

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру
институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыш технологиялар кафедрасы

Есенгелді Жадыра Ахатқызы

Сәтбаев университетінің Тау- Кен корпусында қауіпсіздік кешенін
ұйымдастыру

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру
институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыш технологиялар кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
ЭТ ж ҒТ кафедра меңгерушісі
И. Сырғабаев
« _____ » _____ 2020ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы Сәтбаев университетінің Тау-Кен корпусында қауіпсіздік кешенін
ұйымдастыру?

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы

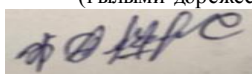
Орындаған:

Ж.А.Есенгелді

Рецензия беруші

ҚазҰАУ. доктор PhD, қаум-н проф

(ғылыми дәрежесі, атағы)



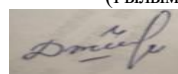
Н.Б. Әлібек

«25» мамыр 2020ж.

Ғылыми жетекші

РЭЖТкаф. т.ғ. маг., тьютор

(ғылыми дәрежесі, атағы)



Г.С.Джобалаева

«18» мамыр 2020ж.

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру
институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация

БЕКІТЕМІН

ЭТ ж ҒТ кафедра меңгерушісі

И.Сырғабаев

«21» қараша 2020ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Есенгелді Жадыра Ахатқызы

Тақырыбы Сәтбаев университетінің Тау- Кен корпусында қауіпсіздік кешенін
ұйымдастыру

Университет ректорының “27” қаңтар 2020ж. №726-б бұйрығымен бекітілген
Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі “02” маусым 2020ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері:

1. Тау-Кен корпусының жоспары, жобаланатын объекті туралы мәлімет.

2. Бейнебақылау жүйелері. Бейнебақылау ұйымдастыру сұлбаларын өңдеу.

3. Оқу процесінің қауіпсіз жағдайларын қамтамасыз ететін қорғаныс
құралдарын талдау. Кәсіпорынның және оның өндірістік қызметінің жалпы
сипаттамасы.

4. Бейнебақылау жүйесі жобасының техникалық негіздемесі Қазақстан
Республикасының мемлекеттік стандарттарына сай:

а) жалпы техникалық талаптар - СТ ҚР МЕСТ Р 50739-2006 сүйене отырып
жобаны жүзеге асыру.

б) Қазақстан Республикасының бірыңғай телекоммуникация желісінің
басқарушы құжатына сай дипломдық жобаны жазу.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Талдамалық бөлім

ә) Бейне бақылаудың сандық (компьютерлік) жүйелерінің жіктелуі. Күзет
теледидар жүйесін құру

б) Жабдығын таңдау, бейнекамералар санын анықтау және бейнекамераларды
орналастыру

в) Бейнебақылауды ұйымдастыру схемасын әзірлеу

г) Кабель өшулігін, ұзындығын, желінің негізгі параметрлерін есептеу

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс). Тау Кен корпусының қабаттарының сұлбалары, Сандық бейнебақылау жүйесінің салыстырмалы сипаттамалары, Ғимарат қабырғаларына бейнекамераларды орналастыру принципалдық сұлбасы. Бейнебақылау жүйесінің құрылымдық сұлбасы

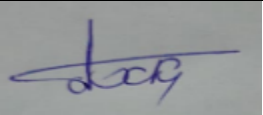
Ұсынылатын негізгі әдебиет Рыжов В.А. Проектирование и исследование комплексных систем безопасности : учеб.пособие. Спб.: НИУ ИТМО, 2013. 156с., Абалмазов Э.И. Энциклопедия безопасности : справочник. М.: КНОРУС, 2011. 516с, Гензберк Ю.Н. Охранное телевидение : учеб.пособие. М.: Пресс-Медиа, 2011. 312с, Генне О.В. Интеграции систем видеонаблюдения // Защита информации. М.: Конфидент, 2012. №1. С.28-31.

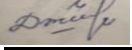
дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау


КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Кіріспе. Жобаланатын нысан туралы мәлімет. Бейнебақылау жүйесінің қызметі мен мүмкіншіліктері.	31.01.2020 ж	Орындалды
Объектіні қорғау жүйесін жобалау кезінде орындалған жабдық (камера мен кабель) таңдау құрылыс монтаж жұмыстарының құнын есептеу	28.02.2020 ж	Орындалды
Бейнебақылау жүйесінің сұлбасын өңдеу. Байланыс сұлбасын ұйымдастыру. Қорытынды	01.04.2020 ж	Орындалды

Дипломдық жұмыс (жоба) бөлімдерінің кеңесшілері мен
норма бақылаушының аяқталған жұмысқа(жобаға) қойған
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер (аты, әкесінің аты, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма Бақылау	А.Хабай PhD доктор., сенер лектор	18.05.2020ж	

Ғылыми жетекшісі  Г.С. Джобалаева

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Ж.А. Есенгелді

Күні “21” қараша 2020 ж.

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жобада Сәтбаев университетінің Тау - кен-Металлургиялық корпусына арналған күзет кешенін ұйымдастыру келтірілген. Бұл жұмыста зерттеу нысаны оқу орнында бейнебақылау жүйесін ұйымдастыру болып табылады.

Дипломдық жобаның мақсаты Сәтбаев университетінің Тау - металлургиялық корпусында бейнебақылау жүйесін енгізу есебінен университетте қауіпсіздікті қамтамасыз етуді жақсарту болып табылады. Негізгі міндеттер, Бейнебақылау жүйелерін жобалау технологиясын зерттеу, қолданыстағы Бейнебақылау жүйелерін талдау және таңдау, университет үшін жүйелерді моделдеу, бақылау камераларын жобалау және жобаны есептеу.

Сонымен қатар, VideoCAD бағдарламасының көмегімен камераларды орнату және үй-жай параметрлерінің әр түрлі жағдайларында таңдау алгоритмі жасалынды, сонымен қатар камералар объективтерінің параметрлерін және ілеспе жабдықтың сипаттамаларын талдау негізінде бейнебақылау жүйесінің тиімділігін бағалау моделі әзірленді.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте приведены организация охранного комплекса для Горно - Металлургического корпуса Сатпаев Университет. Объектом исследования в данной работе является организация системы видеонаблюдения в учебном заведении.

Целью дипломного проекта является улучшение обеспечения безопасности в университете, за счет внедрения системы видеонаблюдения в Горно - Металлургического корпуса Сатпаев Университет. Основные задачи, изучение технологии проектирования систем видеонаблюдения, анализ и выбор существующих систем видеонаблюдения, моделирование системы для университета, проектное размещение камер наблюдения и расчет проекта.

Научная новизна заключается в том, что с помощью программы VideoCAD разработан алгоритм подбора камер при различных условиях установки и параметров помещения, так же разработана модель оценки эффективности систем видеонаблюдения на основе анализа параметров объективов камер и характеристик сопутствующего оборудования.

ANNOTATION

This diploma project describes the organization of a security complex for the Mining and Metallurgical building of Satpayev University. The object of research in this paper is the organization of a video surveillance system in an educational institution.

The goal of the diploma project is to improve security at the University by implementing a video surveillance system in the Mining and Metallurgical building of Satpayev University. Main tasks, study of video surveillance system design technology, analysis and selection of existing video surveillance systems, system modeling for the University, design placement of surveillance cameras and project calculation.

The scientific novelty lies in the fact that the VideoCAD program has developed an algorithm for selecting cameras under various installation conditions and room parameters, as well as a model for evaluating the effectiveness of video surveillance systems based on the analysis of the parameters of camera lenses and the characteristics of related equipment.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	9
1 Кәсіпорын қызметін талдау	11
1.1 Кәсіпорынның және оның өндірістік қызметінің жалпы сипаттамасы	11
1.2 Оқу процесінің қауіпсіз жағдайларын қамтамасыз ететін қорғаныс құралдарын талдау	12
2 Бейнебақылау жүйесі жобасының техникалық-экономикалық негіздемесі	15
2.1 Объектінің сипаттамасы	15
2.2 Есептің сипаттамасы	17
2.3. Қолданыстағы бейнебақылау жүйелерінің сипаттамасы мен талдауы	22
2.4 Бейнебақылау жүйесін техникалық жобалау	24
2.5 Аналогты және сандық бейнебақылау жүйелері	25
2.6 Сандық бейнебақылау камераларының әртүрлілігі	28
2.7 Камераны таңдау	30
2.8 Кабелді таңдау	34
2.9 Үздіксіз қоректендіру көзін таңдау	35
3. Бейнебақылауды ұйымдастыру схемасын әзірлеу	42
3.1 Кабельдің ұзындығын есептеу және төсеу	42
3.2 Кабельдің өтпелі өшуін есептеу	43
3.3 Кабельді тестілеу	44
3.4 Камераларды объектіде орналастыру	44
Қорытынды	47
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	48
Қосымша А	50
Қосымша Б	51
Қосымша В	52
	53

КІРІСПЕ

Соңғы уақытта технологиялардың дамуымен жоғары оқу орындарына бейнебақылау орнату өзекті тақырып болып отыр. Келушілердің ағыны бақыланбайтын қоғамдық орындарда, сондай-ақ іргелес аумақтарда әкімшілік құқық бұзушылықтар жиі жасалады: темекі шегу, спирттік ішімдіктерді ішу және тіпті есірткі пайдалану. Бейнебақылау орнату бірқатар мәселелерді шешуге көмектеседі: егер аудиторияда камералар орнатылса, оқу үдерісін ұйымдастыру туралы, оқытушылардың біліктілігі туралы, студенттердің уәждемесі туралы нақты ақпарат алуға, сондай-ақ оқытушының студенттерге деген түсінігін болдырмауға мүмкіндік пайда болады, өйткені қазіргі заманғы бейнекамералар, нақты бейнеден басқа, дыбысты бұрмалаусыз беруге мүмкіндік береді. Жоғары оқу орындарына бейнебақылау камераларын біріктіру оқушылар мен оқытушылардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуге көмектеседі, ал бейнематериал штаттан тыс жағдайлар мен қақтығыстарды талдау кезінде дәлел бола алады. Камераны орнату фактісінің өзі студенттер мен оқытушылардың әдепсіз мінез-құлқын ескертуге көмектеседі тежеуші фактор болып табылады. Әрине, бейнебақылау орнатылғаннан кейін оқу орнындағы тәртіп деңгейі көтеріледі, бұл студенттер мен оқытушыларға да қатысты болады[2].

Университеттегі бейнебақылау – бұл технологиясыз заманауи оқу орнын елестету мүмкін емес. Фойеде, дәліздерде орнатылған бейнебақылау камералары оқу орны әкімшілігінің тәртіп бұзушылардан студенттер мен оқытушылар құрамының қауіпсіздігі туралы қамқорлығын ғана емес, сонымен қатар студенттердің тәртібін жақсартуға және оқу үдерісін оңтайландыруға көмектеседі.

Дипломдық жұмыста зерттеу нысаны Сәтбаев Университетінің Тау - Кен корпусында қауіпсіздік кешенін бейнебақылау жүйесін ұйымдастыру болып табылады.

Дипломдық жобаның мақсаты Сәтбаев Университетінің Тау - Кен корпусында бейнебақылау жүйесін енгізу есебінен университетте қауіпсіздікті қамтамасыз етуді жақсарту болып табылады.

Дипломдық жобаның негізгі міндеттері:

- 1) бейнебақылау жүйелерін жобалау технологиясын зерттеу;
- 2) қолданыстағы бейнебақылау жүйелерін талдау және таңдау;
- 3) университет үшін жүйені модельдеу;
- 4) бақылау камераларын жобалық орналастыру және жобаның тиімділігін есептеу.

Қауіпсіздік жүйесін автоматтандыру нәтижесінде университетте бейнебақылау көмегімен қорғау мен тәртіптің жалпы деңгейі көтеріледі және мүліктің сақталуын бақылау күшейтіледі.

Сонымен қатар, VideoCAD бағдарламасының көмегімен камераларды орнату және параметрлерінің әр түрлі жағдайларында таңдау алгоритмі жасалынды, сонымен қатар камералар объективтерінің параметрлерін және

сәйкес жабдықтың сипаттамаларын талдау негізінде бейнебақылау жүйесінің тиімділігін бағалау моделі әзірленді.

VideoCAD - бейнебақылау жүйелерін жобалау үшін арнайы бағдарламалардан ең көпфункционалды, икемді және физикалық дәл түрі. Ғимаратта бейнебақылау камераларын . 2D және 3D моделдеуде пиксель тығыздығының таралуын көрсетеді. Бұл бағдарламада бейнекамера параметрлерін (сезімталды, экспозиция уақытын, кадрлардың жиілігі, кесу тереңдігі) моделдеуде болады.

AutoCAD форматтарына импорттау және экспорттау мүмкіндігі бұл дипломдық жобада бейнебақылау бөлімдерін егжей-тегжейлі пысықтау үшін CAD бағдарламаларымен бірге VideoCAD-ды пайдалануға мүмкіндік береді.

Бейнебақылау жабдығының параметрлерін үлгілеу қабілеті коммерциялық ұсыныстар мен стандартты жобалау шеңберінен тыс бағдарламаны пайдалану аясын кеңейтеді. VideoCAD бейнебақылау жүйелерін жобалау сапасын жаңа деңгейге көтеруге мүмкіндік береді.

VideoCAD дипломдық жобаның графикалық бөлігін ресімдеу кезінде объектінің жоспарына түсіру үшін шолу аймағының проекцияларын жылдам, бірақ дәл есептеу үшін де, күрделі жағдайларда жабдықтың неғұрлым қолайлы параметрлерін және бейнекамераны орнату орнын таңдау үшін шолу аймағын ірілендірілген талдау үшін де жарамды.

КІРІСПЕ

Соңғы уақытта технологиялардың дамуымен жоғары оқу орындарына бейнебақылау орнату өзекті тақырып болып отыр. Келушілердің ағыны бақыланбайтын қоғамдық орындарда, сондай-ақ іргелес аумақтарда әкімшілік құқық бұзушылықтар жиі жасалады: темекі шегу, спирттік ішімдіктерді ішу және тіпті есірткі пайдалану. Бейнебақылау орнату бірқатар мәселелерді шешуге көмектеседі: егер аудиторияда камералар орнатылса, оқу үдерісін ұйымдастыру туралы, оқытушылардың біліктілігі туралы, студенттердің уәждемесі туралы нақты ақпарат алуға, сондай-ақ оқытушының студенттерге деген түсінігін болдырмауға мүмкіндік пайда болады, өйткені қазіргі заманғы бейнекамералар, нақты бейнеден басқа, дыбысты бұрмалаусыз беруге мүмкіндік береді. Жоғары оқу орындарына бейнебақылау камераларын біріктіру оқушылар мен оқытушылардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуге көмектеседі, ал бейнематериал штаттан тыс жағдайлар мен қақтығыстарды талдау кезінде дәлел бола алады. Камераны орнату фактісінің өзі студенттер мен оқытушылардың әдепсіз мінез-құлқын ескертуге көмектеседі тежеуші фактор болып табылады. Әрине, бейнебақылау орнатылғаннан кейін оқу орнындағы тәртіп деңгейі көтеріледі, бұл студенттер мен оқытушыларға да қатысты болады[2].

Университеттегі бейнебақылау – бұл технологиясыз заманауи оқу орнын елестету мүмкін емес. Фойеде, дәліздерде орнатылған бейнебақылау камералары оқу орны әкімшілігінің тәртіп бұзушылардан студенттер мен оқытушылар құрамының қауіпсіздігі туралы қамқорлығын ғана емес, сонымен қатар студенттердің тәртібін жақсартуға және оқу үдерісін оңтайландыруға көмектеседі.

Дипломдық жұмыста зерттеу нысаны Сәтбаев Университетінің Тау - Кен корпусында қауіпсіздік кешенін бейнебақылау жүйесін ұйымдастыру болып табылады.

Дипломдық жобаның мақсаты Сәтбаев Университетінің Тау - Кен корпусында бейнебақылау жүйесін енгізу есебінен университетте қауіпсіздікті қамтамасыз етуді жақсарту болып табылады.

Дипломдық жобаның негізгі міндеттері:

- 1) бейнебақылау жүйелерін жобалау технологиясын зерттеу;
- 2) қолданыстағы бейнебақылау жүйелерін талдау және таңдау;
- 3) университет үшін жүйені модельдеу;
- 4) бақылау камераларын жобалық орналастыру және жобаның тиімділігін есептеу.

Қауіпсіздік жүйесін автоматтандыру нәтижесінде университетте бейнебақылау көмегімен қорғау мен тәртіптің жалпы деңгейі көтеріледі және мүліктің сақталуын бақылау күшейтіледі.

Сонымен қатар, VideoCAD бағдарламасының көмегімен камераларды орнату және параметрлерінің әр түрлі жағдайларында таңдау алгоритмі жасалынды, сонымен қатар камералар объективтерінің параметрлерін және

сәйкес жабдықтың сипаттамаларын талдау негізінде бейнебақылау жүйесінің тиімділігін бағалау моделі әзірленді.

VideoCAD - бейнебақылау жүйелерін жобалау үшін арнайы бағдарламалардан ең көпфункционалды, икемді және физикалық дәл түрі. Ғимаратта бейнебақылау камераларын . 2D және 3D моделдеуде пиксель тығыздығының таралуын көрсетеді. Бұл бағдарламада бейнекамера параметрлерін (сезімталды, экспозиция уақытын, кадрлардың жиілігі, кесу тереңдігі) моделдеуде болады.

AutoCAD форматтарына импорттау және экспорттау мүмкіндігі бұл дипломдық жобада бейнебақылау бөлімдерін егжей-тегжейлі пысықтау үшін CAD бағдарламаларымен бірге VideoCAD-ды пайдалануға мүмкіндік береді.

Бейнебақылау жабдығының параметрлерін үлгілеу қабілеті коммерциялық ұсыныстар мен стандартты жобалау шеңберінен тыс бағдарламаны пайдалану аясын кеңейтеді. VideoCAD бейнебақылау жүйелерін жобалау сапасын жаңа деңгейге көтеруге мүмкіндік береді.

VideoCAD дипломдық жобаның графикалық бөлігін ресімдеу кезінде объектінің жоспарына түсіру үшін шолу аймағының проекцияларын жылдам, бірақ дәл есептеу үшін де, күрделі жағдайларда жабдықтың неғұрлым қолайлы параметрлерін және бейнекамераны орнату орнын таңдау үшін шолу аймағын ірілендірілген талдау үшін де жарамды.

1 Кәсіпорын қызметін талдау

1.1 Кәсіпорынның және оның өндірістік қызметінің жалпы сипаттамасы

Сәтбаев университеті – Қазақстан Республикасындағы ең көне жоғары оқу орындарының бірі. Қ. И. Сәтбаев атындағы университеттің – республикадағы инженерлік білім беретін ең басты оқу ордасының тарихы мемлекеттің тарихымен, оның ғылымымен, мәдениетімен, жоғары білім беру жүйесімен сабақтасып, ұштасып жатыр.

2019 жылы Сәтбаев университеті Ұлттық рейтинг бойынша Қазақстандағы техникалық жоғары оқу орындарының көшбасшысы болып, жұмыс берушілер мен эксперттердің бағалауы бойынша үздік атанды [23].

1.2 Оқу процесінің қауіпсіз жағдайларын қамтамасыз ететін қорғаныс құралдарын талдау

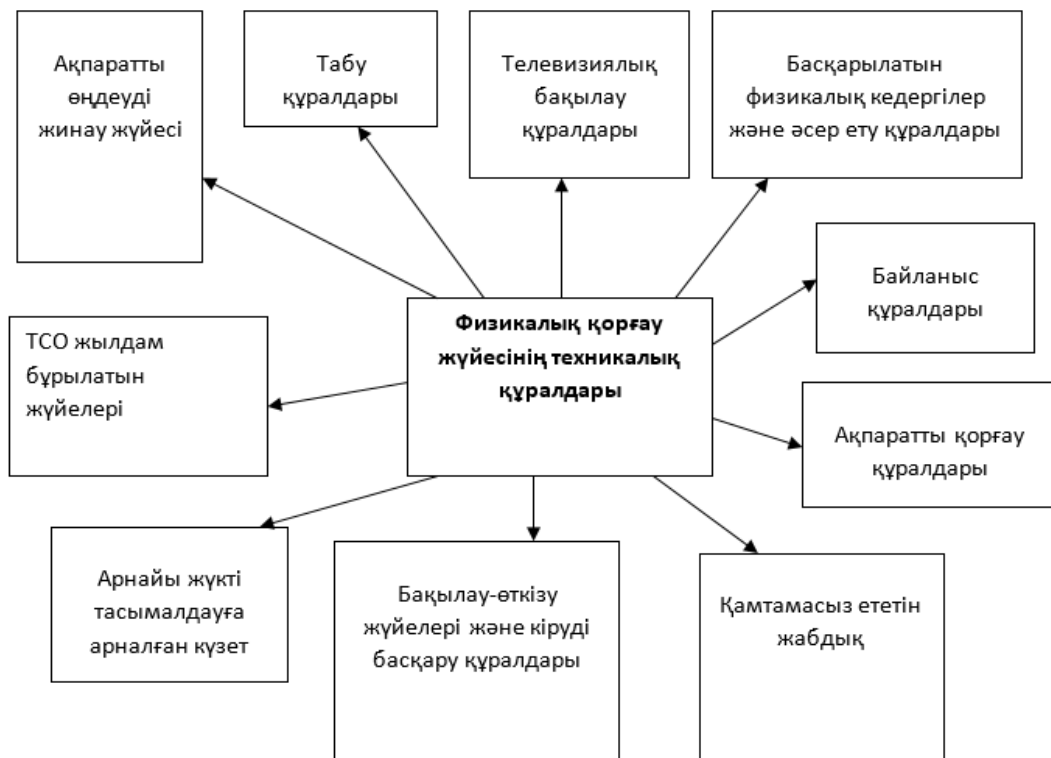
Оқу және ғылыми процестерді ұйымдастыру, әлеуметтік мәселелерді шешу оларды жүзеге асыру үшін қауіпсіз жағдай жасамау мүмкін емес.

Университеттің қауіпсіздігі - әрбір студенттің, оқытушының, қызметкердің қауіпсіздігі. Қауіпсіздікті қамтамасыз ету бойынша жұмыс әртүрлі бағыттарда жүргізіледі: қызметкерлерді төтенше жағдайлардан, қылмыстық және басқа да жағымсыз сипаттағы көріністерден қорғау, арнайы жоспар бойынша тұрақты дайындық, сондай-ақ практикалық жаттығулар өтеді.

Физикалық қорғаудың техникалық құралдары физикалық қорғаудың техникалық құралдарының функционалдық мақсаты бойынша жіктелуі мынадай функционалдық құралдар мен жүйелерге бөлінеді:

- а) күзет сигнализациясы: анықтау құралдары, Ақпаратты жинау және өңдеу жүйесі;
- б) дабыл-шақыру сигнализациясы;
- в) кіруді бақылау және басқару;
- г) оптикалық-электрондық бақылау және жағдайды бағалау;
- д) жедел байланыс және хабарлау (оның ішінде сымды байланыс және радиобайланыс құралдары);
- е) ақпаратты қорғау;
- ж) электрмен қоректендіруді және электрмен жарықтандыруды қамтамасыз ету: электрмен қоректендіруді қамтамасыз ету жүйесі, күзеттік жарықтандыру жүйесі;

Бұл классификацияны схема түрінде ұсынуға болады (1.1 сурет) [3].



1.1 Сурет - Физикалық қорғаудың техникалық құралдары

Университет заманауи зертханалармен, компьютерлік сыныптармен, заманауи стендтермен жабдықталған.

Қауіпсіздік мәселелерін шешу үшін оқу және өндірістік үй-жайлар, жатақханалар күзет дабылымен және өрт туралы Автоматты хабарлау, автоматты өрт сөндіру жүйелерімен жабдықталған.

Объектіге кіру ғимараттың орталық бөлігінде орналасқан. Объектіні күзетуді тәулік бойы жеке қауіпсіздік қызметі жүзеге асырады.

Өту жолын ашу тетіктерін, күзет жарығын басқару құрылғылары өтпелі қорғау объектісінің үй-жайында орналасқан.

Нысанды жарықтандыру электрлік. Қабырғалар бойынша электр сымдары металл және пластик кабель-каналдарда, пластикалық құбырлардағы аспалы төбелердің артында салынған. Объектіде кепілді электрмен қоректендіру жүйесі жоқ.

Ғимаратта келесі Инженерлік жүйелер құрастырылды және жұмыс жағдайында болады: жылыту; суық және ыстық сумен жабдықтау; ауаны желдету және кондиционерлеу; автоматты өрт сигнализациясы; дабыл сигнализациясы; хабарлау және эвакуацияны басқару жүйелері.

Күзетілетін объектінің барлық үй-жайларындағы терезе конструкциялары шыныланған, сенімді және жарамды бекіту құрылғылары болады. Қорғау объектісінің бірінші қабатында пластикалық шыны пакеттер орнатылды. Терезе конструкциялары объектінің үй-жайларын сенімді қорғауды қамтамасыз етеді және қиратушы әсерлерге жеткілікті қорғаныс класына ие болады[4].

Оқу корпустарының жалпы орналасу сұлбасы 1.2 суретте көрсетілген.



1.2 Сурет - Оқу корпустарының жалпы орналасу сұлбасы

2 Бейнебақылау жүйесі жобасының техникалық-экономикалық негіздемесі

2.1 Объектінің сипаттамасы

Бүгінгі таңда Сәтбаев университеті тау-кен металлургия және мұнай-газ саласы бойынша ірі-ірі өнеркәсіп орындарымен бірлесе отырып, ғылыми-зерттеу жобаларын және жоғары білікті мамандар даярлау ісін жүзеге асырып келеді. Сондай ғылыми бағыттардың бірі – «жасыл технология» және балама шикізат көздерінен көмірсутекті шикізат өндіру саласындағы жобаларды дамыту болып табылады.

Университет құрамында сонымен қатар халықаралық білім беру және өндірістік орталықтар, қазақстандық және шетелдік өндіріс орындарымен бірлесе ашылған еншілес кәсіпорындар бар.

Сәтбаев университеті мұнай қолдану саласы мен басқа да салалар бойынша ірі-ірі мемлекеттік жобаларға ғылыми-техникалық қолдау көрсету жағынан барлық халықаралық талаптарға сай келеді [1].

Оқу үрдісінде күндізгі және сырттай оқу түрлері жүзеге асырылады. Университетте оқытудың заманауи IT-технологиялары енгізілуде дербес компьютерлер, ақпараттандыру орталығы, компьютерлік кластерлер, ЖОО-лар мен Интернет желісіне шығатын мультимедиялық аудиториялар, студенттердің өзіндік жұмысын ұйымдастыру үшін электрондық оқулықтардың болуымен қамтамасыз етіледі.

Бүгінгі таңда Сәтбаев Университеті қорғау жүйесі қызметкерлер штатынан тұрады, онда қауіпсіздікті қамтамасыз ету бойынша лауазымдық міндеттер жүктелген.

Университет өз иелігінде бірқатар нысандар бар: оқу корпусы, жатақхана, автокөлік тұрағы, автопарк, қоғамдық тамақтану орындары және спорттық-сауықтыру кешендері. Университет заманауи зертханалармен, компьютерлік сыныптармен, ақпараттық стендтермен жабдықталған.

Бөтен адамдардың құқыққа қарсы әрекеттеріне уақтылы ден қою үшін, мүмкін болатын террорлық актілердің алдын алу, штаттан тыс жағдайлар туындаған кезде мүдделі қызметтер мен өзара іс-қимыл органдарының жедел әрекет ету және ұрлық салдарынан зиянды азайту үшін университеттің қауіпсіздік жүйесін автоматтандыру қажет [23].

Осылайша, университетте бейнебақылау жүйесін құрудың басты мақсаты студенттер мен оқытушылардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету болып табылады. Өйткені бейнебақылау жүйесі мүлікті сақтау мәселелерін шешетін болады және кез келген төтенше жағдайларда қолданылады.

2.2 Есептің сипаттамасы

2.2.1 Шешілетін міндет процестерінің құрамын сипаттау

Бейнебақылау жүйесі, ең алдымен болып жатқан оқиғалар туралы мәлімет алу, бірақ күзетшілердің бақылауы жоқ кезде бейнебақылау қолданылады.

100% кепілдігі бар бақылау және басқару тақтасындағы оператор өзгерісті уақтылы байқайды деп күтілу қиын болғандықтан, бақыланатын аймақтағы мониторларды жай бақылап отыратындықтан, бейнебақылау жүйесі кезекші оператордың назарын аудару үшін дыбыстық сигнал беретін қосымша қозғалысты анықтайтын құрылғылармен қамтамасыз етілуі керек.

Объектінің сыртқы аумағының жағдайын талдау кезінде ең үлкен белгісіз жалған іске қосылуы болу ықтималдығымен байланысты. Қозғалысты анықтау жүйесінің бейнебақылау жүйесімен үйлесуі жүйеде камераны және оны орнату орнын дұрыс таңдау жағдайында осы белгісіздіктің оңтайлы шешімі болуы мүмкін[5].

Бейнекамераны таңдау және орнату кезінде келесі параметрлерді ескеру қажет:

- жер бетінен биіктігі;
- шолу бұрышы;
- бақыланатын аймаққа дейінгі қашықтық;
- шолу бағыты, тіркелген немесе айнымалы шолу желісі;
- табиғи немесе жасанды жарықтандырудың болуы, жарықтандыру деңгейі;
- жыл мезгіліндегі күннің жағдайы;
- көрші камераларға қатысты жағдай;
- "өлі" және жабылатын аймақтар;
- табиғи құбылыстардан, ұрланудан және қатардан қасақана шығарудан қорғау тәсілдері;
- жалғау кабелінің талап етілетін ұзындығы;
- оңай қызмет көрсету;
- құны.

Камераның жұмыс диапазонында ең жоғары қашықтықта бақылау мониторларындағы адамның бейнесі кемінде 25 мм болуы тиіс.

Көрсетілген параметрлерді есепке алу нақты нүкте үшін бейнекамераны таңдау міндетін жеңілдетеді.

Жүйенің жобалаушысы үшін маңызды факторлардың бірі - монитордың экран өлшемі. Негізгі мәселе монитордың экран өлшемі азайған кезде, суретті қалыптастыратын қозғалатын нүктенің өлшемі бірдей пропорцияда азайтылуы мүмкін емес.

Тағы бір маңызды фактор - бақылаушыдан экранға дейінгі қашықтық. Көрсетілген экранға дейін ең ыңғайлы қашықтық орнатылған, осыдан кейін

шаршағанға дейінгі ең төменгі көру бұрышы анықталды. Нәтижесінде экран өлшемі табылды, содан кейін экранның осы өлшеміне сай қамтамасыз ететін электрондық схема жасалды.

Экранның оңтайлы өлшемдері диагональ бойынша 9-дан 17 дюймге дейін өзгереді.

Сигнал беру жүйесінің орталық бақылауында, пульті бар күзет қызметкері болуы тиіс. Сондықтан қызметкердің психикасының даму деңгейіне ерекше талаптар қойылады:

- назарын арттыру;
- монотондылыққа төзімділік;
- жоғары өзін-өзі тәрбиелеу.

Оған қажетті уақытта қажетті әрекеттерді қабылдау бойынша жауапкершілік жүктеледі. Күзетші визуалды ақпаратты тез бағалап, тиісті шешімдер қабылдай білуі тиіс. Ақпаратты қорғау саласындағы істердің жай-күйін талдау қазірдің өзінде қалыптасқан қорғау тұжырымдамасы мен құрылымы қалыптасқанын көрсетеді, оның негізін мыналар құрайды: өнеркәсіптік негізде өндірілетін ақпаратты қорғаудың техникалық құралдарының дамыған арсеналы; фирмалардың едәуір саны, ақпаратты қорғау мәселелерін шешуге мамандандырылған; бұл мәселеге көзқарастың жеткілікті айқын жүйесі; практикалық тәжірибенің болуы.

Ақпараттық қауіпсіздікке жүйелік көзқарас тұрғысынан белгілі бір талаптар қойылады. Ақпаратты қорғау болуы тиіс:

- үздіксіз. Бұл талап шабуылдаушылар тек өздері үшін қызықты ақпаратты қорғауды айналып өту мүмкіндігін іздейтіндігімен байланысты;

- жоспарлы. Жоспарлау кәсіпорынның (ұйымның) жалпы мақсатын ескере отырып, әрбір қызметтің өз құзыреті саласындағы ақпаратты қорғаудың егжей-тегжейлі жоспарларын әзірлеу жолымен жүзеге асырылады;

- мақсатты. Барлығы қатарынан емес, нақты мақсат мүддесінде қорғалуы тиіс нәрсе қорғалады;

- нақты. Қорғау объективті түрде қорғауға жататын, жоғалуы ұйымға белгілі бір зиян келтіруі мүмкін нақты мәліметтерге жатады;

- белсенді. Ақпаратты жеткілікті табандылық дәрежесімен қорғау қажет;

- сенімді. Қорғаудың әдістері мен нысандары, оларды ұсыну формасына, білдіру тіліне және олар тіркелген физикалық орта түріне қарамастан, қорғалатын құпияларға заңсыз қол жеткізудің ықтимал жолдарын сенімді түрде жабуы тиіс;

- әмбебап. Ақпараттың сипатына, нысаны мен түріне қарамастан, арнаның шығу түріне немесе рұқсатсыз қол жеткізу тәсіліне байланысты оны қай жерде көрінсе де, ақылға қонымды және жеткілікті құралдармен оқшаулануы қажет деп есептеледі;

- кешенді. Ақпаратты қорғау үшін құрылымдық элементтердің барлық алуан түрлерінде қорғаудың барлық түрлері мен нысандары толық көлемде қолданылуы тиіс. Тек жеке формалар немесе техникалық құралдарды қолдануға жол берілмейді [4] .

Барлық талаптар мен ұсыныстарды есепке алу кәсіпорында ақпаратты қорғаудың шын мәнінде сенімді кешенді жүйесін әзірлеуге мүмкіндік береді[7].

2.2.2 Шешілетін мәселенің проблемалық жағдайын талдау.

Бүгінгі таңда Сәтбаев Университетінің Тау – кен корпусының қорғау жүйесінде қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін қызметтік міндеттері жүктелген қызметкерлер құрамы ұсынылған.

Күзетшілердің жұмысына көмек ретінде, бөтен тұлғалардың заңға қайшы әрекеттеріне дер кезінде ден қою, мүмкін болатын террорлық актілердің алдын алу, штаттан тыс жағдайлар туындаған кезде мүдделі қызметтер мен өзара әрекеттесу органдарына жедел әрекет ету және ұрлықтың салдарынан болатын шығындарды азайту үшін бейнебақылау жүйесін қолдана отырып, университеттің қауіпсіздік жүйесін автоматтандыру қажет.

2.2.3 Мәселені шешуді математикалық модельдеу.

Математикалық модельдеу - сыртқы әлемді зерттеудің, сонымен қатар болжау мен басқарудың қуатты әдісі.

Математикалық модельдеу процесін төрт кезеңге бөлуге болады:

– бірінші кезең - модельдің негізгі нысандарын байланыстыратын заңдарды тұжырымдау. Бұл кезең зерттелетін құбылыстарға қатысты фактілерді кеңінен білуді және олардың өзара байланысына терең енуді талап етеді;

– екінші кезең - құрастырылған математикалық модельдер әкелетін математикалық есептерді зерттеу;

– үшінші кезең - қабылданған гипотетикалық модельдің тәжірибеге критерийіне қанағаттанатынын анықтау;

– төртінші кезең - зерттелген құбылыстар туралы деректердің жинақталуына және модельді жаңғыртуға байланысты модельді кейінгі талдау [1].

Бірінші кезеңде модельді құру орындалады, кейбір "математикалық емес" объект — табиғат құбылысы, құрылыс, экономикалық жоспар, өндірістік процесс қойылады. Бұл жағдайда Тау – кен корпусында бейнебақылау жүйесін жобалау үшін қажетті камералардың белгілі бір санын оңтайлы орнатуды есептеу қажет. Орнатылатын бейнебақылау камераларының ең аз санын анықтау үшін ғимараттағы осал орындар және күзет дабылы орнатылатын орын арасындағы арақатынасты анықтау қажет. Бейнебақылау жүйесі тәуліктің түнгі уақытында электр энергиясының шығынын үнемдеу үшін күзет сигнализациясы жүйесіне байланысты болады. Тәуліктің түнгі уақытында белгіленген уақытта камералар өшіріліп, күзет дабылы қосылған жағдайда ғана жұмыс істейтін

болады. Сондықтан дабыл жүйесі орналасқан жерлерде камераларды орнату қажет.

Тапсырманы құру үшін біз проблемалық жағдайды модельдеу кезінде алынған мәліметтерді қолданамыз. Осы факторларды біріктіре отырып, біз 2.1 кестесін аламыз, бұл мәселені әрі қарай шешуге мүмкіндік береді.

2.1 Кесте - Мәселені шешуге арналған бастапқы деректер

Бейнекамераларға қажеттілік				
Қабаттардың бөліктері	Қабаттар			Дабыл (дана)
	1	2	3	
сол қанат	1	0	2	2
орта қанат	4	1	1	2
оң қанат	3	2	1	3
орта-оң	2	0	1	3
Осал орындар саны	7	1	2	10

Көріп отырғаныңыздай, кестеде камералардың санын есептеу процесін оңтайландыруға әсер ететін үш фактор көрсетілген: камераларға қажеттілік, әр қабаттағы осалдықтар саны және дабыл. Мәселенің жағдайы оңтайлы, өйткені осалдықтардың саны сигнал беру мөлшеріне тең.

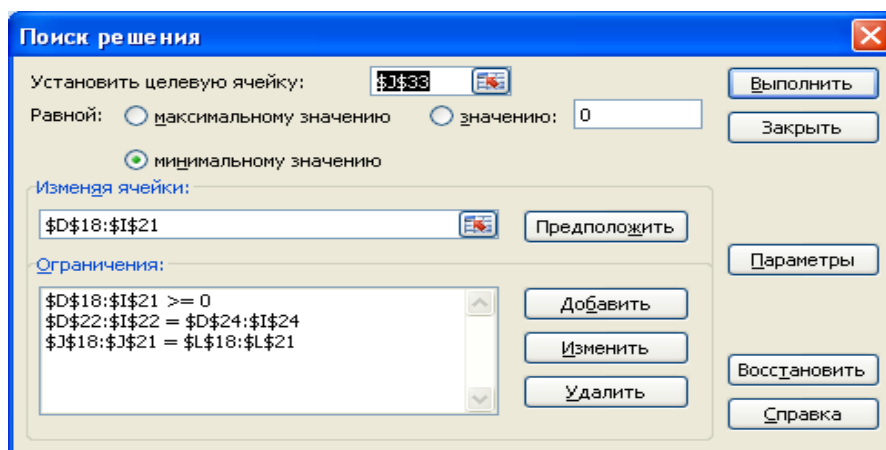
Бағдарламада тапсырмалар кестесін құрамыз. Бастапқы деректерді енгіземіз. Екі кестені құрамыз, біріншісінде бізде бар мәліметтер кестесін құрамыз, екіншісінде дәл сондай, тек нөлдік мәндермен.

Бұл кейіннен нәтижені көрсету үшін жасалады. Нәтижесінде біз бағдарламадағы тапсырманың экрандық түрін аламыз (2.1-сурет).

	xi1	xi2	xi3	xi4	xi5	xi6	Шектеу		
бүтін							сол бөлігі	белгі	оң бөлігі
xj1							0 =		2
xj2							0 =		2
xj3							0 =		3
xj4							0 =		3
сол бөлігі	0	0	0	0	0	0			
белгі	=	=	=	=	=	=			10
оң бөлігі	6	1	0	2	0	1		10	
тарифтер	xi1	xi2	xi3	xi4	xi5	xi6			
xj1	1	0	2	2	0	0			
xj2	4	1	1	0	1	0	цф		
xj3	3	2	1	3	0	0	бағыт мәні		
xj4	2	0	1	1	0	1	0 min		

2.1 Сурет - Тапсырманың экрандық формасы

Шешімді табу үшін формула жазылған ұяшықты таңдаңыз, «Деректер» - «Шешімді іздеу» мәзірі арқылы шешім табуға арналған терезені толтырыңыз. Мақсатты ұяшықты орнату керек. Бұл жағдайда формула жазылған J33. Минимумға тең мәнді таңдаңыз, мәндер өзгерген жолда бірінші кестенің нөлдік ұяшықтарының ауқымын таңдаңыз. Параметрлер бөлімінде рұқсат етілген ауытқу 5%, сызықтық бағалау, Ньютонның іздеу әдісі көрсетілген. Содан кейін шешім іздеу терезесінде шектеулерді көрсетіңіз. Шектеулерді толтыру үшін «Қосу», «Өзгерту» батырмаларын пайдалану керек. Шешімді іздеу терезесін толтыру 2.2 суретте көрсетілген.



2.2 Сурет - «Шешімді іздеу» терезесін толтыру

Барлық параметрлерді толтырғаннан кейін «Иске қосу» түймесін басыңыз. Шешімді іздеу нәтижесі терезесінде «табылған шешімді сақтау» таңдаңыз. Сондай-ақ, осы терезеде есептер шығаруға болады: нәтижелер туралы есеп, тұрақтылық туралы есеп, шектеулер туралы есеп. Осы операцияларды орындағаннан кейін біз мәліметтерді таратудың нәтижесін аламыз, бірінші кесте оңтайлы шешімдермен құрылады. Көліктік тапсырманың нәтижесі 2.3 суретте келтірілген.

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
16	переменные								ограничения	
17	целые	x1	x2	x3	x4	x5	x6	лев часть	знак	Прав часть
18	x1	1	0	0	1	0	0	2	=	2
19	x2	2	0	0	0	0	0	2	=	2
20	x3	2	0	0	0	0	0	2	=	3
21	x4	1	1	0	1	0	1	4	=	3
22	лев часть	6	1	0	2	0	1			
23	знак	=	=	=	=	=	=			10
24	прав часть	6	1	0	2	0	1		10	баланс
25										
26										
27										
28										
29	тарифы	x1	x2	x3	x4	x5	x6			
30	x1	1	0	2	2	0	0			
31	x2	4	1	1	0	1	0	цф		
32	x3	3	2	1	3	0	0	значение	направление	
33	x4	2	0	1	1	0	1	10	min	

2.3 Сурет - Мәселені шешудің нәтижесі

Нәтижесінде, біз дабылға байланған 10 камераның оңтайлы орнатылуын аламыз. Күзет сигнализациясына байланысқан бейнебақылау камераларының оңтайлы орнатылу моделі университеттің экономикалық және техникалық талаптарын қанағаттандырады, сондықтан одан әрі жобалау осы математикалық үлгіге қатысты орындалады [6].

2.3. Қолданыстағы бейнебақылау жүйелерінің сипаттамасы мен талдауы

2.3.1 Бейнебақылау жүйелерінің сипаттамасы

Видеорегистратор базасындағы бейнебақылау жүйесі. Осы бейнебақылау жүйесінде қолданылатын камералар Аналогты болып табылады. Камераның бұл түрі бейне сигналды теледидар немесе басқа қабылдағыш, мысалы, күзет мониторы алуы мүмкін пішімге айналдырады. Сонымен қатар бейнебақылау жүйесі сандық болып табылады, себебі алынған деректер сандық тасымалдаушыға сақталады.

Бейнебақылау жүйесінің өнімділігі процессордың өнімділігіне толығымен байланысты. Процессор өнімділігінің көрсеткіші-тактикалық жиілік және архитектура. Процессор жиілігі, қолданылатын видеорегистраторе, әдетте арасындағы 500 МГц-1000 МГц, бұл қиыншылығымен байланысты бөлу жылу. Бұл жүйеде барлық ресурстар бейнесигналды өңдеуге бағытталған және бөгде

бағдарламалармен пайдаланылмайды, сондықтан бірінші қарағанда процессор жиілігінің жоғары емес, жеткілікті.

Дербес компьютер және бейне басып алу платалары базасындағы бейнебақылау жүйесі. Бейнетіркеуіштерге ұқсас бейне түсіру платалары әдетте 4, 8 немесе 16 бейнетіркеуіштерге ие. Мұнда қолданылатын камералар аналогтық, ал бейнебақылау жүйесі сандық болып табылады.

Қазіргі заманғы компьютердің тактілік жиілігі 3 ГГц-ті құрайды, бұл бейнетіркегіштің тактілік жиілігінен 3 есе артық.

IP бейнебақылау. Дербес компьютер мен IP-камералар базасында салынған бейнебақылау жүйесі көбіне алдыңғы компьютерлерге ұқсас. Жүйені басқару орталығы дербес компьютер болып табылады.

Алдыңғысының негізгі айырмашылығы-камерадан ДК-ге сигнал беру тәсілі және бейнені басып алу платаларының болмауы. Сигнал желілік кабель арқылы беріледі. Бұл желі құрылымы жақсы ұйымдастырылған кезде ыңғайлы, ал жұмыс тұрақты. Мұнда платалардың орнына желілік жабдықтар (маршрутизаторлар, роутерлер, Көпірлер) мен бағдарламалық қамтамасыз ету пайдаланылады, бұл желілік технологияларды терең білетін инсталляторлардың неғұрлым жоғары біліктілігін талап етеді.

IP бейнебақылау жүйесі камерасы ең кем дегенде 3 есе қымбат. Егер 1-3 МП рұқсатына ашсақ, онда ол үшін гигабитті желілер қажет, бұл құнын бейнетіркеуіштермен салыстырғанда ретке көтереді. Және ДК базасындағы жүйеден 2-3 есе қымбат. 3 МП-дағы бір камера 4 камерадан және бейнетіркеуіштен тұратын толық жиынтық ретінде тұруы мүмкін [8].

2.3.2 Қорғау объектісінің бейнебақылау жүйелерін құрудың техникалық сипаттамалары мен әдіснамасы

Ғылыми зерттеулер мен өнеркәсіпте, мысалы, технологиялық процестерді бақылау және оларды басқару үшін телевизиялық бақылау жүйелерінің бірқатар қолданылуы бар. Бұл ретте бақылау өте төмен жарық жағдайында және адамдардың болуы үшін қолайлы емес кез келген ортада жүргізілуі мүмкін.

Бағдарламалық жасақтама мен аппараттық құрал арасында функцияларды қайта бөлу компьютерлік жүйелер әрқашан режимдердің жылдам ауысуын қамтамасыз ете алмайтындығына әкеледі. Сонымен қатар, операторға қойылатын талаптар - компьютермен және графикалық интерфейспен жұмыс істеу мүмкіндігі.

Суреттің сапасы ең алдымен теледидар камерасымен анықталады. Бұл монитор немесе теледидардың бейне кіріс ұясына қосылғаннан кейін, экрандағы суретті нысаннан едәуір қашықтықта көруге мүмкіндік беретін толық құрылғы.

2.2 Кесте - Камераның сипаттамалары

Моделі	STC-3012 аналогты	STC-IPM3077A/1	STC-IPM3586A/1
1	2	3	4
Типі	аналогты	IP-камера	IP-камера күмбезді типті
Сезімтал элемент	1/3" ПЗС SONY 960H EXview HAD CCD II	1/3" КМОП-сенсорлы 1.3 MP Sony Exmor™, с прогрессивті өрістету	1/2.7" КМОП-сенсорлы 2.0 MP OmniVision с прогрессивті сканерлеу
Пиксель саны (ГхВ)	1024×596	SXGA (1280×1024 пикс.)	Мегапиксельді варифокальды (95.6°~28.8°)
Ең аз жарықтандыру	Цв.: 0.03 лк (F1.0); Ч/б: 0.01 лк (F1.0)	Цв.: 0.1 лк (F1.2); Ч/б: 0.01 лк (F1.2); Баяу эл. затвор: 0.001 лк (F1.2)	Цв.: 0.2 лк (F1.3); Ч/б: 0.05 лк (F1.3); Баяу эл. затвор: 0.001 лк (F1.3)
Рұқсат	Түс.: 680 ТВЛ; Ч/б: 700 ТВЛ	SXGA 960p (1280×960), HDTV 720p (1280×720), VGA (720×480)	Full HD (1920×1080)
Сигнал/шукатынасы	Көп 52 дБ (АРУ выкл.)	>52 дБ	> 50 дБ
Электронды жапқыш	Авто 1/50-1/100.000 сек,	Авто: от 1/2 до 1/100000 сек;	Авто: от 1/7.5 до 1/100000 сек;
Ақ баланс	ATW/PUSH/USER1/USER2/ANTI CR/MANUAL/PUSH	Авто кеңейтілген / Авто қалыпты / Шуақты күн / көлеңке	Авто кеңейтілген / Авто қалыпты / Шуақты күн / көлеңке
2.2 Кесте жалғасы			
Күндіз-түнгі режим	Авто/түс/қара/	Авто / түс / қара/ақ	Авто / түс / қара/ақ
Видеокамераның қоректенуі	12 Тікелей токта(10.8~39 VDC)/	12 VDC / PoE	12 VDC / PoE
Тұтынылатын қуат	2.5 Вт	4 Вт	4 Вт
Жұмыс температурасының диапазоны	От -10 °С до +50 °С	От -10 °С до +50 °С	От -10 °С до +50 °С
Ылғалдылығы (макс.)	80% (конденсацияланбайтын)	80%	80%
Өлшемдері	60×50×119 мм	119×60×50 мм	140×112 мм
Массасы	350 г	350 г	500 г

Қазіргі уақытта теледидарлық бақылау жүйесіне арналған камералар шығарылады, оларға сипаттама:

- кескіннің табиғаты (қара-ақ немесе түс);
- бейненің айқындылығы;
- фотосезімталдық (тақырыптың ең аз жұмыс күші);
- сандық бейнені өңдеу мүмкіндігі;

- жұмыстың рұқсат етілген климаттық шарттары;
- жеткізу кернеуі.

Бейнебақылау камераларының негізгі сипаттамаларының толық сипаттамасы 2.2-кестеде көрсетілген. Бұл кесте аналогтық, IP-камераның және күмбез түріндегі IP-камераның техникалық сипаттамаларының салыстырмалы талдауын көрсетеді [14].

Кестеде барлық заманауи телевизиялық камералар ПЗС матрицасының негізінде жасалғандығы көрсетілген. Матрицадағы жарық оқиғасы матрицаның әр ұяшығында электр зарядының жиналуын тудырады, осы ұяшықтың сәулеленуіне пропорционал, бұл электр заряды мезгіл-мезгіл оқылып отырады, өйткені матрица бүкіл ұяшықпен оқылады. ПЗС - матрицаның беті көптеген сезімтал жасушалардан тұрады - пиксельдер. Пиксельдер неғұрлым көп болса, соғұрлым жақсы және айқын болады.

2.4 Бейнебақылау жүйесін техникалық жобалау

Бейнебақылау жүйесі деп бейнематериалдарды көруге және одан әрі сақтауға арналған бағдарламалық-аппараттық кешенді түсінуге болады. Жүйе күрделілігіне байланысты бір немесе бірнеше бейнебақылау камераларынан, бейнеаппаратты беруге арналған сымдардан, бейнеаппаратты сақтауға және көрсетуге арналған модульдерден тұрады. Жүйенің құнына байланысты, ол түрлі функцияларды орындай алады.

IP-бейнебақылау жүйелері жергілікті және аймақтық мақсаттағы желілер бойынша және Интернет желісі арқылы деректерді маршруттау сияқты құнды сапаға ие. Бұл ерекшелік бейнебақылау жүйесін неғұрлым сапалы деңгейге шығарады, IP-бейнебақылау жүйесінің жұмыс істеуі икемді жұмыс режимінде әр түрлі сипаттағы міндеттерді жүзеге асыруға бейімделген. IP-бейнебақылаудың цифрлық жүйелері бейне бақылау және бейнетүсірілімдерді мұрағаттау бойынша жұмысты айтарлықтай жеңілдетіп, жеделдетті.

Бүгінде IP-бейнебақылау жүйесінің зияткерлік мүмкіндіктері өте танымал. Бұл мүмкіндіктер жүйенің жұмысында адам факторын ең аз көлемде қолдануға мүмкіндік береді, бұл процестердің автоматтандырылуы мен дәлдігіне әсер етеді. Видеодеректер ағымындағы басып алынған бейнені автоматты өңдеу және талдау, кіріктірілген параметрлердің ауқымды параметрлері бойынша бейнені автоматты тану, дабыл сигналын жіберу туралы шешім қабылдау – IP-бейнебақылау интеллектуалды жүйелерінің мүмкіндіктерінің толық тізімі емес.

Желілік камералардың қазіргі заманғы модельдері автоматты режимде штаттық жағдайлардағы іс-әрекеттер туралы белгілі бір шешім қабылдауға мүмкіндік беретін функциялардың болуын көздейді. Мысалы, қозғалатын объектіні басып алуға, қозғалыс траекториясын талдауға, күдікті әрекеттерді белгілеуге және операторға дабыл белгісін беруге мүмкіндік беретін автослеудің технологиясы.

Қазіргі заманғы сандық бейнебақылау камералары бейненің қажетті айқындылық дәрежесін таңдау, бейненің пішімі мен шешімділігін және кадр жылдамдығын теңшеу мүмкіндігі сияқты мүмкіндіктерге ие. IP-бейнебақылаудың цифрлық камералары детализация, өлшемін, жазба аяқталғаннан кейін сурет пішімін өзгерту сияқты бейнемен қажетті операцияларды жүргізуге мүмкіндік береді. Сондай-ақ, зуммирлеу және панорамалау, көп терезе режимінде бейнені көру сияқты пайдалы мүмкіндіктер бар.

Камерадағы кірістірілген процессорға байланысты, ол әр түрлі функцияларды орындай алады, орындалатын функциялардың спектрі көп болған сайын, камера құны да қымбат. Сондықтан жабдықты таңдау Тапсырыс берушінің қойған міндеттеріне байланысты, күзетілетін объектіде IP-бейнебақылау қандай мүмкіндіктері қажет[1].

2.5 Аналогты және сандық бейнебақылау жүйелері

Қазіргі заманғы бейнебақылау жүйелері екі түрге бөлінеді: аналогтық және сандық. Қазіргі уақытта сандық бейнекамералар үлкен сұранысқа ие.

Аналогтық жабдық XX ғасырдың 90-шы жылдарының ортасынан бастап пайдаланылады, алайда бүгінде цифрлық жүйелер нарықты жаулап алды және оларға сұраныс тек қана өсуде.

Аналогтық және сандық бейнебақылау арасындағы негізгі айырмашылық берілетін сигнал түрі және оны өңдеу. Аналогтық сигнал кез келген түрлендірісіз камерадан тікелей жүреді және пленкаға жазылады немесе дисплейде көрсетіледі. Цифрлық жүйелерде бақылау камерасында сигналды цифрлау және оны көрсетілген форматта байланыс арнасы бойынша беру, кейіннен қабылдаушы жабдық жағында дешифрлау жүргізіледі. Цифрлық интерфейс аналогтық құрылғылардың функционалын кеңейте отырып, қосымша деректермен алмасуды жүргізуге мүмкіндік береді[2].

Аналогтық жүйелердің негізгі артықшылығы сандық жүйелермен салыстырғанда арзандау болып табылады. Қазіргі уақытта аналогтық камералар шағын объектілерде қолданылады, онда камераларға ақпарат ағыны аз түседі. Мұндай жүйенің басты минус масштабтаудан тұрады, конфигурацияны кеңейту және өзгерту жағдайында елеулі материалдық шығындар талап етіледі.

Бүгінгі күні HD (720p немесе 960p) және full HD (1080p) рұқсаты бар (2 МП дейін) түрлі-түсті аналогтық бейнебақылау камералары ғана шығарылады. Форматтарды пайдаланатын аналогтық құрылғылардың үш түрі өзекті нұсқалар болып табылады:

–HDTV (Hikvision);

–HD-SDI (Dahua);

- AHD (кез келген өндірушілердің жабдықтарына арналған Ашық технология). [3]

Бұл үш технология іс жүзінде бір-бірінен еш айырмашылығы жоқ, ал жай ғана түрлі компаниялардың құрылғыларында іске асырылады. Бұл үш түрі арасындағы баға айырмашылығы, сондай-ақ іс жүзінде жоқ, AMD олар қытай компанияларының көп санымен шығарылады, өйткені сәл арзан табуға болады. Бұл камералар сурет ажыратымдылығы жоғары және сандық Full HD камераларына бәсекелестік жасай алады [3].

Барлық аналогтық бейнебақылау жүйелерінде сигнал беру үшін коаксиалды кабель пайдаланылады, оның төсеу қашықтығы сурет сапасының елеулі шығынсыз заманауи АHD камералары үшін 500 метрге жетуі мүмкін. АHD камерасы кабель сапасына өте талап етеді, және мұндай қашықтыққа жету үшін тек rg59 коаксиалды кабелін пайдалану ұсынылады.

Жоғары сапалы аналогтық камералардың баға диапазоны ескі құрылғылар сияқты шектерде болғандықтан, жүйені жаңғырту мағынасы бар. Алайда ескірген жүйені жаңғырту кезінде камералармен бірге бар бейнетіркеуіштерді ауыстыруға тура келеді, өйткені ескі тіркеушілердің HD форматты қолдау функциялары жоқ.

Осылайша, жоғары шешімді аналогтық камералардың 4 негізгі артықшылықтары:

- IP камералармен салыстырғанда төмен құны;
- қарапайым орнату және аналогты бейнебақылау камераларын орнату;
- коммуникацияларды ауыстырусыз ескі жүйені жаңғырту, егер ол сапалы коаксиалды кабель негізінде салынған жағдайда;
- барлық өндірушілердің жабдықтарымен үйлесімділік, өйткені технология толығымен ашық болып табылады.

Заманауи аналогтық камералардың кемшіліктері:

- шектеулі функционал;
- ескі жабдықпен үйлеспешілік;
- жеткізушілердің шектеулі санымен.

IP-камералар, Аналогты салыстырғанда, неғұрлым күрделі болып табылады, демек, неғұрлым қымбат, себебі бейне сигналды өңдеу және оны цифрлық түрлендіру камерада өздігінен жүреді.

IP камерасы дербес сандық құрылғы болып табылады. Айырмашылығы аналогтық бақылау камералары, IP-бейнекамера самодостаточна мүмкін қосылған компьютерге тікелей желісі арқылы жүзеге асырылатын бейнеленуі бейне ағыны және бейне жазу сигнал диск. IP-бейнебақылау жүйесі IP-камера-сигнал көздерінен басқа, деректер мен бейнесигнал берілетін жергілікті желіні, жазатын құрылғы — компьютер немесе NVR жеке желілік DVR бейнетіркегішін, сондай-ақ IP бейнебақылау жүйесімен жұмыс істейтін бағдарламалық қамтамасыз етуді қамтиды [4].

Көптеген сандық камералар тек сигнал беру үшін ғана емес, сондай-ақ аналогтық камералар жеке қуат сымы бар кезде камераны қоректендіруге мүмкіндік беретін PoE функциясы бар.

IP-бейнебақылау камераларының негізгі артықшылығы олардың базасында салынған бейнебақылау жүйесінің масштабталуы мен икемділігі

болып табылады, сондықтан жаһандық жобаларда бұл бейневахват құрылғыларының осы түрінің қасиеті шешуші мәнге ие.

Артықшылықтары:

- қоректендіруді қамтамасыз ету (PoE болған жағдайда) және барлық сигналдарды бір кабельден беру;
- жоғары бейне жазу рұқсаты (4K Ultra HD пішімін қоса));
- жад картасына жазу немесе бейне ағынын бұлтты сервиске тікелей камерадан роутер арқылы трансляциялау;
- Wi-Fi бойынша камераларды сымсыз қосу мүмкіндігі;
- бұлыңғыр сервисі бар қарапайым және жылдам интеграция, бұл қазіргі уақытта тез танымалдыққа ие болып отыр, сарапшылардың болжамы бойынша болашақ бейнебақылаудың бұлтты технологияларынан кейін.

Кемшіліктер:

- HD камералармен салыстырғанда жоғары құны;
- қысу операцияларымен байланысты бейнеақпаратты 2-3 секундқа беру кезіндегі кідіріс;
- камерадан тіркеушіге дейінгі қашықтық 100 метрден артық емес, қосымша жабдықты пайдаланбай;
- қарапайым пайдаланушы үшін жабдықты баптауда мүмкін болатын қиындықтар;
- бейнебақылау камералары мен түрлі өндірушілердің бейнетіркеуіштерінің үйлесімсіздігі.

2.6 Сандық бейнебақылау камераларының әртүрлілігі

IP-камералар нарығында өте кең ұсынылған. Барлық әртүрлілік ішінде келесі сымсыз IP-камера бейнебақылау:

Бекітілген сыртқы және Үй-жайлар үшін.

Бекітілген камералар көше және Үй-жайлар үшін бөлінеді, Олардың айырмашылығы шаңнан, ылғалдан және күн сәулесінен қорғайтын сыртқы арнайы қорғаныс қаптамалары бар [5].



2.4 Сурет – Бекітілген сыртқы камера



2.5 Сурет – Ғимарат ішіне арналған бекітілген камера

Бейнебақылаудың IP-камералары арнайы болаттан жасалған корпуспен жабдықталған. Мұндай жабдық ғимарат ішінде де, сыртында да пайдаланылуы мүмкін. Күмбезді камера суретте көрсетілген[5].



2.5 Сурет – Күмбездік камера

Айналмалы.

Бейнебақылауды жүзеге асыратын айналмалы IP-камералар үлкен қамту аймағына ие. Олар күмбез түрінде болуы мүмкін. Мұндай жабдық оқиға жағына автоматты түрде жіберіледі. Сонымен қатар, оларға үздіксіз панорамалау және қозғалысты, дыбысты анықтау функциялары тән, бұл IP-бейнебақылау камерасын таңдағанда ескеру керек. Күмбезді айналмалы камера суретте көрсетілген[5].

Күмбезді.

Конструктивті күмбез камерасы жартылай сфералық корпуста орналасқан. PTZ (Pan-tilt-zoom).

PTZ модельдері-олардың басты ерекшелігі-көлбеу, бұрылу, масштабтау мүмкіндігі. Бақылау параметрлері автоматты түрде орнатылады. Көбінесе IP-бейнебақылау жиынтығы көшедегі бейнебақылау жүйелеріне қолданылады. PZT функциясы бар камера моделі суретте бейнеленген[5].



2.6 Сурет – Күмбезді айналмалы камера



2.7 Сурет – PTZ функциясы бар камера

2.7 Камераны таңдау

Бұл объектіде бірнеше камера қолданылады, өйткені әр түрлі бөлмелерде түрлі міндеттерді жүзеге асыру қажет. Мысалы, басты кіруді бақылау міндеті жеке тұлғаны анықтау керек, ал бұл пикселдердің үлкен тығыздығы арқылы жетеді. Қолдау қызметінің үй-жайында орнатылған камера әдеттегі жағдайды беруі тиіс.

Камераларды таңдау камераның міндеттері мен PoE, ИК-жарық сияқты функцияларға қолдау көрсету арқылы жүзеге асырылады, камерадағы қатты дискідегі орынды үнемдеу үшін кірістірілген қозғалыс детекторы болуы және H.264 қысу кодтарын пайдалану керек.

Нарықта камералардың өте көп түрлері ұсынылған, сондықтан, HikVision (Қытай), Axis (Швеция) және D-Link (Тайвань) сияқты танымал вендорлардың жабдықтарын салыстырамыз.

Аудиториялардағы жағдайды бақылауға жауап беретін камераны таңдау кестеде көрсетілген [6], [7], [8].

2.3 Кесте – Камералардың сипаттамсы

IP камерасының маркасы	Hik Vision DS-2CD2135FWD-IS	D-Link DCS-5615	AXIS M3026-VE
Өлшем, матрица түрі, мегапиксель саны	1/2.8" Progressive Scan CMOS 3МП	1/2.7" Progressive Scan CMOS 2МП	1/3.6" Progressive Scan CMOS 3МП
Максимальное разрешение трансляции	2048x1536	1920x1080	2048x1536
Линзаның фокустық қашықтығы	2.8мм, 4мм, 6мм, 8мм, 12мм	4 мм	2.0 мм
Тарату жылдамдығы	25 к/с	15-30 к/с	15-30 к/с

Механикалық ИК сүзгі	До 30 м	—	До 15 м
<i>2.3 Кесте жалғасы</i>			
Сезімталдықтың төменгі шегі	Олк ИК	0.12 люкс	0.06 лк ИК
Желілік интерфейс	10Base-T 100Base-TX Ethernet порт	10Base-T 100Base-TX Ethernet порт	10Base-T 100Base-TX Ethernet порт
Қысу пішімі	H.265 H.264 MJPEG	H.264 MJPEG MPEG-4	H.264 MJPEG MPEG-4
Қуат көзі	PoE 7Вт DC12V	PoE 5.8Вт DC12V	PoE 4.5Вт
Бағасы	69479 тг	99744 тг	284984тг

Негізге ала отырып, бізге қолайлы барлық камералар, бірақ функционалдық мүмкіндіктері айырмашылықтар бар. Осылай, D-Link камерасында күн-түн қозғалысы және функциясы орнатылған сенсоры жоқ, бұл камера сәйкес келмейді. Axis камерасы борттағы мүмкіндіктердің тым көп саны бар, өйткені осы жабдықтың бағасы жоғары. Ең оңтайлы нұсқа HikVision камерасы болып табылады, суретте келтірілген, ол қойылған міндеттерді шешу үшін қажетті функцияларды және бәсекелестеріне қатысты төмен бағаны қамтиды.

Материалдық құндылықтарды қорғайтын дәліздер мен үй-жайларда орналасқан тұлғаны сәйкестендіруге жауап беретін камераны таңдау. Төменде кестеде есептеу бөлімінде келтірілген әр түрлі брендтердің камераларын салыстыру келтірілген [10],[11],[12].



2.8 Сурет - HikVision DS-2CD2135FWD-IS камерасы

Есептеу қортындылары көрсеткендей HikVision компаниясының жабдығы таңдалып алынады. Пикселдердің тығыздығы бәсекелестерге карағанда метрге жоғары, бұл ретте шолу бұрышы қажетті нысанды басып алуға мүмкіндік береді. Сондай-ақ, камера объектіде қажетті барлық мүмкіндіктерге ие.



2.9 Сурет - Hikvision DS-2CD2522FWD-IS камерасы



2.10 Сурет – Принципиалды сұлба

Коммутатор камерадан келе жатқан барлық ағындарды біріктіреді және оларды Бейне жазу жүргізілетін бейнетіркеуішке жібереді, сондай-ақ коммутатор бейнекамералардың электр қорегі функциясын орындайды. Коммутаторды таңдау кезінде PoE қуатының бюджетін есепке алу және порттар саны мен PoE бюджеті бойынша 20-30% - ға қорды қамтамасыз ету қажет, бұдан әрі бұл күзет кешенін кеңейтуге және жаңғыртуға мүмкіндік береді.

Кестеде Cisco (АҚШ), D-link (Тайвань) және Axis (Швеция) сияқты вендорлардың коммутаторларын салыстыру келтірілген.[13],[14],[15].

2.4 Кесте – Коммутаторлардың сипаттамалары

Коммутатор маркасы	Cisco SF110D-16 HP	AXIS T8516 PoE+	D-Link DES-1018MP
Интерфейстеры	16 порт 10/100BASE-TX;	16 порт 10Base-T/100Base-TX/1000Base-T; 2 комбо-порт 100BaseTX/1000Base-T/SFP	16 порт 10/100BASE-TX; 2 комбо-порт 10/100/1000BASE-T/SFP
RJ-45 ажыратқыштарының саны	16	18	18
Ішкі өткізу қабілеті	3.2 Гбит/сек	36 Гбит/сек	7.2 Гбит/сек
MAC-адрестер кестесінің өлшемі	8000	8000	8000
PoE	+	+	+
PoE порттарының барлығы	8	16	16
PoE қуаты	64 Вт	240 Вт	246.4 Вт
Орнатылуы	настольный	19” стойка (1U)	19” стойка (1U)
Қорек көзі	AC 100-240 В	AC 100-240 В	AC 100-240 В
Бағасы	70483 тг	323049 тг	88104 тг

Cisco SF 110 D-16 HP коммутаторы жарамсыз, өйткені PoE бойынша қуат қоры жоқ. Axis фирмасының коммутаторы шарттарды қанағаттандырады, бірақ бәсекелестерге қатысты тым жоғары баға. D-Link DES-1018MP коммутаторы, осы жоба үшін барлық параметрлерге сай келеді.

Коммутатор серверлік шкафта орналасқан тарату шкафында орналастырылады.

Бұл жобада маршрутизатор таңдамайды.



2.11 Сурет - D-Link DES-1018MP Коммутаторы

Бейнетіркеуішті таңдау.

Қормен дискілік кеңістікті есептеу негізінде, қатты диск 6 ТБайтқа тең.

Видеорегистратор жабдық үйлесімділігіне сенімді болу үшін камералар сияқты фирманы алайық. 2.12 сурет - Hikvision DS-7616NI-E2 регистраторы оңтайлы шешім болып табылады, төменде 2.5 - кестеде жабдықтың сипаттамасы келтірілген[16].

Бейнетіркеуішке бейнебақылау камераларынан бейне көрсетілетін монитор қосылады.



2.12 Сурет –Hikvision DS-7616NI-E2 желілік бейнетіркеуіш

2.5 Кесте – Бейнетіркеуіштің сипаттамалары

Параметрі	Мәні
IP-бейнекіріс	16 арна
Кіріс өткізу қабілеті	160 Мбит/с
Шығыс өткізу қабілеті	80 Мбит/с
HDMI/VGA шығыстар	1 арна , рұқсат етілген: 1920 × 1080P, 1600 × 1200, 1280 × 1024, 1280 × 720, 1024 × 768
Жазу/жүріп жатқан кезде рұқсат	5MP /3MP / 1080P / UXGA / 720P / 4CIF / VGA / DCIF / 2CIF / CIF / QCIF
Онлайн көру / жазбаны жүргізу	5MP/3MP/1080P/UXGA/720P/VGA/4CIF/DCIF/2CIF/CIF/QCIF
Синхронды жүргізу	16 каналов @4CIF, 12 каналов @720P, 6 каналов @1080P
SATA	2 SATA
Сыйымдылығы	до 6 Тб каждый
Желілік интерфейстер	1, RJ45 10M / 100M / 1000M адаптивный Ethernet интерфейс
Қорек көзі	12В DC
Көлемі	380 × 290 × 48 мм
Бағасы	93977 тг

2.8 Кабелді таңдау

Кабель арқылы камерадан серверге бейне сигнал беріледі, қоректену, сондай-ақ қосымша камераларды қосу мүмкіндігі жүзеге асырылады.

IP-видеобақылауды орнату кезінде негізінен RJ-45 коннекторларының ұшында қысылған "оралған бу" сым қолданылады, өйткені оның көмегімен бейне сигналды берумен бірге камераға қорек беріледі.

Бұл жобада 5е санатты қарапайым UTP кабелін қолданады, өйткені төсем қашықтығы 100 м-ден аспауы тиіс.

Біз NETLAN U/UTP кабелін таңдаймыз 4 жұп, Кат.5е (d класы), 100 МГц, бір желілі, ВС (таза мыс), ішкі, қызғылт сары, 305м. төртпаралық кабель оралған бу негізіндегі, 5е санаты 1гбит/с дейін деректерді беру жылдамдығымен жоғары жылдамдықты кәбілдік сегменттерді ұйымдастыру үшін қолданылады.

EC-UU004-5E-LSZH-OR кабелінде 4 жұп оралған мыс өткізгіштері бар, экрандалмаған орындалған, 5е санатына сәйкес келеді және ішкі төсеуге арналған. Сыртқы түрі мен кабель қимасында 4.6 суретте келтірілген. Кестеде кабель сипаттамасы көрсетілген[17].



2.13 Сурет – EC-UU004-5E-LSZH-OR кабелі

2.6 Кесте – Кабел сипаттамасы

Параметрі	Мәні
Кабель санаты	5-ші
Кабель құрлысы	UTP
Кабелдің жұп саны	4
Кабель өткізгіштерінің материалы	Мыс (CU)
Кабель өткізгішінің типі	Біржіпті
Кабель өткізгішінің диаметрі , (мм)	0,47 ± 0,01 мм
Кабельдің сыртқы қабығының материалы	Құрамында галогендер жоқ термопласт (LSZH)
Сыртқы қабық бойынша кабель диаметрі, (мм)	4,9 ± 0,3 мм
Кабельдің салмағы, (кг/км)	27,5 ± 0,5 кг/км
Мәлімет тарату жылдамдығы , (Гбит/с)	1
қолданылуы	Ішкі төсем үшін
ұзындығы , (м)	305
1 метр бағасы	96,91тг

2.9 Үздіксіз қоректендіру көзін таңдау

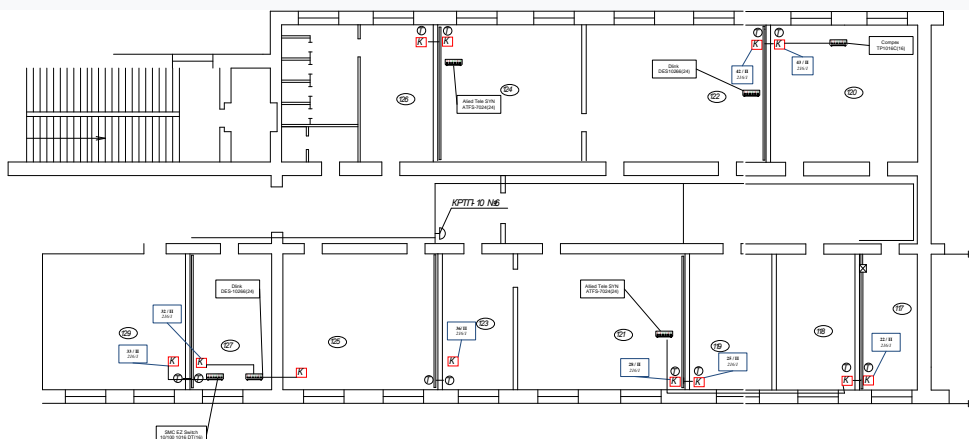
Үздіксіз қоректендіру көзін қолдану электр тогының жоғалуы кезінде немесе оның параметрлері рұқсат етілген нормадан шыққан кезде біраз уақыт жұмысты жалғастыруға мүмкіндік беретін жабдықтың үздіксіз жұмысын қамтамасыз етумен байланысты.



2.14 Сурет – Powercom Smart King Pro+ SPR-1500

2.7 Кесте – Үздіксіз қоректендіру көзінің сипаттамасы

Параметрі	Мәні
Типі	Желілік-интерактивті
Шығыс қуаты	1500 ВА / 1050 Вт
Толық жүктеме кезіндегі жұмыс уақыты	7 мин
Мин/ Макс кіріс кернеу (В)	155В/300В
Қуат шығысы ажыратқыштарының саны	8
Орналастыру	19” (2U)
Бағасы	93977 тг



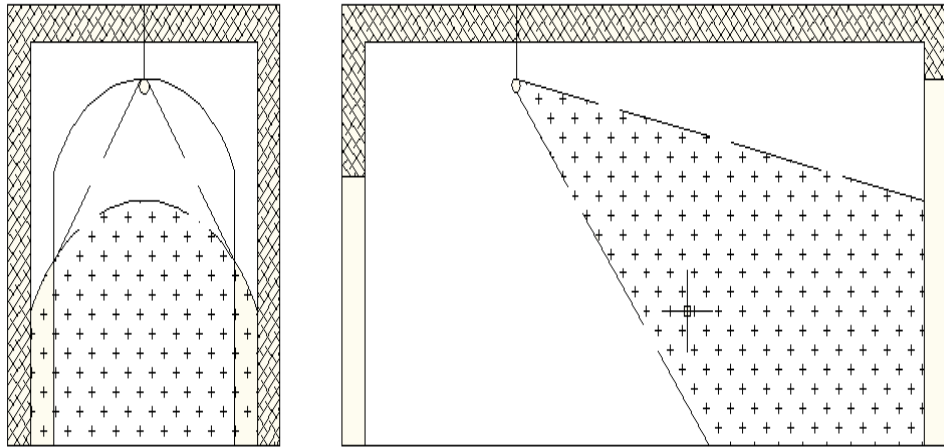
2.15 Сурет - ЭТж/еКТ кафедрасының орналасқан жері

Суреттен дәліз екіге бөлінгенін көруге болады, дәрісханалар оның алдында және шығуға жақын орналасқан, ал қалғаны олардан кейін. Біз барлық параметрлерді 2.8 кестеде жинаймыз, содан кейін есептеулерді орындаймыз.

2.8 Кесте Кафедраның параметрлері

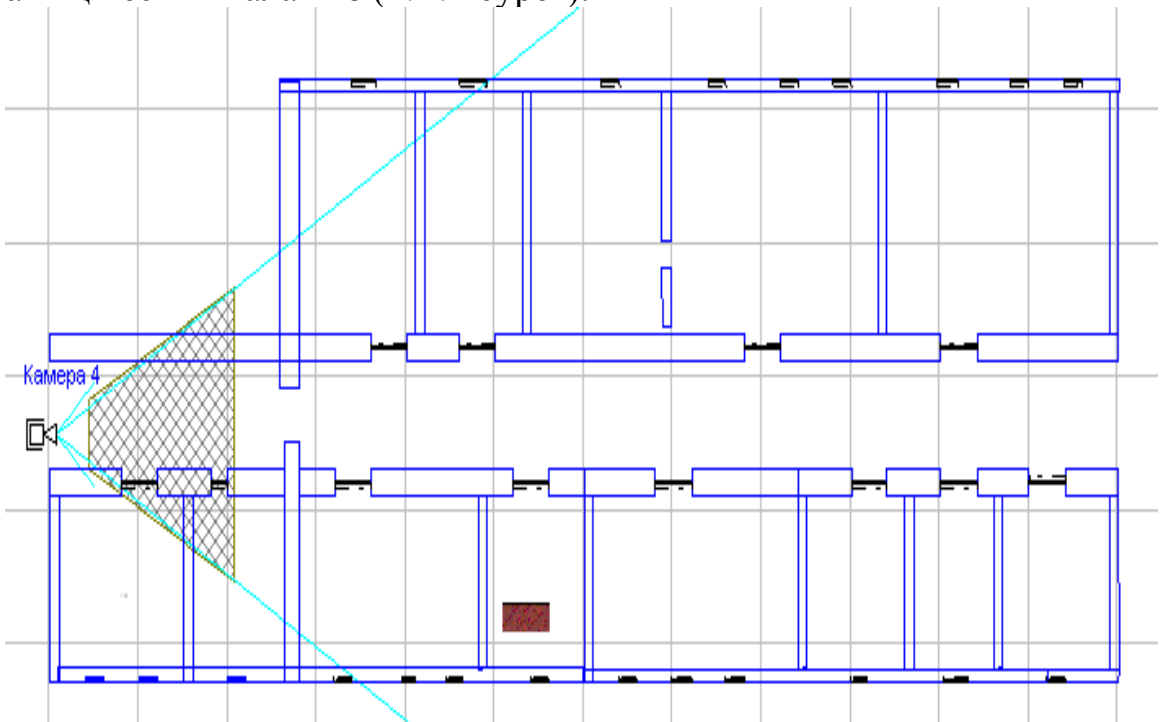
Параметрі	Өлшемі
Төбенің биіктігі, м	3,6
Дәліздің ені	3
Арка ені, м	0,3
Дәліз ұзындығы, м	8

Егер камераны төбеден 30 см төмен іліп, оны аркаға қарай бағыттайтын болсақ, содан кейін біз суреттегі камераның орналасуын аламыз



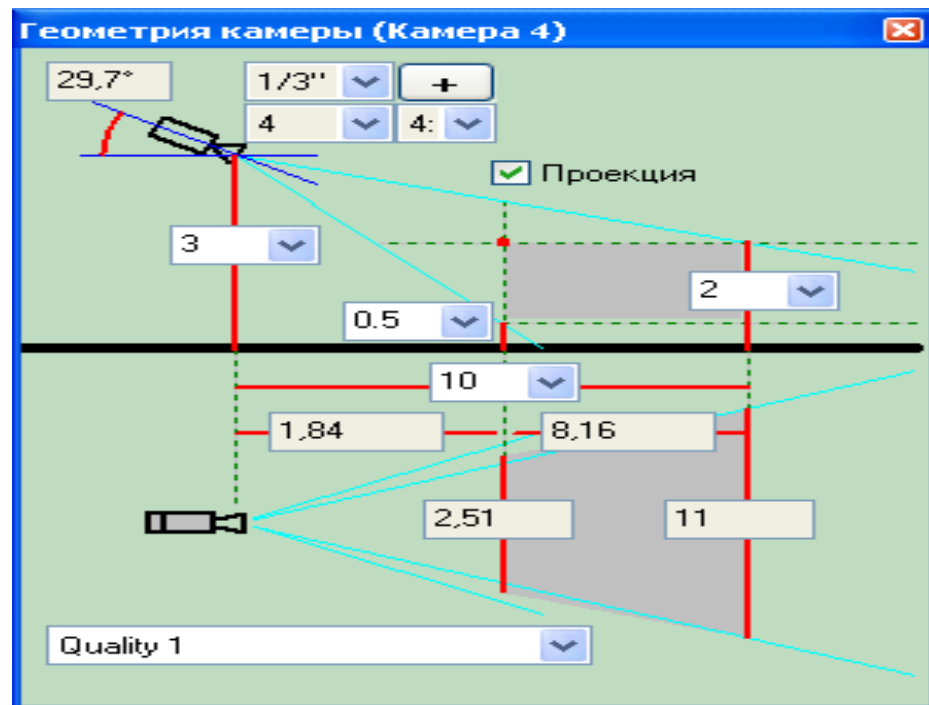
2.16 Сурет * ЭТж/екТ кафедрасында камераны орнатудың алдыңғы және жанама көрінісі

Егер біз кафедраның осы параметрлерін камераға енгізіп, VideoCAD бағдарламасында іске қоссақ, онда біз келесі камера параметрлерін және камераның кескінін аламыз (2.17 -сурет).



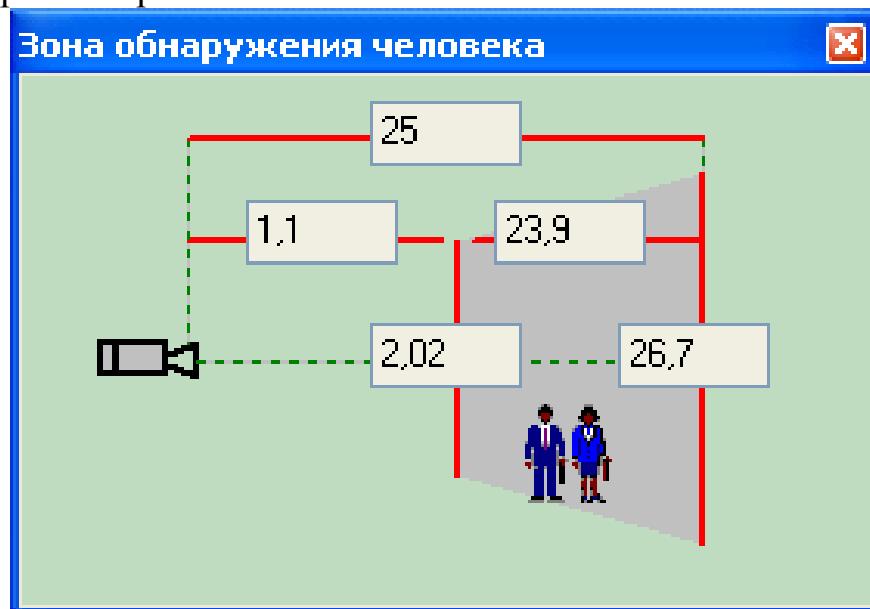
2.17 Сурет - VideoCAD-да кафедрасының орналасуы

2.17 суретте көрсетілгендей, камераны шығуға жақындатып, арқаға қарай бағытауымыз керек. Камераны арқаға дейінгі екі аудитория көрінетіндей биіктікте торнатуымыз керек. Осылайша, қажетті параметрлер VideoCAD бағдарламасында, қабырға параметрлерін, дәліз енін және басқаларын орнату автоматты түрде таңдалады (2.18 сурет).



2.18 Сурет - Камера геометриясы

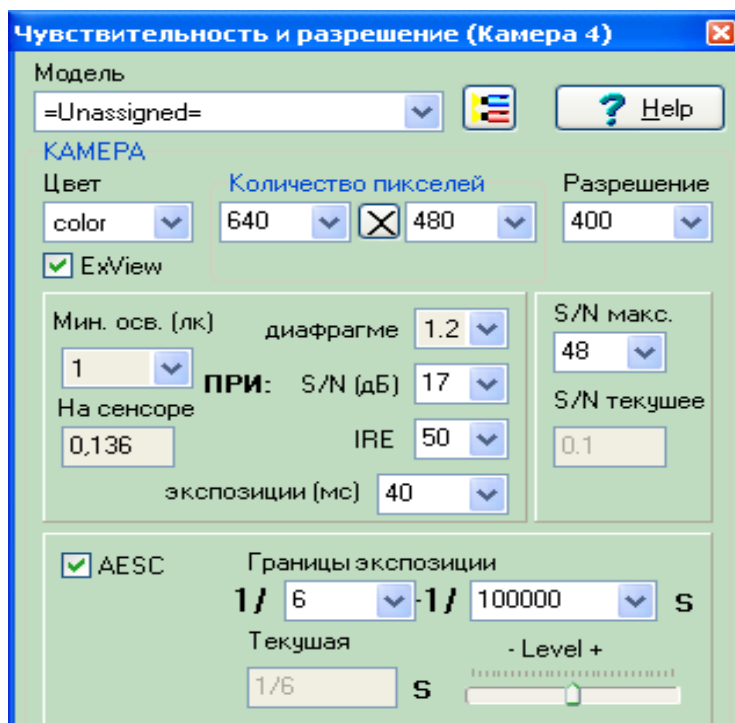
2.18 суретте көрсетілгендей, камера 3 метр биіктікте, объектив пен төбеге қатысты 29,7 градус бұрышта, көру аймағының жоғарғы шекарасының биіктігі 2 метр, фокустың ұзындығы - 4 мм., Бейне сенсорының форматы 1/3 «көлденең көру бұрышы 62 градус, тік көру бұрышы 48 градус және көру аймағының төменгі шекарасының ені 2,51 м болатындай орналасу қажет. Адамды анықтау аймағы 2.19 суретте көрсетілген.



2.19 Сурет - Адамды көру аймағы

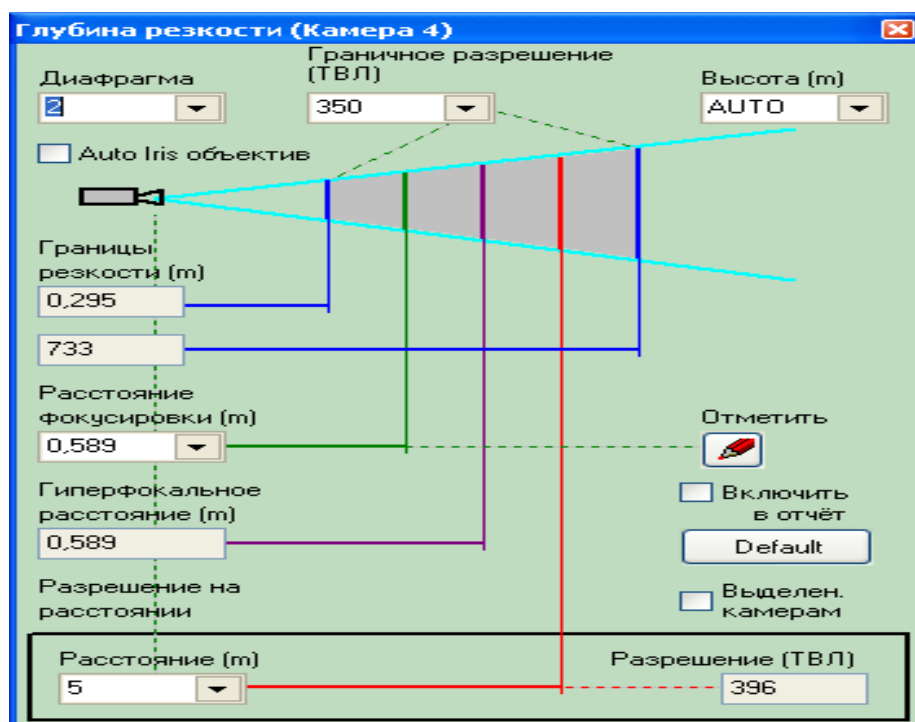
2.19 - суреттен біз адамды анықтау аймағының алыс шекарасы 25 метр, адамды анықтау аймағының жақын шекарасының ені 2,02 метр, адамды анықтау аймағының ұзындығы 23,9 метр екенін көреміз.

Алынған параметрлердің көмегімен камера параметрлерін автоматты түрде шығаруға болады: сезімталдық және ажыратымдылық (2.20 сурет).



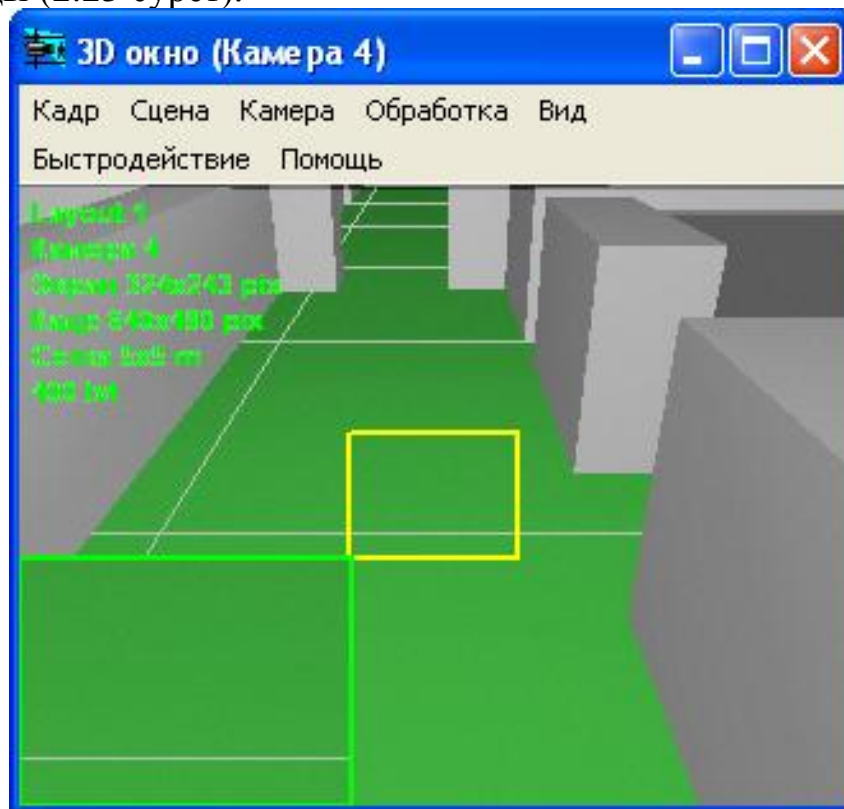
2.20 Сурет - Камераның сезімталдығы және ажыратымдылығы

2.20-суретте келесі параметрлермен ЭТЖ/еКТ кафедрасы үшін камераны таңдау қажет: көлденең бейнесенсор пиксельдерінің саны 640, ал тігінен 480 пиксель, көлденең рұқсат 400 (ТВЛ), сигнал/шу 48 дБ, көріністі көрсету коэффициенті 0,75 0,136 (лк), гамма-түзету дәрежесі 0,45 және басқалар. Сонымен қатар, камераның егжей-тегжейлі параметрлерін ашуға болады (2.21 сурет).



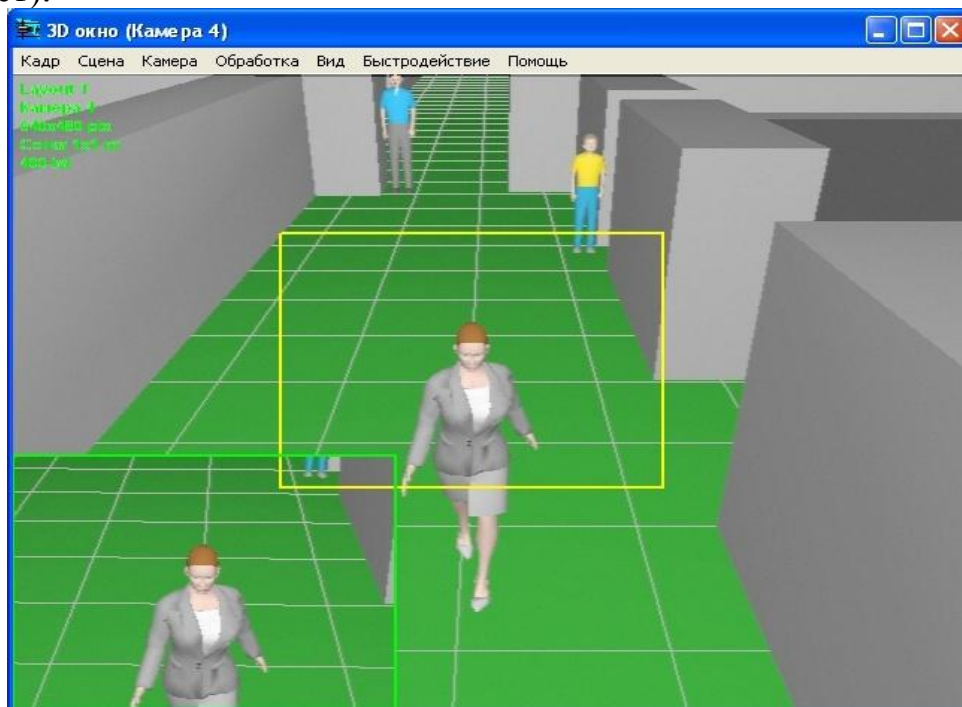
2.22 Сурет - Камераның тереңдігі

Камераның дұрыс орналасуын және дәлдігін көру үшін 3D-көрініс моделін құруға болады (2.23 сурет).



2.23 Сурет - кафедраның 3D терезесі

Көріп отырғанымыздай, камера қаскүнемдің жалпы есік арқылы шығатын аймағын қамтиды. Егер объект дәлізде орнатылса, онда келесі суретті аламыз (2.24 сурет).

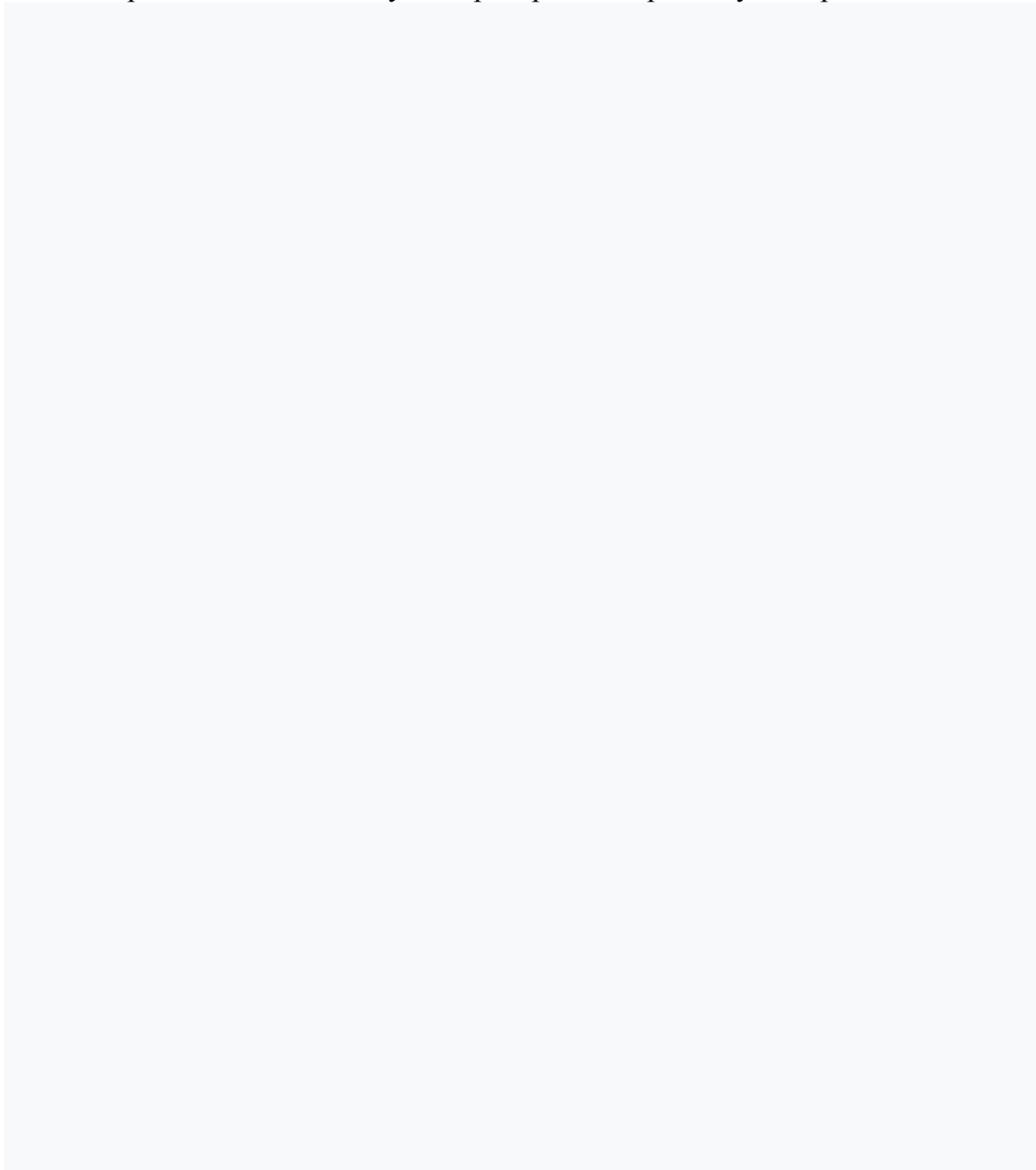


2.24 Сурет- Объектілерді тану

2.24 суретте көріп тұрғанымыздай камера дәліздің барлық енін қамтиды, бұл дәліз бойынша объектілердің қозғалысын белгілеуге мүмкіндік береді. Сондай-ақ таңдалған камераның параметрлері суреттің сол жақ төменгі бұрышында көрсетілгендей объектіні тануға мүмкіндік береді.

Осылайша, VideoCAD бағдарламасында бейнебақылау объектілері ретінде анықталған 10 орынға арналған бейнебақылау камераларының параметрлері есептелген және шығарылған.

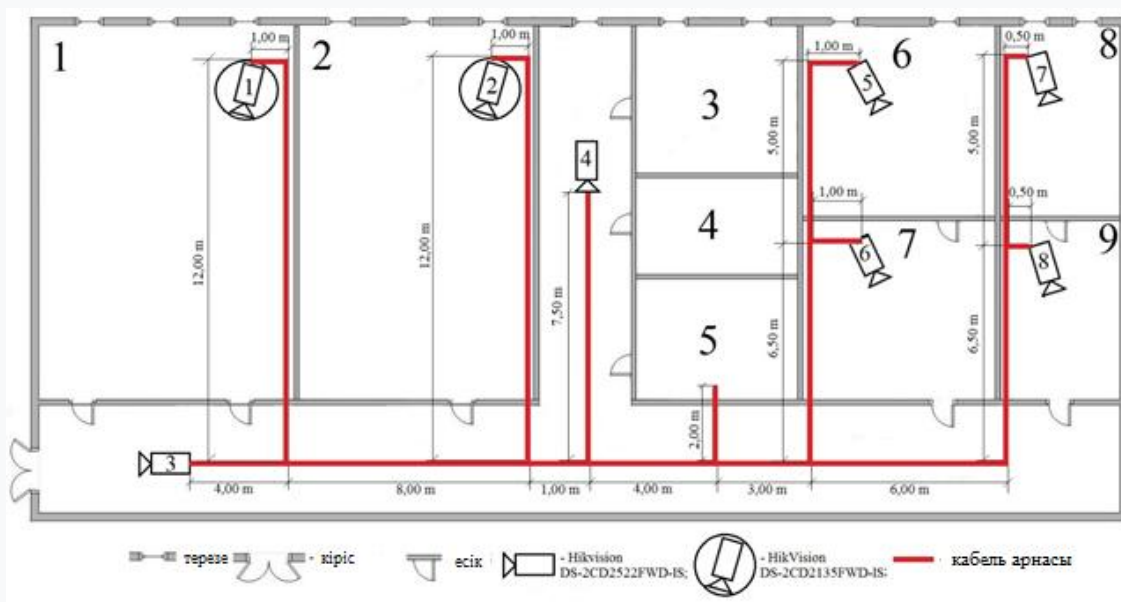
А, Б, В қосымшаларында AutoCAD бағдарламасында алынған аудиториялардың орналасу схемалары, камералардың орналасу схемалары, модельдері мен бейнебақылау камераларының орналасуы көрсетілген.



3. Бейнебақылауды ұйымдастыру схемасын әзірлеу

3.1 Кабельдің ұзындығын есептеу және төсеу

Кәбілді төсеу тікелей бейнебақылау камерасынан серверге дейін жүзеге асырылады, онда патч-корд арқылы кейін коммутаторға қосу кезінде патч-панельде тігіледі. Кабель желісінің трассасын қорғау үшін төбеге бекітілген кабель-арналар пайдаланылады. Үлгі схемасы төсеу кабель-канал үшін бейнебақылау 3.1-кестеде көрсетілген.



3.1 Сурет - Кабель арнасының кеңседе орналасуы

Жобалау кезінде кәбіл трассасының ескерілді оны өтуге жеткілікті қашықтықта көздерінен электромагниттік кедергілер. Камера мен коммутаторды жалғаған кезде кабельдің ұзындығы 100 метрден аспауы тиіс. Кабельдің тартылуына жол бермеу үшін міндетті түрде камера жағынан да, серверлік жағынан да Қор қалдырылады.

Ол үшін ең алдымен серверден әр камераға дейін кабельдің ұзындығын анықтаймыз. Әрбір аралық үшін кабель қорын 4 метр аламыз және оны есепке қосамыз. Осылайша, дәлізде орналасқан камера үшін, басты кіреберіске қарама-қарсы, кабельдің ұзындығы қор есебімен 23 метрге тең. Серверлік жүйеге кіруді бақылайтын дәліздегі камера кабелінің ұзындығы 17.5 метрге тең. 1 бөлмедегі кабель ұзындығы 36 метрге тең. 2-ші бөлмедегі кабельдің ұзындығы 24 метрге тең. Кабельдің ұзындығы үй-жайда №6 тең 21.5 метр. Кабельдің ұзындығы үй-жайда №7 тең 16.5 метр. Кабельдің ұзындығы үй-жайда №8 тең 27 метр. Кабельдің ұзындығы үй-жайдағы №9 тең 22 метр.

Қор есебінен 187.5 метр кабель қажет. Демек, бұрын таңдалған кабельдің тек бір катушкасын (305 метр) сатып алу қажет.

3.2 Кабельдің өтпелі өшуін есептеу

Таңдалған кабельді және ең ұзын тас жолының 36 м техникалық-есептеу керек.

Сигналдарды кабель арқылы таратқанда, ол бірте-бірте өз энергиясын жоғалтады. Бұл құбылыс өшу деп аталады. 100МГц жиілігі кезінде 100 м ұзындығында СКС стандарттары бойынша өшу 24 дБ аспауы тиіс[4].

Өшу мынадай формула бойынша:

$$A = \alpha \cdot L / 100, \text{ дБ} \quad (3.1)$$

мұнда α – өшулік коэффициенті, дБ/км, (тіркелген сан ұзындығы – 100 м кәбілдің өшуіне тең).

L – кабель ұзындығы, м.

Біздің жағдайымызда $\alpha = 22 \text{ дБ} / 100 \text{ м}$, $L = 36 \text{ м}$

$$A = (22 \cdot 36) / 100 = 7.92 \text{ дБ}.$$

Сигнал беру кезінде оның энергиясының бір бөлігі оралған будың идеалды теңгерілуінің салдарынан көрші жұптарда пайда болған токтарды тудыратын электромагниттік сәулеге ауысады. Бұл әсер өтпелі нысаналар деп аталады. Нысаналар сайып келгенде байланыс сапасын төмендетеді. Берілген сигнал деңгейі мен көрші жұпта жасалған кедергілер арасындағы айырмашылық өтпелі өшу деп аталады. Өтпелі өшудің бірнеше түрі бар. Өлшеу орнына байланысты жақын соңында және алыс соңында өтпелі өшуді ажыратады. Бірінші нұсқа NEXТ (Near End Crosstalk), ал екіншісі – FEXТ (Far End Crosstalk). NEXТ және FEXТ мәндері жоғары болған сайын, соғұрлым аз деңгейде көрші жұптарда нысаналар бар, және, демек, неғұрлым сапалы кабель болып табылады. NEXТ мынадай формула бойынша есептеледі:

$$NEXТ = NEXТ(l_0) + 10 \lg \left(\frac{1 - \exp(-4\alpha \cdot l)}{1 - \exp(-4\alpha \cdot l_0)} \right) \quad (3.2)$$

мұнда NEXТ (l_0) - сызықтың ұзындығы кезіндегі өтпелі өшу $l_0 = 100 \text{ м}$;

α – өшулік коэффициенті;

l - учаскенің шетінен қашықтығы l_0 .

NEXТ (10) 100 МГц жиілігі үшін мына формула бойынша:

$$NEXТ = NEXТ(0.772) - 15 \lg \left(\frac{f}{0.772} \right), \quad (3.3)$$

мұнда NEXТ (10) - 5 санатты кабель үшін 64 дБ тең 0,772 МГц жиілікте жақын ұшындағы ең аз рұқсат етілген өтпелі өшу;

f -жиілік.

$$NEXT = 64 - 15 \lg\left(\frac{100}{0.772}\right) = 32.31(\text{дБ})$$

Келесі формула бойынша NEXT мәнін есептейміз (3.2):

$\alpha = 22 \text{ дБ} / 100 \text{ м}$ немесе $0,22 \text{ дБ} / \text{м}$;

$l = 36 \text{ м}$; $l_0 = 100 \text{ м}$;

$$NEXT = 32.31 + 10 \lg\left(\frac{1 - \exp(-4 \cdot 0.22 \cdot 36)}{1 - \exp(-4 \cdot 0.22 \cdot 100)}\right) = 39.26(\text{дБ})$$

Алынған мән стандарттарына сәйкес келеді. Пайдалану кезінде толықдуплексті режимін (Fast Ethernet) таратқыш және қабылдағыш бір мезгілде жұмыс істейді әркім өз бұрмалы жұптан бір кабель. Бұл жағдайда NEXT параметрі ғана нормаланады, ал FEXT параметрі нормаланбайды.

3.3 Кабельді тестілеу

Кабельді монтаждау бойынша қорытынды сәт кабель желісін тестілеу болып табылады. Тестілеу кабельді пайдаланудың нақты жағдайларында жүргізілуі қажет. Міндетті тестілеуге келесі параметрлер жатады:

Сызықтың бүтіндігі.

Үзіктерді, қысқа тұйықталуларды және монтаждау кезіндегі басқа да қателерді тексеру. Бұл тесттер үшін желінің тұтастығы арнайы аспаптарды пайдаланады.

Өшу.

Кабель жұбымен өту кезінде сигнал қуатының жоғалуын бақылау дБ-да өлшенеді. Өшіру артады өсуіне байланысты жиілігі, сондықтан бағалау затухания жүргізіледі бүкіл ауқымын пайдаланылатын жиіліктер.

Өтпелі өшу.

Бұл параметр бір кабельдің оралған жұптары арасындағы қиылысатын нысаналардың шамасын сипаттайды. Тест жүргізу кезінде будың барлық комбинациялары тексерілуі тиіс.

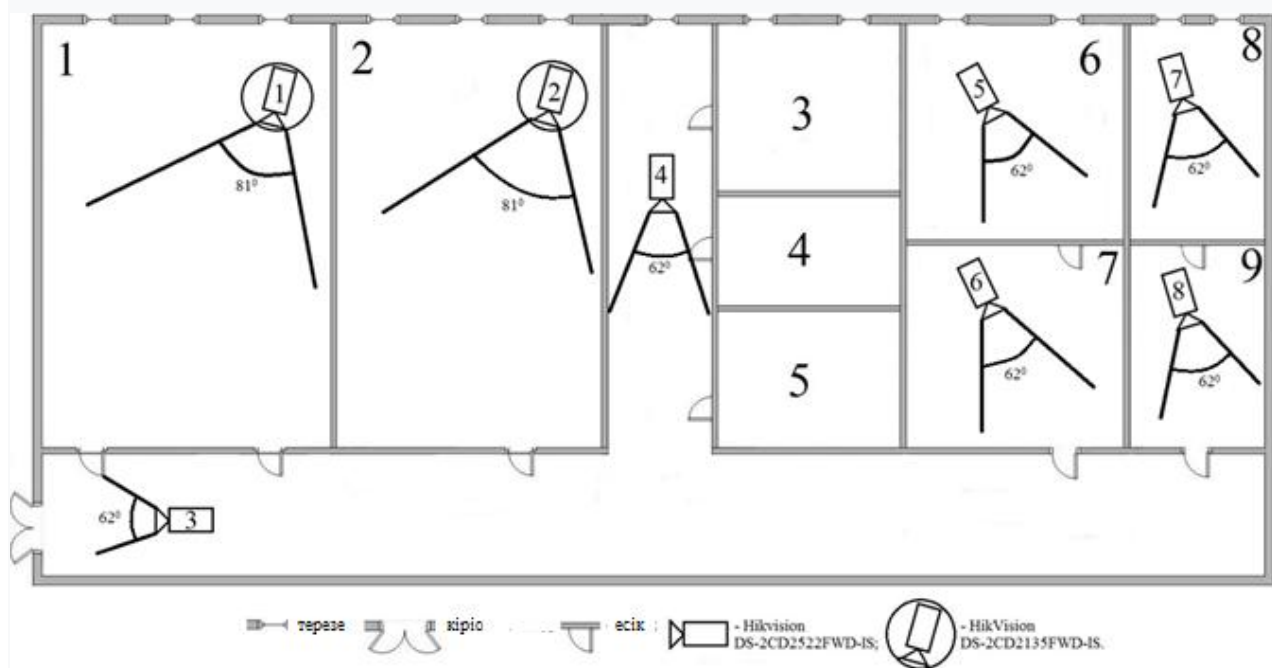
Желідегі шу деңгейі және таратылу кідірісі.

3.4 Камераларды объектіде орналастыру

Камераларды монтаждауды бастамас бұрын олардың барлығы міндетті түрде тестіленеді. Камераны орнатқаннан кейін бақылау көрінісін қолмен реттеу басталады. Камераларды орналастыру кеңсесінде кестеде көрсетілген.

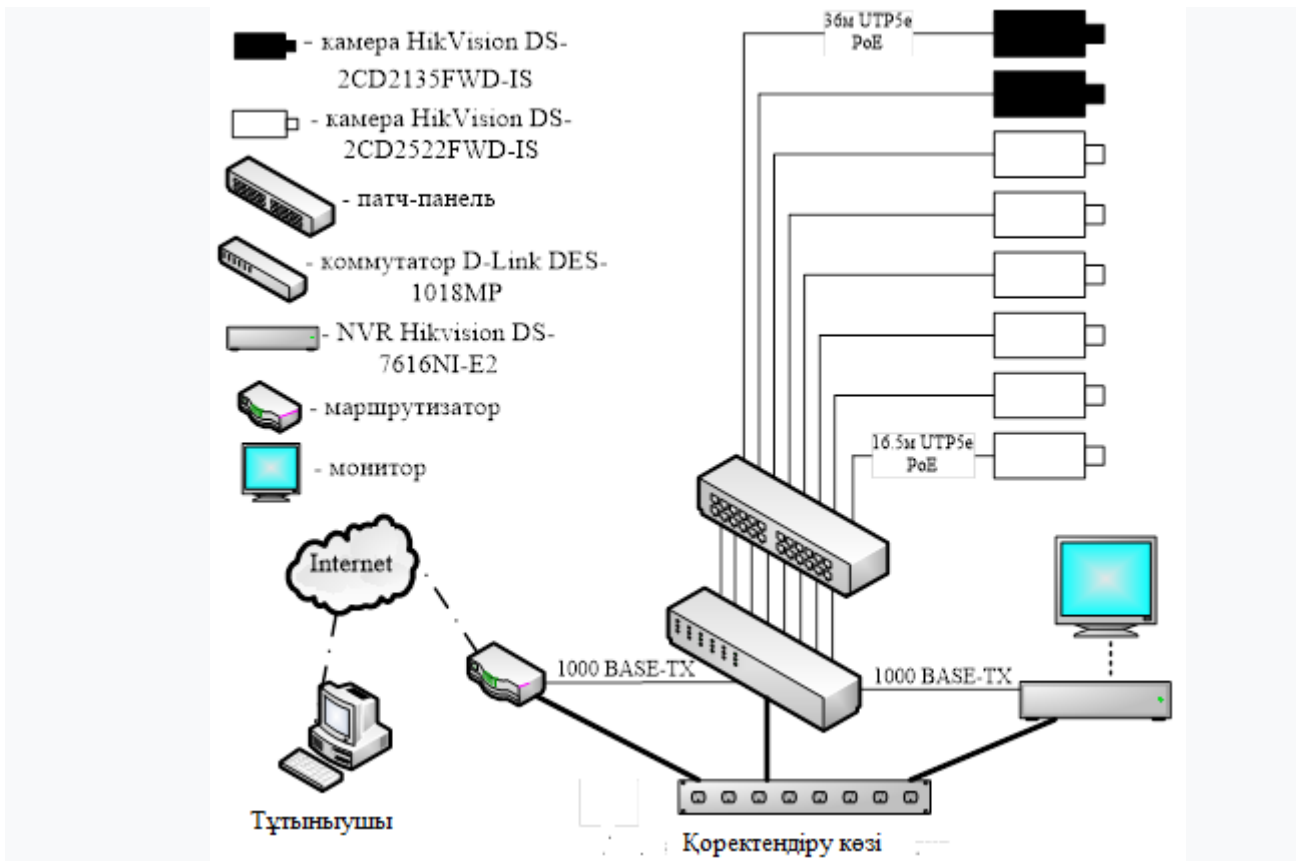
1 және 2 нөмірлері бар камералар-HikVision DS-2CD2135FWD-IS. Кең көру бұрышы бар және үй-жайлардағы жағдайды бақылауға арналған. Басқа камералар-Hikvision DS-2CD2522FWD-IS. Басты кіріске қарсы орналасқан №3

Камера кіріс клиенттер мен қызметкерлердің тұлғаларын тіркейді. №4 Камера дәлізді бақылауға арналған, өтетін қызметкерлерді немесе Клиенттерді сәйкестендіруге мүмкіндік береді, серверлік жүйеге кіруді бақылайды. 5 нөмірлі Камера қойманың қауіпсіздігін қамтамасыз етеді, өйткені оған кіргендердің әрқайсысын және аса қымбат тұратын жабдығы бар стеллаждарды тіркейді. №6 Камера техникалық бөлімде қызметкерлерді бақылайды, кіретін және шығатын жұмысшыларды бақылайды. 7 және 8 нөмірлері бар камералар директор кабинетінен және бухгалтериядан материалдық құндылықтар мен маңызды қағаздарды рұқсатсыз бұзу мен ұрлауды болдырмауға арналған [5].



3.2 Сурет - Камералардың орналасуы

Белгіленген тапсырмаға сәйкес Сәтбаев университетінің Тау - Кен корпусында қауіпсіздік кешенін ұйымдастыру барлық объектіні тәулік бойы күзетуді қамтамасыз етуі тиіс. Бейне бақылауды қамтамасыз ету мақсатында камералардан бейне сигналды жіберу UTP cat 5e (интерфейс 100BASE-TX) бойынша D-Link DES-1018MP коммутаторына жүреді. Барлық ақпарат UTP cat 5e (интерфейс 1000BASE-TX) бойынша коммутатормен байланысты Hikvision DS-7616NI-E2 желілік DVR-ге жіберіледі және жазылады. Тіркеуші ақпараты мониторға HDMI сымы арқылы түседі. Белсенді жабдық серверлік бөлгіш шкафта орналастырылады. Электр қорегі Powercom Smart King Pro+ SP-1500 үздіксіз қорек көзінен жүзеге асырылады, камералардың электр қорегі PoE технологиясы арқылы жүзеге асырылады. Сонымен қатар, коммутаторға маршрутизатор қосылады, оның көмегімен қашықтағы қатынау іске асырылады. Байланыс ұйымдастыру схемасы суретте көрсетілген [7].



3.3 Сурет – Байланыс ұйымының сұлбасы

Есептеу жүргізсек ені мен биіктігін бұрышынан шолу және талап етілетін тығыздығы пиксель бойынша формулалар, нәтижелері кестеде, тану үшін объектінің жеткілікті 100 пикс/м дейінгі Қашықтық объектінің қабылдаймыз тең 13. м.

Толық есептеу Hikvision DS-2CD2135FWD-IS камерасы үшін төменде келтірілген, қалған камералар осы үлгіге ұқсас есептеледі.

$$\alpha_0 = 2 \cdot \arctg\left(\frac{V}{2f}\right); \alpha_2 = 2 \cdot \arctg\left(\frac{H}{2f}\right) \quad (3.4)$$

мұнда V-ПЗС-матрицаның өлшемі тігінен, матрица үшін 1/2.8" = 3.63 мм;

H - Өлшем ПЗС-матрицалар көлденең, матрицалар үшін 1/2. 8" = 4.84 мм;

f-линзаның фокустық қашықтығы, мм;

α_0 - бір жағына орнату шолу тігінен қаласы, ;

α_2 - көлбеу, қала бойынша шолуды кейінге қалдырыңыз.

$$\alpha_0 = 2 \cdot \arctg\left(\frac{3.63}{2 \cdot 2.8}\right) \approx 66^\circ;$$

$$\alpha_2 = 2 \cdot \arctg\left(\frac{4.84}{2 \cdot 2.8}\right) \approx 81^\circ.$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жоба Сәтбаев Университетінің Тау - Кен корпусында қауіпсіздік кешенін ұйымдастыру үшін бейнебақылау жүйесін енгізу есебінен университетте қауіпсіздікті қамтамасыз етуді жақсарту үшін әзірленген. Оқу орнында бейнебақылау жүйесін жобалау жалпы қорғау деңгейі мен тәртібін арттыру және мүліктің сақталуын бақылауды күшейту қажеттілігінен туындады.

Бейнебақылау жүйесі аумақта болып жатқан оқиғаларды нақты уақыт режимінде қарап, сондай-ақ бейнеақпаратты мұрағаттау мүмкіндігімен күзет функциясын орындайды. Күзетшінің жұмыс орнында монитор орнатылады, онда бір мезгілде кешеннің барлық бейнекамераларының бейнесі көрінеді. Ұзақ жазбаларды тіркеу 7-30 күн бейнемұрағаттың тереңдігі бар тіркеушілерге жүзеге асырылады. Жүйе арнайы талаптарға сәйкес келеді: аудио бар болуы, жүйені кеңейту мүмкіндігі, қозғалыс немесе дыбыс датчиктері, күзет сигнализациясы жүйесіне байлау.

Бейнебақылау жүйесін жобалау VideoCAD бағдарламасының басқаруымен жүзеге асырылады.

Жобалау процесінде математикалық модель қолданылды, ол камераларға қажеттілік, әр қабаттағы осал орындар саны және сигнал беру факторларына сүйене отырып камералар санын есептеу процесін оңтайландыруды көрсетеді. Модельдеудің нәтижесінде күзет сигнализациясына байланыстыра отырып, Тау – Кен корпусқа 10 бейнебақылау камерасын орнату қажет деп есептелген.

Математикалық модельдің нәтижесіне, қолданыстағы бейнебақылау жүйелерін талдауға және жүйелерді құру әдістемесінің техникалық сипаттамаларына қатысты Сәтбаев Университеттің тау-кен корпусында бейнебақылаудың оңтайлы жүйесі таңдалды.

Камераларды жобалау VideoCAD бағдарламасында 3D шолу моделін құруға және камералардың орналасуын көрнекі түрде реттеуге мүмкіндік берді.

Бақылау жүйесін жобалау кезінде негізгі есептеулер жүргізілді, соның негізінде жабдықтар таңдалды. Объектіде пайдаланылатын барлық жабдықтар көрсетілген талаптарына жауап береді және осы саладағы жетекші. Камераларды монтаждау және кәбілді төсеу тіршілік қауіпсіздігі ережелерін ескере отырып жүргізіледі. Менің ойымша, бұл күзет кешені өз функцияларын сауатты таңдап алынған жабдықтар мен камералардың үй-жайлардағы жағдай туралы жоғары ақпараттандыратын объектіде дұрыс орналасуының арқасында орындайды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Аверченков, В.И. Основы математического моделирования технических систем [Текст] : учеб. пособие / В.И. Аверченков, В.П. Фёдоров. – М. : изд. Флинта, 2011. – С. 33-46.
2. Гришина, Н.В. Организация комплексной системы защиты информации [Текст] : учеб. пособие / Н.В. Гришина. – М : Гелиос АРВ, 2007. — 256 с.
3. Омелянчук, А.М. Проектирование системы видеонаблюдения [Электронный ресурс] : / А.М. Омелянчук. – 10.03.2012.
4. Рыжова, В.А. Проектирование и исследование комплексных систем безопасности [Текст]: учеб. пособие / В.А. Рыжова – СПб. : НИУ ИТМО, 2013. – 156 с.
5. Центр подбора систем безопасности и видеонаблюдения URL: http://www.visionpro.ru/Products/dirid_120/
6. Классификация систем видеонаблюдения URL: <http://spy-devices.ru/optika/videonabludenie/38-klassifikaciya-sistem-ideonablyudeniya.html>
7. Аналоговые камеры видеонаблюдения против IP URL: <http://nabludaykin.ru/analogovye-kamery-videonablyudeniya-protiv-ip-chto-vybrat/>
8. Обзор плюсов и минусов IP видеонаблюдения URL: <http://www.arsenal-sb.ru/obzor-plyusov-i-minusov-ip-videonablyudeniya/>
9. Виды IP камер URL: <https://1smart-home.ru/info/articles/vybiraem-ip-kameru-videonablyudeniya/>
10. Характеристика камеры HikVision DS-2CD2135FWD-IS URL: http://hikvision.ru/product/ds_2cd2135fwd_is
11. Характеристика камеры D-link DCS-5615 URL: <http://dlink.ru/ru/products/1433/1947.html>
12. Технические характеристики сетевой камеры AXIS M3026-VE URL: <https://www.axis.com/ru/ru/products/axis-m3026-ve/support-and-documentation>
13. Расчёт угла обзора видеокамеры URL: http://www.ipvideo.pro/raschyot_ugla_obzora_videokameryu
14. Характеристика камеры HikVision DS-2CD2522FWD-IS URL: http://hikvision.ru/product/ds_2cd2522fwd_is
15. Характеристика камеры D-link DCS-6113V URL: http://dlink.ru/ru/products/1433/1555_b.html
16. Технические характеристики сетевой камеры AXIS M3044-V URL: <https://www.axis.com/ru/ru/products/axis-m3044-v>
17. Характеристика коммутатора Cisco SF110D-16 HP URL: <http://www.cisco.com/c/en/us/products/switches/110-series-unmanaged-switches/models-comparison.html>
18. Технические характеристики коммутатора AXIS T8516 PoE+ URL: <https://www.axis.com/ru/ru/products/power-and-connectivity/axis-t8516-poe->

[network-switch/support-and-documentation](#)

19. Характеристика коммутатора D-link DES-1018MP URL: http://www.dlink.ru/ru/products/1/1965_b.html

20. Характеристика IP регистратора HikVision DS-7616NI-E2 URL: http://hikvision.ru/product/ds_7616ni_e2

21. ЕС-UU004-5E-LSZH-OR Кабель NETLAN U/UTP 4 пары, Кат.5е, внутренний URL: <https://sv22.ru/catalog/378/4546/>

22. Источник бесперебойного питания SMART KING PRO+ SPR-1000/ SPR-1500/ SPR-2000/ SPR-3000 URL: <http://pcm.ru/catalog/item/1835/>

23. <https://satbayev.university/>