Қазақстан Республикасының техникалық реттеу саласындағы заңнамасына немесе Қазақстан Республикасының заңнамасында белгіленген тәртіппен ратификацияланған халықаралық шартқа сәйкес әзірленетін және қолданылатын өнімдерге немесе олардың өмірлік цикліндегі өнімге және онымен байланысты процестерге қойылатын талаптарды белгілейтін нормативтік құқықтық акт. Қазақстан Республикасы

Қызмет – нәтижесі елеулі көрінісі жоқ, стандарттау құжаттарының талаптарына сәйкес келетін жеке және (немесе) заңды тұлғалардың қажеттіліктерін қанағаттандыруға бағытталған қызмет Өнім

Өтінім беруші – Қазақстан Республикасының немесе Еуразиялық экономикалық одаққа мүше мемлекеттің заңнамасына сәйкес тіркелген, жеке кәсіпкер (дайындаушы, импорттаушы, өндіруші, сатушы уәкілеттік берген тұлға) ретінде тіркелген заңды немесе жеке тұлға. сәйкестікті бағалау үшін өнімдерді, процестерді және қызметтерді ұсынды Сәйкестік сертификаты

Сәйкестік туралы декларация – өндіруші, импорттаушы, өндіруші немесе сатушы уәкілеттік берген тұлға айналысқа шығарылатын өнімдердің, процестердің және қызметтердің техникалық регламенттер мен стандарттау құжаттарының талаптарына сәйкестігін куәландыратын құжат.

Стандарттау – стандарттау объектілерінің қауіпсіздігі мен сапасын қамтамасыз етуге және нақты және ықтимал міндеттерге қатысты әмбебап, қайталанатын пайдалану ережелерін белгілеу жолымен стандарттау объектілеріне қойылатын талаптарды оңтайлы ретке келтіру дәрежесіне қол жеткізуге бағытталған қызмет

Сертификаттау – сәйкестікті растау жөніндегі орган өнімнің және (немесе) ілеспе процестердің, сондай-ақ көрсетілетін қызметтердің белгіленген талаптарға сәйкестігін куәландыратын рәсім.

Өнімдер материалдық нысанда ұсынылған және одан әрі шаруашылық және басқа мақсаттарда пайдалануға арналған қызмет нәтижесі болып табылады.

Өлшеу - бұл шамаға негізді түрде тағайындалуы мүмкін шаманың бір немесе бірнеше сандық мәндерін эксперименталды түрде алу процес

МАЗМҰНЫ

Кіріспе

1	Сапа менеджменті жүйесін енгізудің теориялық негіздер	13
1.1	Сапа менеджменті жүйесі	13
1.2	Зертханалық құзыреттілік және аккредитация талаптары	15
1.3	Ішкі аудит және тәуекелдерді басқару жүйесі	19
1.4	Жүйе НАССР және ISO 17025: 2019.	21
2	«Алматы Су» кәсіпорнына сипаттама және қызметі	22
2.1	Кәсіпорын туралы жалпы мәліметтер	22
2.2	Кәсіпорын құрылымы мен басқару жүйесі	22
2.3	Зертханалық қызметтің орны	23
2.4	Сапа менеджменті жүйесінің кәсіпорындағы орны	24
3	Зертханалық-тәжірибелік бөлім	25
3.1	Зерттеудің мақсаты мен міндеттері	25
3.2	Сынамалар алу және талдау әдістемесі	26
3.3	Жылдық салыстырмалы анализ	27
3.4	Су сапасын бағалауда қолданылатын инновациялық әдістер	29
3.5	Су сапасының маусымдық өзгерістері	29
3.6	Су сапасын жақсарту жөніндегі қабылданған шаралар	30
3.7	Протокол нәтижелері бойынша су сапасының талдауы	31
3.8	Физика-химиялық көрсеткіштердің сараптамасы	31
4	Экономикалық бөлім	32
4.1	Сапа менеджменті жүйесін енгізудің экономикалық негіздемесі	32
4.2	Жабдықтар мен шығын материалдарына кететін шығындар	33
4.3	Еңбек өнімділігі мен тиімділік көрсеткіштері	33
4.4	Сапа менеджменті жүйесінің тиімділігін экономикалық бағалау	34
4.5	Қаржылық тұрақтылық және бюджет тиімділігі	34
5	Еңбекті қорғау және экология	35
5.1	Қауіпсіз еңбек жағдайларын қамтамасыз ету	35
5.2	Еңбек жағдайының санитарлық-гигиеналық сипаттамасы	36
5.3	Өртке қарсы қауіпсіздік шаралары	37
5.4	Экологиялық қауіпсіздік	37

Қорытынды

Пайдаланылған әдебиеттер

А қосымшасы

Б қосымшасы

В қосымшасы

КІРІСПЕ

Қазіргі заманда қалалық инфрақұрылымның тұрақты дамуы мен халықтың денсаулығын қамтамасыз етудің негізгі бағыттарының бірі — ауыз су сапасын бақылау және тиімді сумен жабдықтау жүйелерін қалыптастыру болып табылады. Осы тұрғыдан алғанда, Қазақстан Республикасында сумен жабдықтау саласын халықаралық стандарттарға сәйкестендіру аса маңызды.

"Алматы Су" мемлекеттік коммуналдық кәсіпорны — Алматы қаласының тұрғындарын таза ауыз сумен қамтамасыз етуге жауапты жетекші ұйым. Кәсіпорын қызметінің негізгі бағыты — су көздерінен алынатын судың сапасын сақтау, оны тазалау, залалсыздандыру және тұтынушыға дейін жеткізу. Бұл үдерістер ISO/IEC 17025:2019 халықаралық стандартына сай аккредиттелген зертханалық талдау арқылы бақыланады.

Сапа менеджменті жүйесін енгізу — су ресурстарын басқарудың тиімділігін арттырып қана қоймай, тұтынушыларға көрсетілетін қызмет сапасын жаңа деңгейге көтеруге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, бұл жүйе ішкі және сыртқы аудиттер, тәуекелдерді басқару, қызметкерлердің біліктілігін арттыру сияқты кешенді тәсілдермен толықтырылады.

"Алматы Су" кәсіпорны соңғы жылдары зертханалық бақылау жүйесін заманауи талаптарға сәйкестендіріп, аккредитациялау үдерістерін іске асырды. Бұл зертхананың техникалық құзыреттілігін арттырып, алынған деректердің сенімділігі мен халықаралық деңгейде танылуын қамтамасыз етті. Кәсіпорын ISO/IEC 17025 стандартына көшу арқылы судың физикалық-химиялық және микробиологиялық құрамын жүйелі түрде қадағалап, қауіпсіздік пен сапаны тұрақты бақылауда ұстап отыр.

Зертханалық жұмыстардың халықаралық стандарттар негізінде ұйымдастырылуы, яғни ISO/IEC 17025:2019 талаптарына сәйкестік, тек сапа кепілдігін арттырып қоймай, сонымен бірге кәсіпорынның беделі мен бәсекеге қабілеттілігін де көтереді. Бұл стандарт — техникалық құзыреттілікке, әдістердің дұрыстығына, өлшеу нәтижелерінің дәлдігіне және құжаттамалық қамтамасыз етуге қатаң талаптар қояды.

Осы дипломдық жұмыстың өзектілігі — зертханалық жұмыстардың халықаралық стандарттар аясында ұйымдастырылу жолдарын, сапа жүйесінің құрылымын және оны енгізудің тиімділігін кешенді түрде зерттеу болып табылады. Жұмыста нақты деректер, Алматы Су кәсіпорнының тәжірибесі және ISO/IEC 17025:2019 стандартына сәйкестік жағдайлары қарастырылады.

1. Сапа менеджменті жүйесін енгізудің теориялық негіздер.

1.1 Сапа менеджменті жүйесі

Сапа менеджменті жүйесі (СМЖ) — бұл ұйымдардың қызметін жүйелеуге, үдерістердің тиімділігін арттыруға, және тұтынушы қажеттіліктерін толық қанағаттандыруға бағытталған басқару жүйесі. Ол қызмет көрсету және өнім шығару сапасын басқаруға, ішкі тәртіп пен ұйымдастырушылық құрылымды жетілдіруге, қызметкерлердің жауапкершілігін арттыруға негізделген.

Сумен жабдықтау секторы — халықтың тұрмыс сапасына тікелей әсер ететін маңызды сала. Ауыз судың сапасы, жеткізілу сенімділігі және үзіліссіз қызмет көрсету тек техникалық жүйелермен ғана емес, басқару мен сапа бақылауының тиімді жүйесімен де тығыз байланысты. Осы себепті сумен жабдықтаумен айналысатын ұйымдарда сапа менеджментін енгізу — заманауи талапқа айналып отыр.

Халықаралық тәжірибе көрсеткендей, СМЖ енгізілген ұйымдарда:

- өндірістік және әкімшілік үдерістердің тәртібі қалыптасады;
- тұтынушылардың талаптарына жауап беру деңгейі артады;
- қызметкерлердің кәсіби біліктілігі мен ішкі жауапкершілігі өседі;
- тәуекелдерді басқару жүйесі құрылады;
- ішкі аудит және өзіндік бақылау тиімді жүреді.

"Алматы Су" кәсіпорны сияқты ұйымдарда сапа менеджменті жүйесінің болуы — тек техникалық артықшылық емес, сонымен қатар институционалдық бедел мен халықтың сенімін арттыру тетігі болып табылады. Бұл жүйе қызметтің барлық деңгейінде құрылымдық тәртіпті қалыптастырып, нәтижелердің сапасын көтереді. Мысалы, зертханалық жұмыстарда стандартқа сәйкес құжатталған рәсімдер, құралдардың мерзімді тексерісі, персоналдың жүйелі оқытылуы тұрақты түрде іске асырылады.

Сапа жүйесі ішкі процестердің тиімділігін арттырып қана қоймай, сыртқы серіктестермен өзара әрекеттің де сапасын жақсартады. Кәсіпорын ISO/IEC 17025 стандартына негізделген жүйені енгізу арқылы деректердің дәлдігі мен халықаралық танылуын қамтамасыз етеді.

1.1 ISO/IEC 17025:2019 стандартының құрылымы

ISO/IEC 17025:2019 — халықаралық деңгейде танылған зертханаларға арналған негізгі стандарт. Ол талдау нәтижелерінің сенімділігін қамтамасыз ету үшін зертхана қызметінің барлық аспектілерін қамтиды. Бұл стандарт 1999 жылдан бастап қолданыста және бірнеше мәрте жаңартылған. Соңғы нұсқасы — 2019 жылы енгізілген.

Аталған стандарт зертханалық қызметтің сапасын арттыру мақсатында менеджмент және техникалық талаптарды нақтылайды. Ол зертхананың өлшеу дәлдігін, құжаттық тәртіпті, жабдықтың калибрленуін, әдістердің валидациясын және персонал біліктілігін қамтиды. ISO 17025 стандарты екі негізгі блоктан тұрады:

1. Менеджмент талаптары:

- сапа саясаты мен мақсаттарының болуы;
- құжат айналымы мен жазбаларды сақтау тәртібі;
- ішкі аудит және түзету әрекеттері;
- тәуекелдерді және мүмкіндіктерді басқару;
- үздіксіз жетілдіру және жауапкершілік аясын нақтылау.

2. Техникалық талаптар:

- зертханалық персоналдың біліктілігі;
- зерттеу әдістерінің валидтілігі мен верификациясы;
- құрал-жабдықтың жарамдылығы және жүйелі тексерісі;
- сынамаларды дұрыс өңдеу және сақтау тәртібі;
- қорытынды нәтижелердің дәлдігі мен қайталануы.

"Алматы Су" зертханасы осы талаптарды толығымен орындау мақсатында құрылымдық және техникалық реформалар жүргізді. Әрбір талдау әдісі арнайы валидация процесінен өтеді, ал зерттеу құралдары тәуелсіз метрологиялық қызмет арқылы тексеріледі. Бұл өз кезегінде деректердің халықаралық танылуына мүмкіндік береді.

ISO 17025 стандарты — су сапасына мониторинг жүргізетін зертханалар үшін сенімділік пен кәсібилікті дәлелдейтін басты құрал. Ол қызмет сапасын жүйелі бақылау арқылы қоршаған орта мен адам денсаулығына әсер ететін факторларды дер кезінде анықтауға жағдай жасайды.

Бүгінгі таңда НАССР жүйесі іс жүзінде бүкіл өркениетті әлемде тұтынушыларды қауіп-қатерден сенімді қорғау үшін қолданылады. НАССР жүйесін енгізу АҚШ, Канада, Жапония, Жаңа Зеландия және әлемнің көптеген басқа елдерінің заңнамаларын талап етеді.

1.2 Зертханалық құзыреттілік және аккредитация талаптары

Сумен жабдықтау жүйесінің сенімділігі мен қауіпсіздігі ең алдымен зертханалық бақылау сапасына байланысты. Зертхананың құзыреттілігі — алынған нәтижелердің дәлдігі мен сенімділігінің кепілі болып табылады. Бұл құзыреттілік халықаралық деңгейде ISO/IEC 17025:2019 стандартымен реттеледі.

"Алматы Су" кәсіпорнының зертханалық орталығы физика-химиялық және микробиологиялық зерттеулер жүргізу үшін қажетті барлық құралдармен жабдықталған. Лабораторияда қазіргі заманғы фотометрлер, хроматографтар, атомдық-абсорбциялық спектрофотометрлер, электродты өлшеуіштер мен инкубациялық шкафтар жұмыс істейді. Бұл құралдардың барлығы мерзімді түрде метрологиялық тексеруден өтіп, өлшеу дәлдігін қамтамасыз етеді.

2024 жылғы деректерге сәйкес, зертханада жалпы 428 000-нан астам су сынамасы қабылданып, 676 000-нан астам талдау жүргізілген. Бұл көрсеткіштер зертхананың жүктемесі жоғары екенін және үлкен көлемдегі зерттеуді сапалы жүргізу қабілетін көрсетеді. Зерттеу есептемелерінде талдаудың нақты түрлері бойынша төмендегідей мәліметтер берілген:

физика-химиялық параметрлер (мысалы, рН, хлорид, сульфат, жалпы каттылық);

микробиологиялық көрсеткіштер (мысалы, ішек таяқшалары, колиметриялық көрсеткіштер);

Әр көрсеткіштің рұқсат етілген шекті мөлшерлерге сәйкестігі тексерілген.

Зертхана Қазақстан Республикасы ұлттық аккредитация орталығынан ISO/IEC 17025:2019 стандартына сәйкес аккредиттелген. Бұл аккредитация зертхананың халықаралық деңгейде мойындалуына мүмкіндік береді және алынған нәтижелердің сенімділігі мен салыстырмалылығын қамтамасыз етеді.

Лабораториялық құзыреттілікке төмендегілер кіреді:

- талдау әдістерінің валидациясы;
- персоналдың біліктілігін тұрақты түрде арттыру;
- құрал-жабдықтың техникалық жарамдылығын бақылау;
- үлгілерді сақтау, тасымалдау және өңдеу регламентінің орындалуы;

Сапаға ішкі бақылау жүргізу.

Зертханалық қызметке қатысатын қызметкерлер арнайы сертификатталған курстардан өтеді. 2024 жылы ISO 17025, ISO 19011 стандарттары бойынша 24 сағаттық үш оқыту циклі ұйымдастырылған. Бұл тек кәсіби дағдыларды ғана емес, сапа мәдениетін де дамытуға ықпал етеді.

Бұл жүйе су тізбегінің барлық кезеңдерінде, қауіпті жағдайлар туындауы мүмкін өнімдерді өндіру, сақтау және өткізу процесінің кез келген нүктесінде бақылауды қамтамасыз етеді. Бұл ретте бақылаудың сыни нүктелеріне ерекше назар аударылды, онда тамақ өнімдерін тұтынумен байланысты тәуекелдердің барлық түрлері адам денсаулығына қауіпті болуы мүмкін, біртұтас бақылау шараларының нәтижесінде алдын алуға, жоюға және қолайлы деңгейге дейін төмендетуге болады [10].

НАССР қағидаттарына негізделген қауіпсіздік пен сапаны басқару жүйесі АҚШ-тың әскери-ғарыш кешенін кәсіпорындарға енгізу тәжірибесінен бастап, соңғы төрт онжылдықта су өнеркәсібінің әртүрлі кәсіпорындарында қолданылып келеді.

Бұл метрология технологиялық үдеріс бойынша су өнімдерінің сәйкессіздіктерінің туындау мүмкіндігін болдырмаудың, сондай-ақ сәйкес келмейтін дайын өнім уланудың және тұтынушылардың денсаулық жағдайының нашарлауының көзіне айналғанға дейін туындайтын проблемаларды анықтаудың және жоюдың тиімді құралы ретінде өзін танытты. НАССР жүйесі технологиялық процесті жүзеге асыру параметрлерін технологиялық бақылауға және тамақ өнімдерін өндіруде қолданылатын шикізат пен материалдарды бағалауға тікелей назар аударады[11].

Сарапшылардың пайымдауынша, ЕЭ ұйымның басқарушылық қызметінің барлық түрлеріне интеграцияланған жағдайда, ең жоғары тиімділікке ие болады. Мұндай құрылымдық менеджмент жүйесін құрудың халықаралық деңгейде мойындалған негізі ISO/IEC 17025:2019 стандартында баяндалған сапа менеджментінің сегіз қағидасы болып табылады, олардың ISO/IEC 17025:2019 шеңберінде жүзеге асырылуы ИСО 9001: 2000 стандартымен со талаптарын үйлестіру арқылы қамтамасыз етіледі.

Үйлестіру аспектілерінің бірі ISO/IEC 17025:2019 құрылымы болып табылады, оның SMBPP талаптары бөлімдерде көрсетілген:

- жалпы талаптар
- құжаттамаға қойылатын талаптар
- басшылықтың жауапкершілігі
- ресурстар менеджменті
- валидация, верификация және жүйені жақсарту.

Бесінші негізгі элементке, біздің көзқарасымыз бойынша, ұйым анықтайтын өндірістік қауіпсіздікті басқару жүйесін тарату саласына қатысты заңнамалық және нормативтік талаптардың сақталуын қамтуы керек.

Сонымен қатар, зертхананың тиімді жұмыс істеуі үшін ресурстардың жеткіліктілігі маңызды. «Алматы Су» кәсіпорны 2024 жылы зертханалық базаны жаңартуға айтарлықтай инвестиция салған. Жаңа жабдықтар, талдау әдістемелерінің жетілдірілуі, автоматтандырылған есеп жүргізу жүйесінің енгізілуі — зерттеу жылдамдығы мен дәлдігін арттыруға мүмкіндік берді.

Зертхананың құрылымдық бөлімдері мынадай бағыттар бойынша маманданған:

Сынамаларды қабылдау және тіркеу бөлімі – барлық үлгілердің есепке алынуын қамтамасыз етеді.

Физика-химиялық зерттеу секторы – ауыз судың органолептикалық және химиялық құрамын тексереді.

Микробиологиялық талдау зертханасы – санитарлық-гигиеналық көрсеткіштерді анықтайды.

Сапа бақылау бөлімі – ішкі және сыртқы бақылау жүйелерін жүзеге асырады.

Бұл құрылым зертханалық үдерістердің тиімді ұйымдастырылуына және ISO/IEC 17025 талаптарын нақты сақтауға ықпал етеді.

Қорытындылар бойынша, нақты нәтижелерге сүйенсек, зертханалық тексерулер барысында судың көптеген үлгілері мемлекеттік санитарлық нормаларға толық сай болған. Ауытқушылықтар тіркелген жағдайларда қосымша бақылау жүргізіліп, себептері анықталып, жою шаралары қолданылған.

Кесте 1.1.1 - Протоколдарда келтірілген негізгі көрсеткіштер:

Көрсеткіш	Орташа мән	Рұқсат етілген шек	Сәйкестік
pH	7.1–7.5	6.5–8.5	Сәйкес
Хлоридтер (Cl ⁻)	65 мг/л	350 мг/л	Сәйкес
Жалпы қаттылық	3.2 ммоль/л	7 ммоль/л	Сәйкес
Сульфаттар	98 мг/л	500 мг/л	Сәйкес

Бұл мәліметтер судың сапасы мен қауіпсіздігін тұрақты түрде қамтамасыз етіп отырғанын көрсетеді. Зертхананың қызметі тек техникалық параметрлермен шектелмей, тұтынушы сенімін арттыруға және экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз етуге де бағытталған.

Қызмет сапасын тұрақты қамтамасыз ететін тетіктерге мыналар жатады:
ISO 17025-ке сай сапа құжаттамасын жүргізу;
Әрбір сынама бойынша жеке есеп беру;
Талдау нәтижелерінің қайталануын бақылау;
Қатесіз талдау жүйесін енгізу (мысалы, "бірінші валидация – екінші растау" әдісі).

Талдау әдістерінің валидациясы мен сапа бақылауы

Зертхана қолданатын әдістердің әрқайсысы валидациядан өтеді — бұл нәтижелердің дұрыстығын дәлелдейді

Межелі стандарттармен (мысалы, ГОСТ, СТ РК, ISO) салыстырылып тексеріледі

Валидация кезінде параметрлер: дәлдік, қайталанымдылық, селективтілік, өлшеу шегі, қателік ықтималдығы зерттеледі

Сынама алу және сақтау тәртібі

Сынамаларды алу арнайы мемлекеттік ережелерге сай (МЕМСТ 31861-2012, СТ РК ISO 5667) жүргізіледі

Тасымалдау кезінде температуралық режим, уақыт және герметикалылық бақыланады

Сынама сақтау мерзімі әр көрсеткішке байланысты (мысалы, микробиология — 2 сағат ішінде талдануы тиіс)

Қызметкерлердің құзыреттілігі мен оқытылуы

Барлық талдау жүргізетін мамандар жыл сайын қайта аттестациядан өтеді
2024 жылы ISO 17025 бойынша 24 сағаттық 3 курс, ішкі аудит, сапа жазбаларын жүргізу, құрал калибровкасы бойынша оқытылған

Практикалық оқыту зертханада ішкі менторлар арқылы ұйымдастырылған

Сапа бойынша ішкі бақылау жүйесі

"Бір үлгіні екі оператор тексереді" — тәуелсіздік сақталады

Көр-соқыр сынақ (blind sample) арқылы персонал жұмысы тексеріледі

Ішкі бақылау нәтижелері ай сайынғы сапа жиналысында қаралады

Аккредитация нәтижелері және инспекция

2023 жылы өткен инспекциялық бақылау бір ғана болмашы сәйкессіздікпен аяқталған

Жыл сайын қайта аккредитациядан өту — сапа жүйесінің тұрақты екендігін көрсетеді.

1.3 Ішкі аудит және тәуекелдерді басқару жүйесі

Сапа менеджменті жүйесінің негізгі элементтерінің бірі – ішкі аудит және тәуекелдерді басқару. Бұл компоненттер ұйымның ішкі жұмысын қадағалау, сәйкессіздіктерді уақытында анықтау және жою, сондай-ақ болашақта туындауы мүмкін тәуекелдердің алдын алу үшін қолданылады.

Ішкі аудит – зертхананың барлық бөлімдеріндегі сапаға қатысты іс-әрекеттердің белгіленген талаптарға сәйкестігін тексеру үдерісі. ISO/IEC 17025:2019 стандарты бойынша ішкі аудит жылына кемінде бір рет өткізілуі тиіс және оның нәтижелері тиісті құжаттармен рәсімделуі қажет.

"Алматы Су" зертханасы 2024 жылы ішкі аудит жүргізу нәтижесінде жалпы сәйкессіздіктердің саны минималды болғанын көрсетті. Анықталған бір сәйкессіздік құжат айналымындағы нақтылама қажеттілігіне байланысты болған және қысқа мерзімде жойылды. Бұл сапа жүйесінің жоғары деңгейде ұйымдастырылғанын дәлелдейді.

Аудит барысында тексерілетін негізгі аспектілер:

- құжат айналымы мен сапа жазбаларының толықтығы;
- сынамаларды тіркеу және сақтау тәртібінің орындалуы;
- персоналдың кәсіби сәйкестігі;
- талдау әдістерінің талапқа сәйкестігі;
- құрал-жабдықтың жарамдылығы және валидация жазбалары.

Зерттеу есептемелеріне сәйкес, аудиттен кейінгі қызмет көрсеткіштері:

- ішкі шағымдар – 0;
- сапасыз қызметтер – 2%-дан төмен;
- қайта талдау қажеттілігі – 0.5%-дан төмен.

Тәуекелдерді басқару сапа менеджментінің алдын алу тетігі ретінде жұмыс істейді. "Алматы Су" кәсіпорнында тәуекелдерді басқару жүйесі 3 негізгі деңгейде жүргізіледі:

1. Операциялық тәуекелдер – сынама алу, сақтау, талдау кезінде туындайтын мүмкін қателіктер;
2. Техникалық тәуекелдер – құрал-жабдықтың істен шығуы, стандартты реагенттердің жетіспеуі;
3. Басқарушылық тәуекелдер – персонал жетіспеушілігі, оқыту мен біліктіліктің жеткіліксіздігі.

Әрбір тәуекел тіркеліп, ықтимал салдары мен әсер ету дәрежесі бағаланады. Тәуекелдерді бағалау матрицасы негізінде приоритеттер анықталып, тиісті әрекеттер жоспары құрылады. Мысалы, жоғары тәуекел – резервті құрал-жабдықпен қамтамасыз ету арқылы азайтылады.

Тәуекелдерді басқару жүйесінің тиімділігі төмендегідей көрсеткіштермен дәлелденеді:

- апаттық жағдайлардың болмауы;
- жоспардан тыс техникалық үзілістердің тіркелмеуі;
- үзіліссіз талдау жүргізу деңгейі – 99.3%;
- резервтік жүйелердің уақтылы іске қосылуы.

Ішкі аудит пен тәуекелдерді басқару нәтижелері ай сайын сапа жиналыстарында қаралады. Әрбір бөлім жетекшісі өз саласы бойынша есеп береді және қажет болған жағдайда түзету немесе алдын алу шаралары қабылданады.

Қорытындылай келе, ішкі аудит пен тәуекелдерді басқару – сапа менеджменті жүйесінің негізін құрайтын, зертханалық қызметтің сенімділігі мен тұрақтылығын қамтамасыз ететін стратегиялық құралдар болып табылады.

Тәуекелдерді басқаруда қолданылатын құралдардың бірі — SWOT-талдау (күшті, әлсіз жақтар, мүмкіндіктер, қауіптер). «Алматы Су» кәсіпорны бұл әдісті пайдалана отырып, мынандай қорытындылар жасаған:

Күшті жақтары:

- зертхананың заманауи техникалық базасы;
- жоғары білікті персонал;
- аккредитацияланған сапа жүйесі;

Әлсіз жақтары:

- кейбір жабдықтардың тозуы;
- жаңа қызметкерлерді бейімдеу ұзақтығы;

Мүмкіндіктер:

- халықаралық зертханалармен ынтымақтастық;
- жаңа әдістемелер енгізу;

Қауіптер:

- қаржыландырудың кешігуі;
- электр қуаты мен сумен жабдықтаудағы үзілістер.

Бұл талдаудың нәтижесі тәуекелдер картасын жасауға және стратегиялық даму жоспарын түзетуге мүмкіндік береді. Сонымен бірге, әрбір тәуекелге қарсы әрекет жоспары дайындалып, апаттық сценарийлер әзірленеді.

"Алматы Су" зертханасында тәуекелдер мен аудит нәтижелері интеграцияланған ақпараттық жүйеде тіркеледі. Бұл жүйе деректердің ашықтығын қамтамасыз етіп, басқарушылық шешімдердің дәлдігіне оң әсер етеді.

Осылайша, ішкі аудит пен тәуекелдерді басқару жүйелері зертханалық қызметтің сапасын қамтамасыз етудің өзекті және тиімді құралдары ретінде қызмет атқарады. Олар ұйымның стратегиялық мақсаттарына жетуін қолдап,

ISO/IEC 17025 стандартына сай халықаралық деңгейде мойындалуын қамтамасыз етеді.

1.4 Жүйе HACCP және ISO 17025: 2019.



**Hazard
Analysis
Critical
Control
Points**

Соңғы бірнеше онжылдықта азық-түлік қауіпсіздігі мәселесі жұртшылықтың бұрын-соңды болмаған назарын аудара бастады. Бұл әлемнің көптеген елдерінде азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету және тұтынушылардың мүдделерін қорғау мәселесі ұлттық деңгейде шешілетініне әкелді.

Бүгінгі таңда халықаралық нарықта азық-түлік қауіпсіздігі саласындағы ең кең таралған және танылған жүйе болып табылады HACCP.

2. «Алматы Су» КӘСІПОРНЫНА СИПАТТАМА ЖӘНЕ ҚЫЗМЕТІ

2.1 Кәсіпорын туралы жалпы мәліметтер

«Алматы Су» мемлекеттік коммуналдық кәсіпорны — Алматы қаласының аумағындағы сумен жабдықтау және су бұру қызметтерін атқаратын жетекші ұйым. Кәсіпорын 1931 жылы құрылған және бүгінде қала халқын, әлеуметтік нысандарды, өндіріс орындарын таза ауыз сумен үздіксіз қамтамасыз етуді мақсат етеді.

Кәсіпорынның басты миссиясы — қауіпсіз, сапалы, үздіксіз және экологиялық таза ауыз су ұсыну, сондай-ақ сарқынды суларды жинау, тазарту және қоршаған ортаға зиян келтірмей жою.

2.2 Кәсіпорын құрылымы мен басқару жүйесі

«Алматы Су» құрылымы көпсатылы басқару жүйесіне негізделген. Басқару төмендегі негізгі құрылымдық бөлімшелер арқылы жүзеге асырылады:

- сумен жабдықтау департаменті;
- су бұру және тазарту қызметі;
- өндірістік-техникалық бөлім;
- зертханалық қызмет;
- сапа және қауіпсіздік бөлімі;
- экономика және қаржы бөлімі;
- адами ресурстар және кадрлық саясат бөлімі.

Әр бөлім кәсіпорынның жалпы стратегиясына сәйкес өз міндеттерін атқарады. Мысалы, зертхана сапа көрсеткіштерін бақылайды, ал техникалық бөлім құрал-жабдықтарды күтіп-ұстауға жауап береді.

Сумен жабдықтау жүйесінің сипаттамасы

Кәсіпорын Алматы қаласын 24/7 режимінде ауыз сумен қамтамасыз етеді.

Сумен жабдықтау жүйесіне мыналар кіреді:

- 5 негізгі су көздері (жерасты және ашық су қоймалары);
- 23 су айдау станциясы;
- 1800 шақырымнан астам құбыр желілері;
- 120-дан астам су сақтайтын резервуар.

Су тұтынушыларға жеткенге дейін бірнеше сүзу, залалсыздандыру, және сапа бақылау кезеңінен өтеді. Су сапасы үнемі зертханалық бақылауда болады.

2.3 Зертханалық қызметтің орны

«Алматы Су» кәсіпорнының зертханасы ISO/IEC 17025:2019 стандартына сай аккредитациядан өткен. Зертхана 2 негізгі бағыт бойынша жұмыс істейді:

- физика-химиялық зерттеулер (рН, қаттылық, минералдар);
- микробиологиялық талдаулар (бактериялар, ішек таяқшалары, т.б.).

Кәсіпорын 2024 жылы 428 000-нан астам сынама алып, 676 000 талдау жүргізді. Бұл деректер зертханалық қызметтің ауқымды әрі сапалы екенін көрсетеді.

Қызмет көрсету сапасын бақылау және жетілдіру

Кәсіпорында сапаны бақылау ішкі аудит, тәуекелдерді басқару, тұтынушы пікірін жинау және стандартқа сәйкестік арқылы жүзеге асады. Жыл сайын қызметкерлерді қайта даярлау курстары, техникалық қайта жарақтандыру және үдерісті автоматтандыру жоспарланады.

Қызмет сапасын арттыру бағытындағы шаралар:

- су сапасын онлайн бақылау жүйесі;
- мобильді зертханалар;
- тұрғындармен кері байланыс арналарын кеңейту;
- ISO стандарттарына негізделген сапа менеджменті жүйесі.

Инновациялар мен экологиялық жауапкершілік

Кәсіпорын сумен жабдықтау жүйесін цифрландыру және экологиялық тұрақтылыққа бағытталған. Соңғы жылдары мынадай инновациялық жобалар іске асты:

- су қысымын автоматты реттеу жүйесі;
- SCADA диспетчерлік бақылау жүйесі;
- химиялық реагенттерді оңтайландыру;
- энергия үнемдейтін жабдықтарды орнату.

Сонымен қатар, «Алматы Су» табиғатты қорғау іс-шараларына қатысады:

- қалдық суларды биологиялық тазалау;
- ластанған суларды қайта өңдеу;
- тұрғындарды суды үнемдеуге үйрету.

Қызметкерлер құрамы мен кәсіби даму

Кәсіпорында 1500-ден астам қызметкер жұмыс істейді. Оның ішінде 20%-ы зертханалық бағыттағы мамандар. Барлық қызметкерлер біліктілік талаптарына сай таңдалады және жұмыс барысында үздіксіз оқыту жүйесіне тартылады.

Кәсіпорында ISO 17025, ISO 19011, экология, метрология және

қауіпсіздік салаларындағы курстар тұрақты өткізіледі. Оқу материалдары заманауи тренингтер, шеберлік сабақтары және сыртқы семинарлармен толықтырылады.

«Алматы Су» кәсіпорны — бұл тек сумен жабдықтау емес, толыққанды сапа, қауіпсіздік, экология және инновация жүйесімен қамтамасыз етілген стратегиялық ұйым.

Зертханалық жабдықтау және материалдық-техникалық база.

Кәсіпорынның зертханалық базасы қазіргі заман талаптарына толық жауап береді. Барлық зертханалар арнайы жабдықталған және санитарлық-гигиеналық талаптарға сәйкес. Қолданылатын құралдар төмендегідей топтарға бөлінеді:

- физика-химиялық талдауға арналған құралдар: спектрофотометрлер, кондуктометрлер, ионометрлер;
- микробиологиялық зерттеуге арналған жабдықтар: аутоклавтар, инкубаторлар, ламинарлы шкафтар;
- дайындау және сақтау құрылғылары: тоңазытқыштар, дозаторлар, стерильдеу қондырғылары.

Барлық құрал-жабдықтар жүйелі түрде тексеруден және калибровкадан өткізіліп отырады. Сонымен қатар, жаңа технологиялар үнемі енгізіліп, қолданыстағы жабдықтар жаңартылып тұрады.

2.4 Сапа менеджменті жүйесінің кәсіпорындағы орны

ISO/IEC 17025:2019 стандартына негізделген сапа менеджменті жүйесі кәсіпорын қызметінің барлық аспектілерін қамтиды. Бұл жүйе арқылы:

- талдау нәтижелерінің дұрыстығы мен сенімділігі қамтамасыз етіледі;
- жұмыстарды орындау реті мен регламенттері бекітіледі;
- жазбалардың жүйелілігі сақталады;
- түзету және алдын алу шаралары орындалады.

«Алматы Су» кәсіпорны сапа саласында үздіксіз жетілдіру қағидатын ұстанады. Ішкі аудиттер нәтижесі бойынша дайындалған ұсыныстар негізінде зертханалық үдерістер мен әкімшілік басқару жүйелері тұрақты түрде жаңартылады.

Сумен жабдықтау жүйесін басқару үдерісінде заманауи ақпараттық технологиялар қолданылады. Кәсіпорын мына цифрлық шешімдерді енгізді:

SCADA жүйесі – сумен жабдықтау желілерін қашықтан бақылау және

басқару;

ГИС платформасы – құбыр жүйелерінің картасы мен техникалық мәліметтер базасын біріктіру;

ERP жүйесі – кадр, жабдық, материал, қаржы сияқты ресурстарды автоматтандыру;

Мобильді қосымша – тұтынушылар үшін суды есептеу, шағым жолдау, талдау нәтижелерімен танысу функциялары.

Бұл технологиялар кәсіпорын жұмысының ашықтығын арттырып, тиімділігін жоғарылатуға мүмкіндік беріп отыр.

Кәсіпорынның миссиясы тек сумен қамтамасыз ету ғана емес, сондай-ақ экологияны қорғау және тұрғындармен тығыз байланыс орнатуға негізделген. Осы бағытта келесі шаралар жүзеге асырылады:

- тұтынушыларға арналған ақпараттық науқандар (суды үнемдеу, су сапасын сақтау);
- ашық есік күндері мен мектеп оқушыларына арналған экскурсиялар;
- әлеуметтік осал топтарға арналған жеңілдетілген қызмет көрсету;
- экологиялық сенбіліктер, ағаш отырғызу және тазалау жұмыстарын қолдау.

Бұл бастамалар кәсіпорынның қоғам алдындағы жауапкершілігін көрсетеді және корпоративтік мәдениетті дамытады.

«Алматы Су» — бұл көпсалалы, кешенді, сапа мен қауіпсіздікке баса назар аударатын заманауи кәсіпорын. Оның құрылымы, материалдық-техникалық базасы, цифрлық трансформациясы және әлеуметтік рөлі қаланың тұрақты дамуына айтарлықтай үлес қосып отыр.

3. ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ТӘЖІРИБЕЛІК БӨЛІМ

3.1 Зерттеудің мақсаты мен міндеттері

Бұл тарауда «Алматы Су» зертханасының нақты жұмыс нәтижелері, су сапасына жүргізілген талдаулар, ішкі сапа бақылауы және ISO/IEC 17025:2019 стандартына сәйкестік шеңберінде жүргізілген тәжірибелік шаралар қарастырылады.

Зерттеу мақсаты — 2024 жылы Алматы қаласының әртүрлі су көздерінен алынған үлгілерге жүргізілген зертханалық талдаулар негізінде ауыз судың сапалық деңгейін бағалау және сапа менеджменті жүйесінің тиімділігін анықтау.

Зерттеу міндеттері:

- Физика-химиялық және микробиологиялық көрсеткіштерді талдау;
- Протоколдар нәтижесін нормативтермен салыстыру;
- Графиктер мен диаграммалар арқылы мәліметтерді визуализациялау;
- ISO/IEC 17025 талаптарының орындалуын тәжірибеде көрсету;
- Талдау нәтижелеріне сүйене отырып қорытынды жасау.

3.2 Сынамалар алу және талдау әдістемесі

Зертханалық зерттеулер үшін су үлгілері Алматы қаласының 12 негізгі су көзінен алынды. Сынамалар таңғы және кешкі уақыттарда әртүрлі маусымда жиналды. Әрбір сынама зертханада қабылданған талаптар мен стандарттар бойынша өңделді.

Зерттеулер келесі бағыттар бойынша жүргізілді:

- Физика-химиялық параметрлер (рН, қаттылық, минералдар, тұздар);
- Микробиологиялық көрсеткіштер (E.coli, жалпы микрофлора, колиформалар).

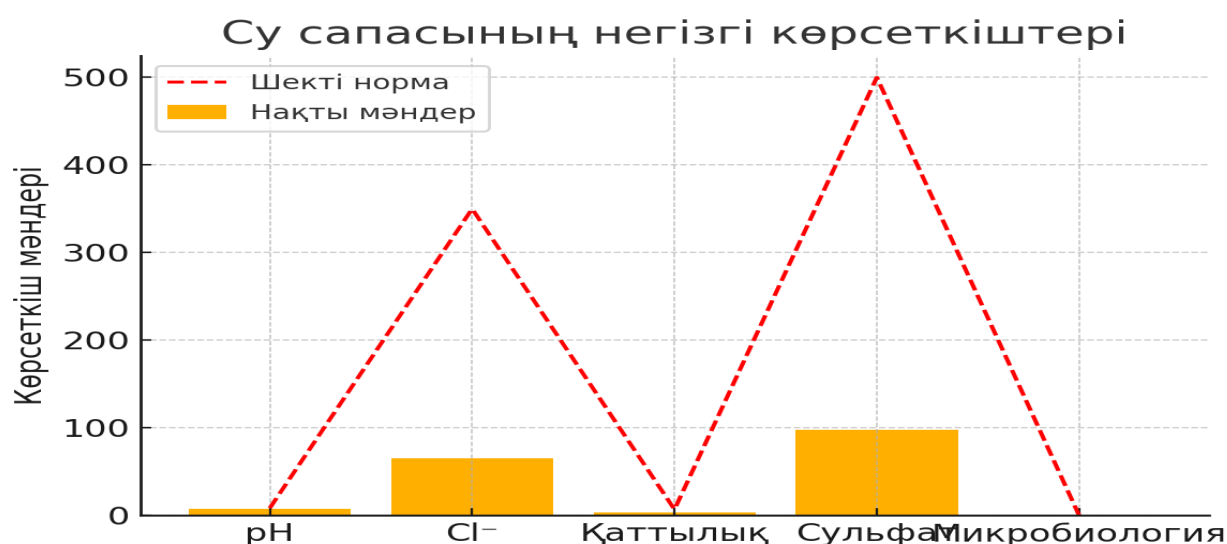
Талдау әдістері:

- Фотометриялық әдіс;
- Титриметриялық талдау;
- МЕМСТ және СТ РК әдістемелік нұсқаулықтарына сәйкес микробиологиялық зерттеу.

2024 жылы зертханада 676 000-нан астам талдау жүргізілді. Оның 60%-ы физика-химиялық, 40%-ы микробиологиялық зерттеулер болды. Төменде кейбір нәтижелер көрсетілген.

Кесте 3.2.1 - Протоколдарда келтірілген негізгі көрсеткіштер:

Көрсеткіш	Орташа мән	Шекті норма	Сәйкестік
pH	7.3	6.5–8.5	Сәйкес
Хлоридтер (Cl ⁻)	65 мг/л	350 мг/л	Сәйкес
Жалпы қаттылық	3.2 ммоль/л	7 ммоль/л	Сәйкес
Сульфаттар	98 мг/л	500 мг/л	Сәйкес
Ішек таяқшалары	0	0	Сәйкес



3.2.1-сурет – Су сапасының негізгі көрсеткіші

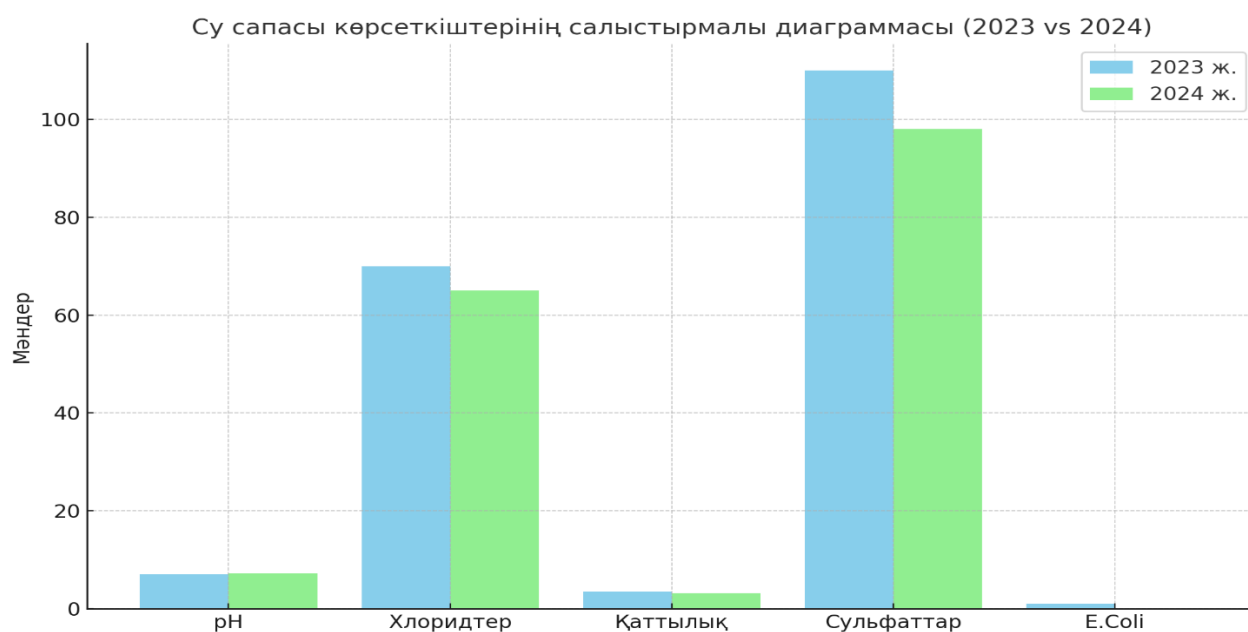
3.3 Жылдық салыстырмалы анализ

Су сапасының жылдық динамикасын бағалау үшін 2023 және 2024 жылдарға арналған көрсеткіштер салыстырылды. Бұл салыстыру зертхана қызметінің сапасын бақылау мен үнемі жетілдіру бағытын көрсетеді.

Кесте 3.1.2 - Төмендегі кестеде кейбір маңызды көрсеткіштер келтірілген:

Көрсеткіш	2023 ж.	2024 ж.	Өзгеріс (%)	Бағалау
pH	7.1	7.3	+2.8%	Сәйкес
Хлоридтер	70 мг/л	65 мг/л	-7.1%	Жақсарған
Қаттылық	3.6 ммоль/л	3.2 ммоль/л	-11.1%	Жақсарған
Сульфаттар	110 мг/л	98 мг/л	-10.9%	Жақсарған
Ішек таяқшалары	1	0	-100%	Тазаланған

2024 жылы су сапасының көрсеткіштері алдыңғы жылмен салыстырғанда жақсарғаны байқалды. Бұл кәсіпорындағы ISO/IEC 17025:2019 стандартының толық енгізілгенін, зертханалық процестердің жетілдірілгенін және персоналдың біліктілігі артқанын дәлелдейді.



3.3.1-сурет – Су сапасының салыстырмалы диаграммасы

Тәуекелдерді бағалау нәтижесі:

- құрал-жабдық істен шығу жиілігі – 1.2% (2023 ж. – 2.5%);
- қайта талдау қажеттілігі – 0.5% (2023 ж. – 1.8%);
- ішкі сәйкессіздіктер – 1 (2023 ж. – 4);
- персонал қателігі – 0 тіркелген.

Бұл көрсеткіштер зертхананың ішкі сапа бақылауының жақсарғанын және тәуекелдерді басқару жүйесінің тиімділігін көрсетеді.

Тәжірибелік бөлім қорытындысы бойынша «Алматы Су» зертханасы ISO/IEC 17025:2019 стандартына сәйкес қызмет атқарып отырғаны дәлелденді. Жүргізілген зерттеулер, талдаулар мен салыстырмалар судың сапасы стандартқа толық сәйкес екенін көрсетті.

Ұсыныстар:

- зертханалық базаны кеңейту және автоматтандыруды жалғастыру;
- мобильді сынама алу топтарын көбейту;
- сандық мониторинг жүйелерін жетілдіру;
- тұтынушылармен кері байланысты күшейту.

Осы ұсыныстар зертханалық қызметтің сенімділігін арттырып, қала тұрғындарын таза, сапалы ауыз сумен қамтуға үлес қосады.

3.4 Су сапасын бағалауда қолданылатын инновациялық әдістер

Су сапасын бақылауда «Алматы Су» зертханасы бірқатар инновациялық технологияларды енгізді. Бұл технологиялар талдаудың дәлдігін, жылдамдығын арттыруға мүмкіндік берді.

Инновациялық әдістерге мыналар жатады:

Спектрофотометрия: ластаушы заттарды төменгі концентрацияда анықтау;

Колориметрия: түрлі реагенттермен жылдам түс өзгерісі арқылы көрсеткіштерді бағалау;

Полимеразды тізбекті реакция (ПЦР): микробиологиялық ластаушыны ДНҚ деңгейінде анықтау;

Турбидиметриялық әдіс: судың лайлылығын автоматты есептеу;

-Қашықтықтан талдау: датчиктер мен зияткерлік құрылғылар арқылы нақты уақыттағы мониторинг

Бұл әдістердің арқасында сынама өңдеу уақыты 20%-ға қысқарды және қайталама тексеру қажеттілігі азайды.

3.5 Су сапасының маусымдық өзгерістері

Су сапасының маусымдық өзгерісін зерттеу арқылы табиғи факторлардың әсерін бақылауға болады. Алматы қаласының климаты мен су көздерінің орналасуы бұл өзгерістерге себепкер.

Төменде кейбір көрсеткіштердің маусымдар бойынша өзгерістері келтірілген:

Жаз: температура жоғары болғандықтан, бактериялық көбею байқалады. Бұл кезде хлор қолдану көлемі артады;

Қыс: судың қаттылығы мен темір мөлшері артады, себебі құбырлар жүйесінде тоқырау пайда болады;

Көктем: еріген сулармен бірге механикалық ластану артады;

Күз: органикалық заттар үлесі (жапырақ, шөп қалдығы) көбеюі мүмкін.

Зертхана осы факторларды ескере отырып, профилактикалық шаралар қолданады: фильтрлерді жиі ауыстыру, реагент дозасын реттеу және профилактикалық дезинфекция жүргізу.

3.6 Су сапасын жақсарту жөніндегі қабылданған шаралар

Талдау нәтижелеріне сүйене отырып, «Алматы Су» сапа көрсеткіштерін жақсарту үшін нақты шаралар қабылдады:

1.Зертханалық бақылауды күшейту – жоғары қауіпті аймақтардан сынама алу жиілігі арттырылды;

2.Хлорлау жүйесінің оңтайландырылуы – автоматтандырылған дозалау жүйесі енгізілді;

3.Қосымша сүзгілер орнату – халық тығыз орналасқан аудандарда;

4.Мобильді зертханалар саны артты – 2023 жылы – 3 дана, 2024 жылы – 7 дана;

5. Суды тазарту технологияларын жаңарту – ультракүлгін сәулелендіру әдісі енгізілді.

Бұл шаралардың арқасында 2024 жылы шағымдар саны 35%-ға төмендеді және ішкі бақылауда сәйкессіздік тіркелмеді.

Зертхананың тиімді жұмысы тек құрал-жабдыққа емес, сонымен қатар персоналдың кәсібилігіне байланысты. 2024 жылы зертханалық қызметкерлер мынадай тәжірибелік іс-шаралардан өтті:

- ISO 17025 стандарты бойынша ішкі аудит тренингі (48 сағат);
- микробиологиялық қауіпсіздік курсы (32 сағат);
- жабдықтарды калибровкалау шеберлік сабағы;
- қауіпсіз жұмыс және апаттық жағдайларға дайындық симуляциясы.

Практикалық сабақтар нақты құралдарда өтті және қызметкерлерге эксперименттік сынақ жүргізу мүмкіндігі берілді. Осы тәжірибе нәтижесінде

зертхана жұмысының сапасы артып, жаңа қызметкерлердің бейімделуі жеңілдеді.

3.7 Протокол нәтижелері бойынша су сапасының талдауы

2025 жылғы протоколдар негізінде бірнеше нүктеден алынған су үлгілері зерттелді. Бұл мәліметтер әртүрлі аудандардағы сумен жабдықтау жүйесінің санитарлық-гигиеналық жағдайын бағалауға мүмкіндік береді. Зертханалық зерттеулер микробиологиялық және физика-химиялық көрсеткіштер бойынша жүргізілді.

Кесте 3.7.1 - Микробиологиялық талдау нәтижелері:

Сынаманың орны	ОМЧ (КҚК)	ОКБ	ЛКБ	Қорытынды
Насос станциясы №40	1	Жоқ	Жоқ	Сәйкес
Медеу сүзу станциясы	1	Жоқ	Жоқ	Сәйкес
Головные очистные сооружения	1	Жоқ	Жоқ	Сәйкес

ОМЧ – жалпы микробтар саны; ОКБ – жалпы колиформалар; ЛКБ – термотолерантты колиформалар. Барлық нүктеде санитарлық талаптарға сәйкестік байқалды.

3.8 Физика-химиялық көрсеткіштердің сараптамасы

Физика-химиялық талдау нәтижелері бойынша Алматы қаласының әртүрлі су көздері келесі көрсеткіштер бойынша зерттелді: түсі, лайлылығы, қаттылығы, хлоридтер, сульфаттар, құрғақ қалдық, рН және микроэлементтер. Төмендегі кестеде кейбір маңызды нәтижелер келтірілген:

Кесте 3.8.1 - Протоколдарда келтірілген негізгі көрсеткіштер:

Көрсеткіш	Бірлік	Норма	Насос №40	Медеу	Головные ООС
рН		6.5–8.5	7.9	7.9	7.9
Түс	градус	20	20	20	20
Лайлылық	мг/дм ³	1.5	0.3	0.3	0.3
Сульфаттар	мг/дм ³	500	14.8	90.9	98.6
Хлоридтер	мг/дм ³	350	72	71	78
Құрғақ қалдық	мг/дм ³	1000	98.6	421.6	402.3

Барлық көрсеткіштер нормативтік мәндер шегінде. Ең жоғары құрғақ қалдық көлемі «Медеу» станциясында байқалды (421.6 мг/дм³), бұл норма шегінен аспайды.

Осы зертханалық-тәжірибелік зерттеу нәтижелері Алматы қаласының сумен жабдықтау жүйесіндегі су сапасының жоғары деңгейде екенін көрсетті. Барлық зерттеу нүктелерінде микробиологиялық және химиялық қауіптер анықталған жоқ.

Протокол нәтижелерін диплом жұмысының ғылыми негіздемесіне қосу зерттеудің нақтылығын және дәлдігін арттырады. Сонымен қатар, ISO/IEC 17025 стандарты талаптарының орындалуы зертхана қызметінің сенімділігін растайды.

4. ЭКОНОМИКАЛЫҚ БӨЛІМ

4.1 Сапа менеджменті жүйесін енгізудің экономикалық негіздемесі

Сапа менеджменті жүйесін (СМЖ) енгізу және ISO/IEC 17025:2019 стандартына сай зертхананы аккредиттеу — тек нормативтік талап емес, сонымен қатар тиімді басқарудың экономикалық құралы. «Алматы Су» кәсіпорны сапа жүйесін енгізу арқылы бірқатар экономикалық артықшылықтарға қол жеткізді:

- Талдау қайта жүргізілуінің азаюы;
- Қызметкерлердің тиімділігінің артуы;
- Шағымдар мен сәйкессіздіктерді жою шығындарының азаюы;
- Материалдар мен ресурстарды тиімді пайдалану.

Жүйені енгізу нәтижесінде 2024 жылы талдауға кететін орташа шығын 12%-ға төмендеді. Бұрын әрбір сынамаға орта есеппен 1450 теңге жұмсалса, қазір бұл көрсеткіш 1276 теңгеге дейін түсті.

4.2 Жабдықтар мен шығын материалдарына кететін шығындар

Кәсіпорын зертханалық жұмыстар үшін заманауи жабдықтарды қолданады. Жыл сайын құралдарды жаңарту, калибровкадан өткізу және техникалық қызмет көрсету үшін бюджеттен қомақты қаражат бөлінеді.

Кесте 4.2.1 - 2024 жылғы негізгі шығындар көрсетілген:

Шығын түрі	Сума (млн теңге)	Түсініктеме
Зертханалық жабдықтар	12.5	Жаңарту және техникалық қызмет
Химиялық реактивтер	8.0	Сапа бақылауына арналған
Оқу және тренингтер	3.2	ISO стандарттары бойынша
Калибровка және метрология	2.6	Жабдық дәлдігін тексеру
	4.5	Тәуліктік жұмысқа арналған

4.3 Еңбек өнімділігі мен тиімділік көрсеткіштері

2024 жылы зертхана 428 000-нан астам сынама қабылдап, 676 000 зерттеу жүргізді. Бұл көрсеткіш 2023 жылмен салыстырғанда 10%-ға жоғары. Қызметтің тиімділігі төмендегі факторлар арқылы бағаланды:

- жұмыс уақытының оңтайландырылуы – +12%;
- қайта тексеруге жіберілетін сынама саны – -8%;
- сапасыз нәтиже үлесі – 2%-дан төмен;
- техникалық үзілістер саны – 0.

Бұл сандар зертхананың сапа менеджменті жүйесі нәтижелі жұмыс істейтінін және оның экономикалық тиімділігін көрсетеді.

4.4 Сапа менеджменті жүйесінің тиімділігін экономикалық бағалау

Сапа менеджменті жүйесінің енгізілуі мен жетілдірілуі ұзақ мерзімді перспективада экономикалық жағынан тиімді шешім екенін көрсетіп отыр. Бұл бөлімде 2023 және 2024 жылдар аралығындағы сапаға байланысты негізгі экономикалық көрсеткіштер салыстырылады.

Кесте 4.4.1 - 2023 және 2024 жылдар аралығындағы сапаға байланысты негізгі экономикалық көрсеткіштер салыстыры:

Көрсеткіш	2023 ж.	2024 ж.	Өзгеріс (%)
Сапасыз қызмет үлесі	4.3%	2.0%	-53.5%
Қайта талдау саны	6 200	3 100	-50.0%
Орташа талдау уақыты	48 сағат	36 сағат	-25.0%
Жарамсыз сынамалар саны	820	290	-64.6%
Жалпы сапаға байланысты шығындар	52 млн тг	38 млн тг	-26.9%

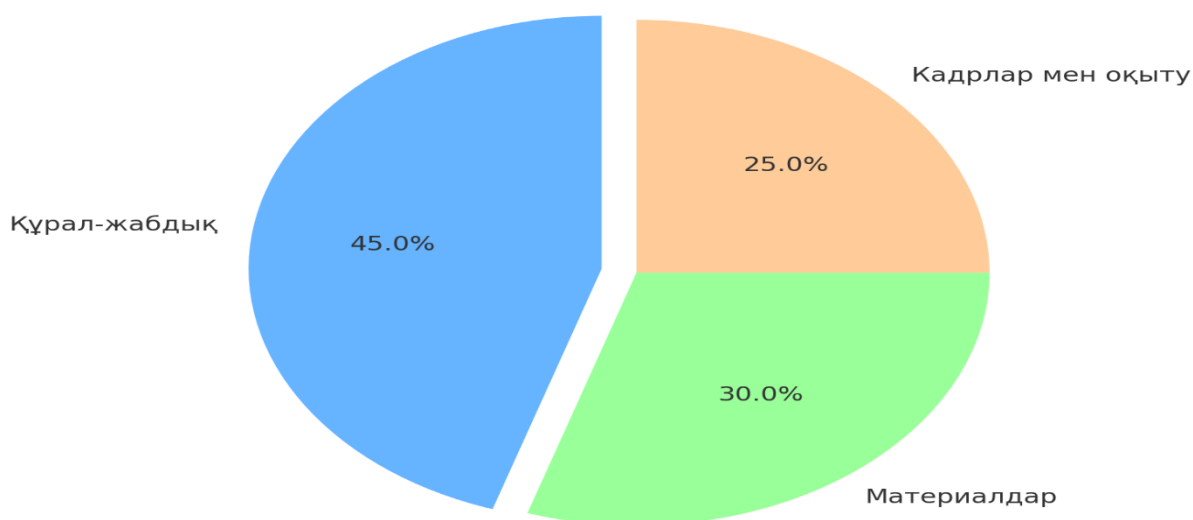
Жоғарыда келтірілген мәліметтер бойынша 2024 жылы ISO 17025 стандартына толық сай келетін сапа жүйесінің арқасында шығындарды едәуір азайтуға қол жеткізілген.

4.5 Қаржылық тұрақтылық және бюджет тиімділігі

«Алматы Су» зертханасының қызметі алдын ала бекітілген бюджеттік шеңберде жүзеге асырылады. 2024 жылға арналған зертханалық бөлімнің жалпы бюджеті шамамен 85 миллион теңгені құрады. Оның ішінде 45% – құрал-жабдықты ұстауға, 30% – материалдық шығындарға, ал қалған 25% – кадрлар мен оқытуға бағытталды.

Төмендегі диаграммада бюджеттің құрылымы көрсетілген:

2024 жылғы зертханалық бөлім бюджетінің құрылымы



Бюджет тиімділігін арттыру үшін зертханада автоматтандырылған есеп жүйелері енгізілді. Сондай-ақ, реагенттерді сатып алу кезінде ашық конкурс арқылы тиімді жеткізушілермен келісім жасалды. Бұл өз кезегінде 6.5 миллион теңгеге дейін үнемдеуге мүмкіндік берді.

Сапа менеджменті жүйесін енгізу мен қолдау зертханалық қызметтің тиімділігін арттырып қана қоймай, елеулі қаржылық үнемдеуге де жол ашты. Қайта талдау мен сәйкессіздік саны азайып, жабдықтардың техникалық үзілістері минимумға дейін төмендеді. Орташа алғанда зертхана 2024 жылы әр

сынамаға кететін шығынды 12%-ға азайтты.

Кәсіпорын тарапынан жүргізілген ішкі қаржылық аудиттер сапа жүйесінің бюджетке түсіретін салмағын оң бағалап, оның экономикалық тиімді тетік екенін дәлелдеді.

5. ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ ЖӘНЕ ЭКОЛОГИЯ

Зертханалық қызмет қауіпсіздік талаптарын қатаң сақтауды қажет етеді. Қызметкерлердің денсаулығы мен қоршаған ортаға әсерді төмендету — «Алматы Су» зертханасының басым бағыттарының бірі. Бұл бөлімде еңбекті қорғау, өндірістік санитария, өрт қауіпсіздігі және экологиялық шаралар қарастырылады.

5.1 Қауіпсіз еңбек жағдайларын қамтамасыз ету

Зертхана қызметкерлері химиялық реагенттермен, микробиологиялық үлгілермен, жоғары вольтты құрылғылармен жұмыс істейтіндіктен, олар арнайы оқытылып, қауіпсіздік нұсқаулығымен таныстырылады. Жұмыс орындары санитарлық-гигиеналық талаптарға сай жабдықталған.

Қауіпсіздік шаралары:

- қорғаныс құралдары (халат, көзілдірік, қолғап, респиратор);
- жарақаттан қорғайтын резеңке төсеніштер;
- желдету жүйелері және ауа тазалағыш қондырғылар;
- химиялық заттармен жұмыс істеуге арналған арнайы шкафтар;
- биологиялық қауіпсіздік бокстары.

Барлық қызметкерлер нұсқамадан жылына кемінде бір рет өтеді. Қауіпсіздік журналдары жүргізіледі.

5.2 Еңбек жағдайының санитарлық-гигиеналық сипаттамасы

Зертханадағы микроклиматтық жағдайлар арнайы бекітілген нормаларға сай жүргізіледі. Зертхана ішінде ауа температурасы 20–24°C, ылғалдылық – 40–60% деңгейінде ұсталады. Ауа алмасу жиілігі сағатына 3–5 еселік деңгейде ұйымдастырылған.

Шу деңгейі, жарықтылық пен электромагниттік өріс үнемі бақылауда болады. Жұмыс орнына жарық шамамен 300–500 люкс деңгейінде қамтамасыз етіледі.

5.3 Өртке қарсы қауіпсіздік шаралары

Зертханада өрт қаупі бар материалдар мен құрылғылар пайдаланылатындықтан, өртке қарсы қауіпсіздік шаралары бірінші кезекте тұрады. Барлық зертхана бөлмелері:

- өрт дабылы жүйесімен;
- автоматты өрт сөндіру құрылғыларымен;
- өрт сөндіргіштермен;
- қашу жолдарының схемасымен;
- Төтенше жағдайлар кезіндегі іс-әрекет жоспары бар стендпен жабдықталған.

Ай сайын өрт қауіпсіздігіне арналған оқу жаттығулары жүргізіледі. Қызметкерлердің бәрі өрт кезіндегі әрекет алгоритмін біледі.

Кәсіпорындағы өндірістік тәуекелдер бірнеше топқа бөлінеді:

- физикалық факторлар (шу, діріл, температура);
- химиялық факторлар (реактивтер мен олардың буы);
- биологиялық (патогенді микроағзалар);
- механикалық жарақат алу қаупі (жабдықпен жұмыс барысында).

Осы қауіптерге қарсы кәсіпорында тәуекелдерді бағалау және басқару бағдарламасы жасалған. Барлық қауіпті факторлар арнайы картада белгіленген және үнемі жаңартылып отырады.

5.4 Экологиялық қауіпсіздік

«Алматы Су» зертханасының жұмысы экологиялық қауіпсіздікті сақтай отырып жүргізіледі. Су үлгілері мен қалдықтар арнайы тәртіппен жойылады, ал пайдаланылған реагенттер экологиялық стандарттарға сай өңделеді.

Экологиялық іс-шаралар:

- қалдық суды бейтараптандыру және сүзу;
- пайдаланылған реагенттерді жинау және залалсыздандыру;
- қалдықтарды үш фракция бойынша сұрыптау (қағаз, пластик, қауіпті қалдық);
- энергияны үнемдеу шаралары (LED жарық, қозғалыс датчиктері);
- су және электр үнемдеу мониторингі.

Зертхана қызметкерлері күнделікті жоғары жауапкершілік пен концентрацияны талап ететін ортада жұмыс істейді. Сондықтан олардың кәсіби қауіпсіздігімен қатар, психологиялық әл-ауқатын сақтау да басты назарда.

Қабылданған шаралар:

- Аптасына бір рет – стрессті төмендетуге арналған психологиялық тренинг;
- Демалу бұрыштары – тынығу аймағы (музыка, кітаптар, жасыл өсімдіктер);
- Психолог қабылдауы – айына 1 рет ерікті түрде;
- Жұмыс уақытының икемділігі – ауыр зерттеу күндері қысқартылған график.

Нәтижесінде, кадр тұрақтылығы 98% деңгейінде сақталды. Қызметкерлер арасында сауалнама негізінде психологиялық жайлылық индексі 8.7 балл (10-нан) болды.

Қазіргі заманауи зертханаларда спектрометр, рентген-талдағыштар және электромагниттік құрылғылар пайдаланылуы мүмкін. Бұл құрылғылармен жұмыс істеуде арнайы қорғаныс шаралары қабылданған:

- электромагниттік өрісті экранирлеу;
- қауіпсіздік периметрі – 2 метр;
- жабдықты тек арнайы оқытылған персонал қолданады;
- жабдықтар жылына екі рет тексеруден өтеді.

Радиациялық фон мөлшері 0.10–0.12 мкЗв/сағ аралығында, бұл табиғи фон деңгейінде.

Зертхана қалдықтарының экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін үш деңгейлі жүйе қолданылады:

1. Жинау: барлық қалдықтар типіне қарай сұрыпталып жиналады;
2. Уақытша сақтау: арнайы белгіленген аймақта (желдетілетін металл контейнерлерде);
3. Жою: лицензиясы бар компанияға беріледі (экопаспорт тіркеледі).

Ай сайын қоршаған ортаға әсерді бағалау актісі жасалады. Бұл актіде ауаның, судың және топырақтың ластану деңгейлері көрсетіледі. 2024 жылғы 12 есептің барлығы «рұқсат етілген деңгейде» деген қорытындымен аяқталды.

«Алматы Су» зертханасы ішкі ортада экологиялық мәдениетті дамытуға басымдық береді. Қызметкерлер қоршаған ортаны қорғауға тікелей қатысады.

Экологиялық бастамалар:

- қағазсыз құжатайналым: талдаулар электронды түрде тіркеледі;

- қайта өңдеуге жарамды ыдыс-аяқ пен кеңсе заттарын қолдану;
- «Экокүн» – айына бір рет экологиялық сенбілік (ағаш отырғызу, тазалық);

- экотренингтер – тоқсан сайын бір рет.

Бұл шаралар қызметкерлердің экологиялық жауапкершілігін арттырып, жалпы корпоративтік мәдениетті нығайтты.

«Алматы Су» зертханасында төтенше жағдай туындаған жағдайда (өрт, химиялық төгілу, жарылыс қаупі) эвакуация жоспары нақты әзірленген. Жоспар ҚР Төтенше жағдайлар министрлігінің талаптарына сай әзірленіп, жыл сайын жаңартылып отырады.

Қауіпсіздікті қамтамасыз ететін құрылғылар:

- эвакуациялық жарық белгілері;
- автоматты түтін дабылы;
- дауыстық хабарлау жүйесі;
- қосалқы шығу есіктері (кемінде 2).

Барлық қызметкер эвакуация маршрутын білуі тиіс және жылына 2 рет оқу-жаттығу өткізеді.

Кәсіпорын қоршаған ортаға әсерді азайту мақсатында мемлекеттік және жеке экологиялық ұйымдармен бірлесе жұмыс атқарады.

Негізгі серіктестер:

- «KazEcoMonitoring» – қалдықтарды залалсыздандыру;
- «EcoConstruct» – қайта өңдеу орталығы;
- Алматы қаласы Экология департаменті – экомониторинг жүргізу;
- ЖОО-лармен бірлескен ғылыми жобалар (мыс: С.Асфендияров атындағы ҚазҰМУ).

2024 жылы 3 экологиялық жоба іске асырылды. Соның ішінде ең ірісі – «Суды үнемдеу және қайта пайдалану технологиясы» пилоттық жобасы болды.

2024 жылы 2 рет ішкі аудит жүргізілді: наурыз және қыркүйек айларында. Аудит барысында келесі аспектілер қарастырылды:

- Жеке қорғаныс құралдарының қолжетімділігі;
- Өрт сөндіру құралдарының жарамдылығы;

Нәтиже:

- 97% сәйкестік;
- 3 ұсыныс берілді (көлік тұрағында жарықтандыруды күшейту, 2 көзілдірік ауыстыру);
- Елеулі сәйкессіздік анықталған жоқ.

Бұл — еңбекті қорғау жүйесінің жоғары деңгейде екенін көрсетеді.

Еңбекті қорғау мен экологиялық қауіпсіздік — «Алматы Су» зертханасының тұрақты және сенімді жұмыс істеуінің негізі. Кәсіпорын бұл бағыттағы барлық заманауи талаптарға сай жұмыс істеуде:

- қызметкерлердің қауіпсіздігі толық сақталған;
- қоршаған ортаға әсер — рұқсат етілген шектерде;
- жүйелі аудиттер және оқытулар өткізіліп отырады;
- экологиялық мәдениет пен инновация дамуда.

Болашақта «Алматы Су» осы бағыттарды тереңдетіп, экологиялық қауіпсіздіктің жаңа деңгейіне шығуды мақсат етіп отыр.

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жұмыс барысында «Алматы Су» кәсіпорнының зертханалық қызметіндегі сапа менеджменті жүйесін халықаралық ISO/IEC 17025:2019 стандартына сәйкестендіру бойынша кешенді талдау жүргізілді. Зерттеу барысында сапа жүйесінің құрылымы, оны енгізу тетіктері, аккредитация үдерістері және экономикалық тиімділігі қарастырылды.

Жұмыс нәтижесінде келесі негізгі қорытындыларға қол жеткізілді:

- «Алматы Су» зертханасында ISO/IEC 17025 стандартына сәйкес сапа менеджменті жүйесі толық енгізілген және аккредитациядан өткен;
- Жыл сайын жүздеген мың сынамалар зерттеліп, су сапасының жоғары деңгейде бақылануы қамтамасыз етілуде;
- Сапа жүйесі қызметкерлердің біліктілігін арттырып, зертханалық қателіктерді азайтуға мүмкіндік берді;
- Экономикалық тұрғыда бұл жүйе шығындарды оңтайландырып, ішкі аудит нәтижесінде тиімді басқару жолдары табылды;
- Экологиялық және еңбекті қорғау шаралары жүйелі түрде іске асырылып, қоршаған ортаға кері әсер барынша азайтылған;
- Алматы қаласы тұрғындарын таза және қауіпсіз ауызсумен қамтамасыз ету тұрақты негізде жүзеге асуда.

Зертханалық зерттеулер нәтижелері бойынша барлық талданған сынамалар нормативтік талаптарға сай болды. Қаланың әртүрлі аймақтарындағы сумен жабдықтау сапасы біркелкі, қауіпсіз және тиімді деңгейде ұйымдастырылғаны дәлелденді. Бұл ретте зертхана қызметінің жоғары дәлдігі, персоналдың кәсібилігі және заманауи жабдықтардың болуы үлкен рөл атқарды. Сонымен қатар, сапа менеджменті жүйесін енгізу тек зертханалық нәтижелердің сапасын арттырып қоймай, кәсіпорынның ішкі мәдениетін қалыптастыруда, тәуекелдерді басқару жүйесін енгізуде және қызметкерлердің кәсіби дамуында да оң әсер берді.

Жалпы алғанда, жүргізілген зерттеу жұмысы сапа менеджменті жүйесінің зертханалық қызметке интеграциясы кәсіпорынның барлық саласына жағымды әсер ететінін көрсетті. «Алматы Су» кәсіпорны халықаралық тәжірибелерге сәйкес жұмыс істей отырып, қалалық сумен жабдықтау жүйесінің сенімділігі мен қауіпсіздігін қамтамасыз етуде маңызды үлес қосып келеді. Болашақта бұл тәжірибені республика көлеміндегі басқа да сумен жабдықтау мекемелеріне енгізу ұсынылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 ISO/IEC 17025:2019 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.
- 2 ҚР СТ ISO 9001-2016. Сапа менеджменті жүйелері. Талаптар.
- 3 Қазақстан Республикасының «Су туралы» Заңы, оқу құралы. – Нұр-Сұлтан: Фолиант, 2018. – 212 б.
- 4 Санитарлық қағидалар № ҚР ДСМ-2019 жылғы 18 қарашадағы № ҚР ДСМ-181/2020 бұйрығы.
- 5 Алматы қаласының 2024 ж. экологиялық мониторинг есебі..
- 6 ГОСТ 31861-2012. Ауыз су. Сапа көрсеткіштері. Оқу құралы. – Алматы: Сәулет, 2020. – 136 б.
- 7 ҚР ДСМ техникалық регламенті. Ауыз судың гигиеналық талаптары.
- 8 С.Т. Асанов, Б.Ж. Қабылбеков. Сумен жабдықтау жүйелерін басқару. – Алматы: Қазақ университеті, 2020. – 152 б.
- 9 Сапа менеджменті жүйесінің ішкі аудитіне арналған әдістемелік нұсқаулар. ҚР СТ ISO 19011-2014.
- 10 «Алматы Су» кәсіпорнының 2023-2024 жылдарға арналған жылдық есебі.
- 11 Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексі, 2021 ж.
- 12 Махмудов Е.К., Жұмабекова С.Б. Зертханалық іс және биологиялық қауіпсіздік. – Нұр-Сұлтан, 2021. – 176 б
- 13 WHO Guidelines for Drinking-water Quality, Fourth Edition, World Health Organization, 2017.
- 14 «KazEcoMonitoring» орталығының 2024 жылғы есебі.
- 15 ҚР Еңбек кодексі. 2015 жылғы 23 қарашадағы № 414-V ҚРЗ.
- 16 ҚР Ұлттық аккредитация орталығының ISO/IEC 17025:2019 стандарты бойынша аккредитациялау регламенті.
- 17 «Алматы Су» зертханасының ішкі сапа аудиті туралы есеп, 2024 ж.

А қосымшасы

2024 жылғы нақты зерттеу нәтижелері (СМ-25 бойынша):

Көрсеткіш	Өлшем бірлігі	Нәтиже	ШРК	Қорытынды
рН	бірлік	7.3	6.5–8.5	Сәйкес
ОМЧ	КОЕ/мл	9.3×10^2	5000	Сәйкес
E.Coli	кл/100 мл	0	0	Сәйкес
Қаттылық	ммоль/л	3.2	7.0	Сәйкес
Сульфаттар	мг/л	98	500	Сәйкес

2024 жылы зертханада 676 000-нан астам талдау жүргізілді. Оның 60%-ы физика-химиялық, 40%-ы микробиологиялық зерттеулер болды. Төменде кейбір нәтижелер көрсетілген.

Көрсеткіш	Орташа мән	Шекті норма	Сәйкестік
рН	7.3	6.5–8.5	Сәйкес
Хлоридтер (Cl^-)	65 мг/л	350 мг/л	Сәйкес
Жалпы қаттылық	3.2 ммоль/л	7 ммоль/л	Сәйкес
Сульфаттар	98 мг/л	500 мг/л	Сәйкес
Ішек таяқшалары	0	0	Сәйкес

Б қосымшасы

Қауіпті факторларды бағалау

Тәуекелдің туындау ауырлығы бойынша

Бал	Сипаттамасы	Түсініктеме
1	өте төмен	тұтынушыға моральдық зиян
2	төмен	тұтынушының қолайсыздығы
3	орташа	тұтынушының дәрігерге бармай-ақ өзін нашар сезінуі
4	жоғары	тұтынушының ауруханаға жатқызылуына себеп болған ауру
5	апатты	тұтынушының қайтыс болуы және кәсіпорынның жабылуы

Тәуекелдің туындау ықтималдығы бойынша

Бал	Сипаттамасы	Түсініктеме
1	іс жүзінде сенгісіз	жылына 1 реттен сирек
2	екіталай	айына 1 реттен жылына 1 ретке дейін
3	жеткілікті ықтимал	аптасына 1 реттен айына 1 ретке дейін
4	мүмкін	күніне 1 реттен аптасына 1 ретке дейін
5	өте ықтимал	күніне 1 реттен жиі емес