

Міністерство освіти і науки України
Державний університет «Житомирська політехніка»
Факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
Кафедра комп'ютерної інженерії та кібербезпеки

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до випускної кваліфікаційної роботи бакалавра
на тему: «Проект підсистеми відеоспостереження, контролю
та управління доступом житлового комплексу»

Виконав: студент групи КБ-21-2
спеціальності 125 «Кібербезпека»

 Вадим ПРИМАК

Керівник: Доцент кафедри КІ та КБ, к.т.н.

 Олексій ШЕЛУХА

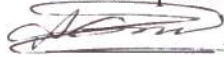
Рецензент: Доцент кафедри КІ та КБ, к.т.н.,

доцент

 Володимир КОТЕНКО

Житомир – 2025

Державний університет «Житомирська політехніка»
Факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
Кафедра комп'ютерної інженерії та кібербезпеки
Спеціальність 125 «Кібербезпека»
Освітня програма «Кібербезпека»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач
кафедри комп'ютерної
інженерії та кібербезпеки
 Андрій ЄФІМЕНКО
3 березня 2025 р.

ЗАВДАННЯ
на випускню кваліфікаційну роботу бакалавра

Студент: Примак Вадим Вадимович

Тема роботи: «Проект підсистеми відеоспостереження, контролю та управління доступом житлового комплексу»

затверджена Наказом університету від 3 березня 2025 р. № 80/с

Термін здачі студентом закінченої роботи 9 червня 2025 р.

Вихідні дані роботи (зазначається предмет і об'єкт дослідження):

1. Процеси побудови системи фізичного захисту житлового комплексу.
2. Технології методи та засоби побудови підсистем відеоспостереження, контролю і управління доступом
3. Структура житлового комплексу

Обладнання та програмне забезпечення:

1. Cisco Packet Tracer
2. ПЗ для проектування IP Video System Design Tool

Консультанти з випускної кваліфікаційної роботи із зазначенням розділів, що їх стосуються

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

Студент  Вадим ПРИМАК

Керівник  Олексій ШЕЛУХА

Календарний план

№ з/п	Назви етапів випускної кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Постановка завдання	03 березня	
2	Аналіз вимог до системи безпеки житлового комплексу	05 березня	
3	Дослідження сучасних рішень та технологій	12 березня	
4	Вибір програмного забезпечення	20 березня	
5	Вибір обладнання для підсистеми відеоспостереження	30 березня	
6	Вибір обладнання для підсистеми контролю доступу	12 квітня	
7	Розробка схеми розміщення елементів системи	28 квітня	
8	Моделювання інтеграції підсистем у Cisco Packet Tracer	05 травня	
9	Проведення тестування працездатності системи	20 травня	
10	Аналіз результатів тестування та підготовка висновків	26 травня	
11	Оформлення пояснювальної записки	09 червня	

Студент ВМ Вадим ПРИМАК

Керівник О.Ш. Олексій ШЕЛУХА

АНОТАЦІЯ

Метою кваліфікаційної роботи є розробка підсистеми відеоспостереження та контролю і управління доступом.

В роботі проведено аналіз основних відомостей та розглянуто сучасні підходи до побудови та організації систем безпеки. Проведено аналіз підсистем відеоспостереження та контролю і управління доступом.

Дипломна робота має обсяг 59 сторінок, містить 35 рисунків, 10 таблиць та 17 літературних джерел.

Метою випускної кваліфікаційної роботи є проєктування ефективної підсистеми відеоспостереження та контролю і управління доступом для житлового комплексу з урахуванням сучасних вимог до безпеки.

У процесі виконання кваліфікаційної роботи визначено основні завдання для побудови ефективної системи безпеки житлового комплексу, зокрема підсистеми відеоспостереження та контролю і управління доступом. Проаналізовано базові загрози фізичної та інформаційної безпеки. Розглянуто особливості застосування сучасних технічних засобів охорони, а саме: IP-камери, зчитувачі доступу та мережеве обладнання. Показано розробку схеми системи безпеки з урахуванням специфіки об'єкта, типів обладнання та місць його встановлення. Здійснено моделювання взаємодії підсистем у середовищі Cisco Packet Tracer, що дозволило перевірити логіку роботи системи ще до етапу фізичної реалізації. Наведено результати тестування, які підтвердили працездатність системи, її здатність до надійної фіксації подій та обробки доступу на контрольовану територію в реальному часі.

Ключові слова: ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ, СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ТА УПРАВЛІННЯ ДОСТУПОМ, ОРГАНІЗАЦІЯ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ, ПЛАН ПРИМІЩЕННЯ, МЕРЕЖЕВА ІНФРАСТРУКТУРА.

					ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Проект підсистеми відеоспостереження, контролю та управління доступом житлового комплексу	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Примак В.В.		11.06				
Керівник		Шелуха О.О.		11.06			4	59
Реценз.		Котенко В.М.		12.06		ФІКТ, Гр. КБ-21-2		
Н. контр.		Шелуха О.О.		11.06				
Затверд.		Ефіменко А.А.		11.06				

ANNOTATION

The purpose of the qualification work is to develop a video surveillance and access control and management subsystem.

The work analyzes the basic information and considers modern approaches to the construction and organization of security systems. The analysis of video surveillance and access control and management subsystems is carried out.

The thesis has a volume of 59 pages, contains 35 figures, 10 tables and 17 literary sources.

The purpose of the final qualification work is to design an effective video surveillance and access control and management subsystem for a residential complex, taking into account modern security requirements.

In the process of performing the qualification work, the main tasks for building an effective security system for a residential complex, in particular the video surveillance and access control and management subsystem, were determined. The basic threats to physical and information security were analyzed. The features of the use of modern technical means of protection were considered, namely: IP cameras, access readers and network equipment. The development of a security system scheme is shown, taking into account the specifics of the object, types of equipment and places of its installation. The modeling of the interaction of subsystems in the Cisco Packet Tracer environment was carried out, which allowed us to check the logic of the system operation even before the stage of physical implementation. The results of testing are presented, which confirmed the operability of the system, its ability to reliably record events and process access to the controlled territory in real time.

Keywords: VIDEO SURVEILLANCE, ACCESS CONTROL AND MANAGEMENT SYSTEM, ORGANIZATION OF SECURITY SYSTEMS, PREMISES PLAN, NETWORK INFRASTRUCTURE.

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЗАХИСТУ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ ...	10
1.1 Аналіз сучасних підходів до організації систем безпеки.....	10
1.2 Аналіз побудови та функціонування систем відеоспостереження	12
1.3 Аналіз сучасних систем контролю і управління доступом	19
1.4 Постановка технічного завдання	23
Висновки до першого розділу	24
РОЗДІЛ 2 РОЗРОБКА ПІДСИСТЕМ ЗАХИСТУ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ .	25
2.1 Формування основних принципів побудови підсистеми безпеки житлового комплексу	25
2.2 Вибір технологій для забезпечення безпеки.....	26
2.3 Вибір обладнання для забезпечення безпеки житлового комплексу	29
РОЗДІЛ 3 РЕАЛІЗАЦІЯ ПІДСИСТЕМИ ЗАХИСТУ	40
3.1 Схема розташування елементів	40
3.2 Інтеграція підсистеми відеоспостереження та СКУД.....	41
3.3 Тестування процесу функціонування систем безпеки	46
ВИСНОВКИ	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	53
ДОДАТКИ	55

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

CCTV – Closed–Circuit Television

DVR – Digital Video Recorder

NVR – Network Video Recorder

PoE – Power over Ethernet

RFID – Radio Frequency IDentification

UTP – Unshielded Twisted Pair

WDR – Wide dynamic range

ДЖБ – Джерело безперебійного живлення

СКУД – Система контролю і управління доступом

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Актуальність теми. У сучасних умовах стрімкого розвитку міської інфраструктури та зростання рівня загроз для безпеки громадян особливої уваги потребує питання комплексного захисту житлових комплексів. Забезпечення надійного контролю доступу, оперативного моніторингу території та ефективного реагування на потенційні інциденти є важливими чинниками, що визначають рівень безпеки мешканців.

Традиційні методи охорони, засновані переважно на фізичній присутності персоналу, більше не відповідають вимогам часу через обмежену ефективність, людський фактор та високі експлуатаційні витрати. Натомість інтеграція сучасних технологій, зокрема систем відеоспостереження з відеоаналітикою та контролю і управління доступом, дозволяє автоматизувати безпекові процеси, мінімізувати ризики проникнення сторонніх осіб, а також оперативно виявляти та фіксувати порушення.

Метою кваліфікаційної роботи є проєктування ефективної підсистеми відеоспостереження та контролю і управління доступом для житлового комплексу з урахуванням сучасних технологій безпеки.

Визначена мета обумовлює наступні завдання:

- Проведення аналізу актуальних досліджень в сфері забезпечення безпеки приватної території;
- Розробка архітектури системи безпеки з урахуванням структури об'єкта та сучасних технологій;
- Здійснення моделювання та перевірки роботи схеми захисту в програмному середовищі Cisco Packet Tracer.

Об'єктом дослідження є процес забезпечення безпеки житлових комплексів шляхом впровадження сучасних технічних засобів охорони, зокрема систем відеоспостереження та контролю і управління доступом.

Предметом дослідження є методи та технічні засоби реалізації підсистем відеоспостереження і контролю та управління доступом, зокрема використання ІР-камер, зчитувачів та мережевої інфраструктури.

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У процесі виконання кваліфікаційної роботи було розроблено проект підсистеми відеоспостереження та контролю і управління доступом для житлового комплексу. Він включає підбір обладнання, схеми розташування камер та елементів СКУД, а також моделювання взаємодії елементів системи для забезпечення захисту.

Список публікацій, опублікованих за результатами досліджень:

1. Примак В.В., Шелуха О.О. Аналіз технологій відеоспостереження та управління доступом. Тези XVIII Міжнародної науково-технічної конференції «Інформаційно-комп'ютерні технології – 2025», 28 – 29 березня 2025 р. м. Житомир: "Житомирська політехніка", 2025. С. 171-172

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЗАХИСТУ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

1.1 Аналіз сучасних підходів до організації систем безпеки

Принципи організації безпеки [16]

Одним із основних принципів організації системи безпеки є принцип комплексності, який передбачає, що всі частини системи повинні працювати разом, щоб створити єдину та злагоджену структуру. Цей принцип полягає в тому, що жодна частина, як-от: система контролю доступу, сигналізація чи відеоспостереження – не може сама забезпечити безпеку. Кожен компонент виконує певну роль у загальному процесі захисту, відсутність комбінації всіх елементів дозволяє досягти максимальної ефективності в боротьбі з такими загрозами.

У сучасних умовах питання забезпечення безпеки житлового комплексу набуває особливої актуальності. Одними лише механічними засобами, такими як прості чи кодові замки на дверях під'їздів, уже недостатньо обмежити несанкціонований доступ до території або приміщень. Тому важливу роль відіграють сучасні технічні рішення, зокрема система відеоспостереження та підсистема контролю та управління доступом.

Система відеоспостереження дозволяє здійснювати постійний моніторинг загальнодоступних та технічних зон комплексу: входів у під'їзди, ліфтових холів, підземного паркінгу (якщо такий є), дворів та інших важливих ділянок. Встановлені камери фіксують події у режимі реального часу, а в разі виявлення підозрілої активності або руху в заборонених зонах – передають сигнал на відповідальний пункт або в систему запису.

Підсистема контролю та управління доступом, у свою чергу, забезпечує обмеження входу на територію або до окремих приміщень лише для авторизованих осіб. Це може реалізовуватись через електронні ключі, картки, мобільні додатки або біометричну ідентифікацію. Система зберігає журнали подій, що дозволяє відслідковувати історію доступу та оперативно реагувати у разі інцидентів.

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Інтеграція відеоспостереження з системою контролю доступу дозволяє не лише фіксувати факт входу або виходу, а й візуально підтверджувати особу, яка здійснила дію. Це значно підвищує рівень безпеки, знижує ризики несанкціонованого проникнення та дозволяє оперативно реагувати на нестандартні ситуації.

Таким чином, застосування підсистем відеоспостереження та контролю доступу є важливою складовою ефективного захисту житлового комплексу, забезпечуючи надійний моніторинг, облік та регулювання доступу до об'єктів і територій.

Основні загрози

Основні загрози, які можуть виникнути на території житлового комплексу, є суттєвим аспектом для розуміння того, як має бути побудована система безпеки. Для ефективного захисту важливо не лише впроваджувати сучасні технології, а й чітко усвідомлювати типи загроз, з якими можуть зіткнутися мешканці, а також їхні характеристики та можливі наслідки. Розгляд потенційних загроз дозволяє визначити, які саме елементи системи відеоспостереження та контролю доступу необхідні для зниження ризиків і забезпечення безпеки.

Однією з найбільш поширених загроз для житлових комплексів є несанкціонований доступ. Це може стосуватися проникнення сторонніх осіб у під'їзди, на сходові клітки, до паркінгів або інших спільних зон. Таке проникнення може бути навмисним (з боку зловмисників) або випадковим — наприклад, коли сторонні особи потрапляють у приміщення помилково. Для протидії цій загрозі необхідно впроваджувати системи електронного контролю доступу: домофони, ключ-картки, кодові замки чи мобільні додатки, які дозволяють ідентифікувати мешканців та обмежити вхід для сторонніх осіб. Додатковим заходом є встановлення камер відеоспостереження у зонах входу, сходових клітках, паркінгах, що дозволяє фіксувати спроби доступу та оперативно реагувати на підозрілу активність.

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ще однією загрозою є майнові злочини – крадіжки, псування особистого або спільного майна, а також пошкодження припаркованих авто в підземних або відкритих паркінгах. Особливо вразливими є ділянки з обмеженою видимістю або ті, де немає постійного руху мешканців. Для запобігання подібним інцидентам ефективним є поєднання системи відеоспостереження з детекторами руху або сигналізацією, які повідомляють про спроби проникнення або підозрілу активність. Завдяки цьому можна не лише зафіксувати інцидент, а й своєчасно попередити його наслідки.

Вандалізм також є актуальною проблемою для житлових комплексів, особливо у великих містах. До прикладу, це можуть бути графіті на стінах під'їздів, псування поштових скриньок, ліфтів, інженерного обладнання або камер. Найчастіше такі дії відбуваються у вечірній або нічний час. Запобігти вандалізму допомагає наявність камер відеоспостереження з нічним режимом зйомки, освітлення спільних зон, а також розміщення попереджувальних табличок про ведення відеозапису.

Таким чином, визначення та розуміння основних загроз дозволяє побудувати ефективну підсистему відеоспостереження та контролю доступу в житловому комплексі. Використання сучасних технологій дає можливість зменшити ризики, забезпечити безпеку мешканців і зберегти матеріальні цінності як особисті, так і спільного користування.

1.2 Аналіз побудови та функціонування систем відеоспостереження

Системи відеоспостереження призначені для моніторингу об'єктів та територій з метою забезпечення безпеки. Вони дозволяють реєструвати, передавати або зберігати відео, яке може використовуватися для моніторингу у реальному часі чи перегляду у майбутньому.

Ці системи складаються з камер, які знімають відео, і допоміжного обладнання, що обробляє, передає та зберігає інформацію. Камери відеоспостереження є основними елементами системи. Вони бувають кількох типів залежно від принципу роботи. Аналогові камери, які передають сигнал через коаксіальний кабель до

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

цифрового відеореєстратора (DVR). Вони забезпечують базову функціональність і використовуються в бюджетних системах. Якість відео таких камер обмежена, але вони залишаються актуальними у модернізації старих систем. IP-камери є сучасними пристроями, які передають цифрове відео через мережу Ethernet, забезпечуючи високу якість зображення та додаткові функції, як-от: розпізнавання обличч і можливість інтеграції з іншими системами. [13]

Огляд аналогових систем відеоспостереження

Аналогові системи відеонагляду – це традиційні рішення, які використовуються для забезпечення безпеки в приміщенні і на території. Вони працюють за принципом передачі відеосигналу від камер до реєстратора у аналоговому форматі через коаксіальні кабелі. Ці системи є простими у використанні, бюджетними та все ще актуальними, особливо коли модернізація системи є непрактичною. В цьому розділі буде представлено опис аналогової системи відеонагляду.

Аналогова система відеонагляду зображена на рис. 1.1.



Рисунок 1.1 – Аналогові система відеоспостереження

Розглянемо основні компоненти аналогових систем.

Аналогова камера відеоспостереження [1, 3]

Камера, звичайно, є найважливішою частиною відеонагляду. І питання вибору камери стоїть на першому місці. Важливим фактором у виборі відеокамери є

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

її роздільна здатність, яка визначає якість зображення, та кут огляду, що впливає на площу, яку камера може охопити. Чим більша роздільна здатність, тим більше деталей можна розгледіти, що особливо важливо для ідентифікації об'єктів або осіб. Аналогові камери відрізняються від цифрових своїм методом передавання відеосигналу, вони передають зображення на відеореєстратор через коаксіальний кабель. Вони характеризуються простотою конструкції, широким асортиментом моделей і доступною ціною, що робить їх популярними для базових рішень відеоспостереження. Їх легко встановлювати, і вони сумісні з багатьма існуючими системами. Аналогова відеокамера зображена на рис. 1.2.



Рисунок 1.2 – Зовнішня аналогова відеокамера

DVR відеореєстратор [2]

Відеореєстратор є складовою частиною системи відеоспостереження. Він отримує аналоговий сигнал від підключених камер, перетворює його в цифровий формат, стискає для економії місця та записує на жорсткий диск. DVR дозволяє переглядати відео в реальному часі або з архіву через підключений монітор чи через мережу. Він має інтерфейс для управління, налаштування та доступу до відеоматеріалу або віддаленого моніторингу. DVR зображено на рис. 1.3.

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 1.3 – DVR

Монітор відеоспостереження

Монітор дозволяє перевести електричний сигнал з відеореєстратора у видиме нам зображення. Здебільшого для систем відеонагляду береться простий та недорогий монітор. Але є випадки (підприємства, транспортні об'єкти, тощо), де потрібний великий екран, або одразу декілька моніторів для виведення зображення з великої кількості камер.



Рисунок 1.4 – Монітор

Огляд цифрових систем відеоспостереження

Цифрова система відеоспостереження – це сучасне рішення, яке використовується для забезпечення безпеки в різних середовищах. Вона працює за принципом

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пом передачі відеосигналу у цифровому форматі через мережу, на відміну від аналогового, в якому для передачі даних використовується коаксіальний кабель. Це дозволяє забезпечити високу якість зображення (до 4К та навіть більше), інтеграцію з іншими системами безпеки та широкий спектр функціональних можливостей, як-от: детекція руху, сигналізування про тривогу, ідентифікація порушників, тощо. Такі системи відрізняються гнучкістю, масштабованістю та адаптивністю до потреб користувача. В цій системі, на відміну від аналогової, використовується інший тип відеореєстратора (NVR). Він більш сучасний та має більший функціонал. На рисунку 1.5 зображена цифрова система відеоспостереження. В цьому розділі буде представлено опис цифрової системи відеонагляду.

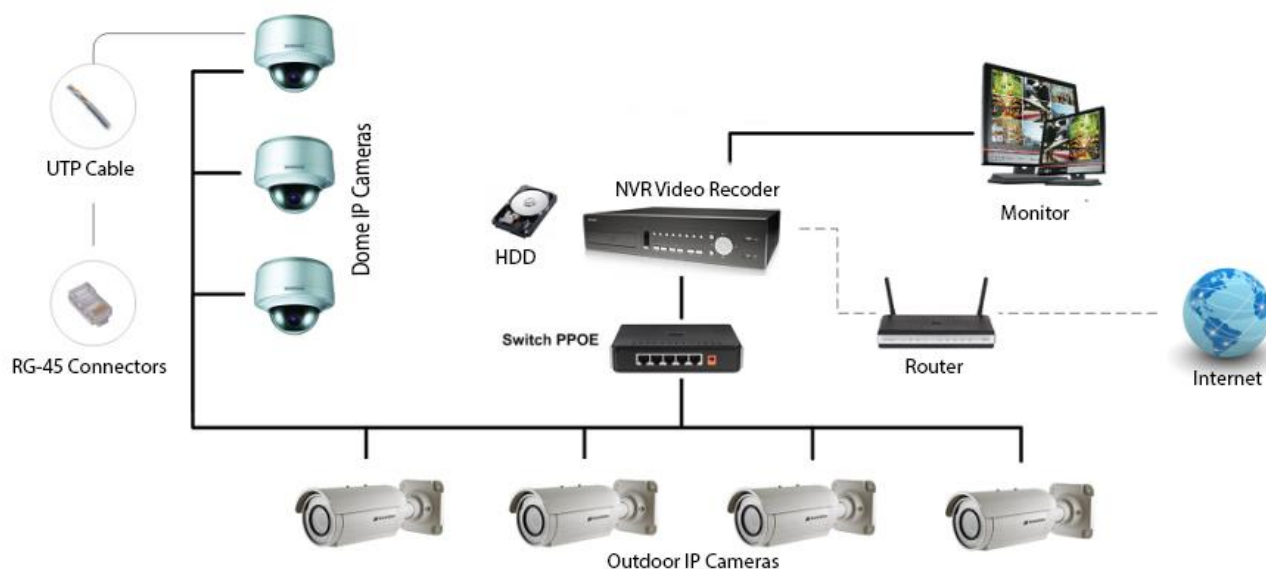


Рисунок 1.5 – Цифрова система відеоспостереження

На перший погляд здається, що аналогові та цифрові системи схожі, але це не так. Всі пристрої, які використовуються в цій системі, доволі суттєво відрізняються, використовують різні методи передавання відеоматеріалу, обробки та аналізу.

Розглянемо основні компоненти цифрової системи відеонагляду.

ІР-відеокамера [1, 3]

В будь-якій системі відеоспостереження, відеокамера відіграє головну роль. Вона забезпечує захоплення відеосигналу та передає його в цифровому форматі через UTP кабель, у той час, як аналогова передає сигнал у аналоговому вигляді по

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

коаксіальному кабелю. Якість зображення є перевагою IP-камер над аналоговими. Аналогові камери обмежені стандартами роздільної здатності, наприклад, PAL або NTSC, через це ці камери мають доволі низьку роздільну здатність, достатню лише для базового спостереження. IP-камери можуть мати роздільну здатність до 4K і більше, що дозволяє отримати деталізоване зображення, придатне для розпізнавання облич, номерних знаків та інших дрібних деталей. Також IP-камери підтримують такі функції, як WDR, що дозволяє отримувати якісне зображення навіть у складних умовах освітлення, чого аналогові камери зазвичай не можуть забезпечити.

IP-камери мають доволі великий функціонал завдяки вбудованому програмному забезпеченню. Вони можуть виконувати складну відеоаналітику, наприклад, розпізнавання облич, об'єктів або номерних знаків, аналіз поведінки та навіть детекцію небезпечних ситуацій. IP-відеокамера зображена на рис. 1.6.



Рисунок 1.6 – IP-відеокамера

NVR відеореєстратор [4]

Відеореєстратор NVR використовується для зберігання та управління відеопотоками з камер на відміну від аналогових систем, які покладаються на DVR, NVR працює з цифровими відеоданими, що передаються через мережу. Завдяки цьому NVR не потребує перетворення аналогового сигналу в цифровий, що суттєво підвищує якість зображення та швидкість обробки даних.

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Однією з головних функцій NVR є централізоване управління всією системою відеоспостереження. Через інтернет користувачі можуть переглядати відео в реальному часі, налаштовувати параметри запису або отримувати сповіщення про виявлення руху чи інші події. NVR підтримує сучасні аналітичні функції, як-от: розпізнавання облич, виявлення об'єктів чи поведінковий аналіз, що робить їх ідеальними для сучасних завдань безпеки. Також цей відеореєстратор може інтегруватися з іншими системами, як-от: СКУД, сигналізації та програмне забезпечення для відеоаналітики. NVR зображено на рис. 1.7.



Рисунок 1.7 – NVR

РоЕ-комутатор [7]

РоЕ-комутатор забезпечує передачу даних і електроживлення через один Ethernet кабель для підключених до нього пристроїв. Завдяки РоЕ-комутаторам відпадає потреба в прокладанні окремих кабелів живлення до відеокамер, що значно спрощує монтаж і скорочує витрати на інфраструктуру. Порівнюючи РоЕ-комутатор із традиційними комутаторами, слід зазначити, що РоЕ-комутатори є більш зручними для розгортання мереж, що включають ІР-пристрої з підтримкою цієї техно-

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

логії. Вони забезпечують гнучкість та економію коштів під час встановлення, одночасно підвищуючи ефективність і масштабованість мережі. Традиційні комутатори не можуть подавати живлення, тому їх використання передбачає наявність окремих джерел живлення для кожного пристрою, що може ускладнювати та здорожчувати інфраструктуру. Ці комутатори можуть мати різну кількість портів, від 4 до 48, що дозволяє вибрати пристрій залежно від масштабу всієї системи. PoE комутатор зображено на рис. 1.8.



Рисунок 1.8 – PoE комутатор

1.3 Аналіз сучасних систем контролю і управління доступом

Система контролю і управління доступом (СКУД) є ще одним важливим технологічним інструментом. Вони дозволяють обмежити доступ до певних зон. Таким чином, технічні засоби забезпечення безпеки є комплексом взаємопов'язаних рішень, які покликані створити надійну та ефективну систему захисту. Використання сучасних технологій дозволяє не лише підвищити рівень безпеки, але й зробити процес управління системою зручним і доступним. Це є важливим кроком у створенні умов, які мінімізують ризики та забезпечують захист житлового комплексу. На рис. 1.9 зображена система контролю доступу.

Поєднання системи СКУД із системою відеоспостереження створює єдину платформу безпеки, яка підвищує ефективність обох систем і дозволяє забезпечити кращий контроль над доступом. Така інтеграція базується на передачі даних між двома системами, що дозволяє здійснювати синхронізоване управління і моніторинг.

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основна ідея інтеграції полягає у прив'язці подій, які фіксуються СКУД, до відповідного відеозапису. Наприклад, коли користувач зчитує картку доступу, вводить код або використовує вхід за допомогою біометрії, система відеоспостереження автоматично записує відео з відповідної камери. Це дає змогу візуально перевірити, чи відповідає ідентифікатор реальній особі, яка здійснює спробу доступу. [5]

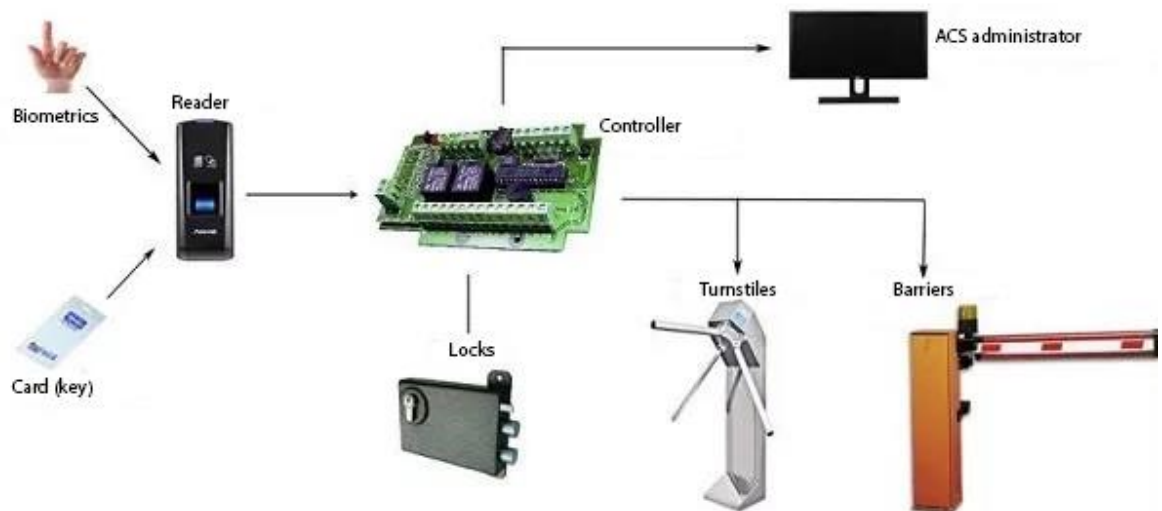


Рисунок 1.9 – СКУД

Огляд обладнання системи СКУД

Контролер

Обладнання системи СКУД це різноманітні технічні засоби, кожен із яких виконує певну функцію для забезпечення безпеки та контролю доступу. Основним елементом є контролер – це пристрій, який обробляє дані, що надходять від зчитувачів, і приймає рішення про надання або обмеження доступу. На рис. 1.10 зображений головний контролер для системи СКУД.

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

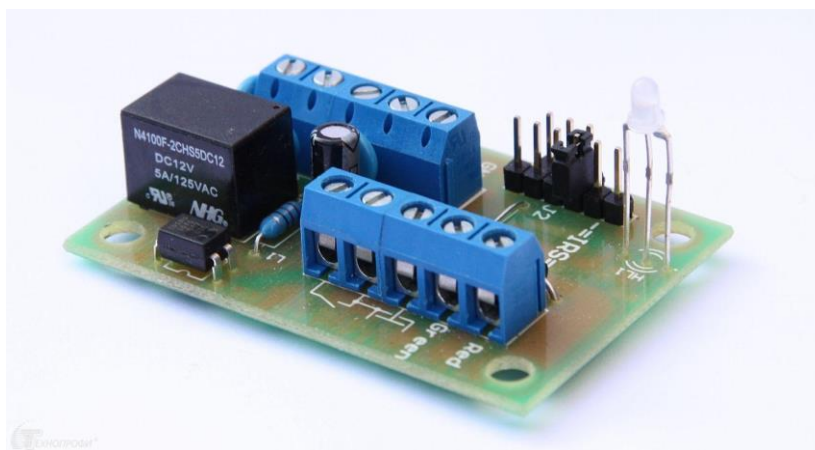


Рисунок 1.10 – Контролер СКУД

Зчитувач

Зчитувачі є дуже важливою частиною системи, бо вони забезпечують ідентифікацію користувачів. Існують різні типи зчитувачів: для карток із магнітною смугою, RFID-міток, біометричних даних, як-от: відбитки пальців або сканування обличчя, – а також клавіатурні зчитувачі для введення кодів. Дані, отримані зчитувачами, передаються до контролера для перевірки. На рис. 1.11 зображений зчитувач для систем СКУД.

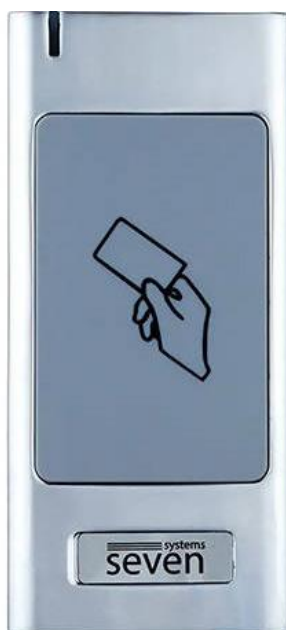


Рисунок 1.11 – Зчитувач системи СКУД

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виконавчі пристрої

Без виконавчих пристроїв система СКУД не має сенсу, вони фізично блокують або надають доступ. Доволі популярними є електромагнітні та електромагнітні замки, що встановлюються на дверях і активуються сигналом від контролера. Електромагнітні замки утримують двері за допомогою магнітного поля, а електромеханічні використовують механічні засуви, які замикаються або розмикаються в залежності від поданої команди. У дверних системах можуть використовуватись приводи для автоматичного відкривання чи закривання. Для використання в житлових комплексах краще підійде електромагнітний замок. На рисунку 1.12 зображений приклад виконавчого пристрою.

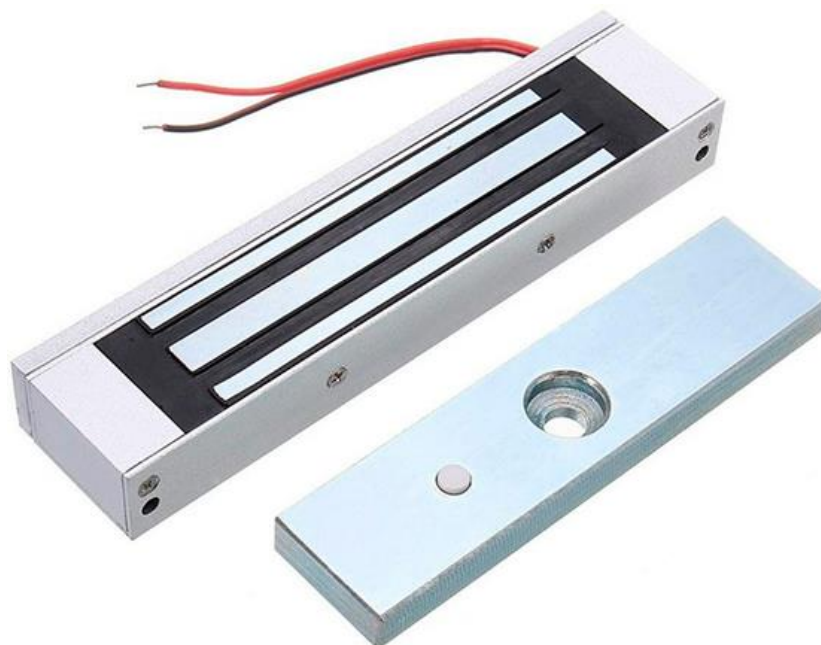


Рисунок 1.12 – Електромагнітний замок

Джерело безперебійного живлення (ДЖБ)

ДЖБ є дуже важливим елементом в системі СКУД. Воно забезпечує безперервну роботу обладнання у випадках перебоїв із електропостачанням. Це гарантує, що система залишатиметься функціональною і зможе коректно реагувати на запити доступу. Використання безперебійного живлення також запобігає втраті даних у системі, що зберігається в пам'яті контролерів. У випадку тривалого відключення електроенергії ДЖБ може забезпечити час для коректного завершення

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

роботи системи та збереження важливої інформації. Таким чином, джерело безперебійного живлення не лише підвищує надійність і безпеку СКУД, але й запобігає фінансовим втратам, які можуть виникнути через несподівані збої. На рис. 1.13 зображене джерело безперебійного живлення.



Рисунок 1.13 – ДЖБ

1.4 Постановка технічного завдання

В результаті аналізу сучасного стану систем відеоспостереження, систем контролю та управління доступом та інших дотичних технологій, було визначено потребу в розробці систем відеоспостереження, контролю та управління доступом до приватної території з урахуванням актуальних технічних рішень. Велика кількість обладнання, що розробляється різними виробниками, вимагає узгодження між собою при побудові загальної системи охорони приватної території, зокрема житлового комплексу. Такі об'єкти зачасту мають відносно типову структуру та, відповідно можуть мати певний універсальний набір компонентів, із яких можна зібрати схему для окремого проєкту. Так, в межах теми кваліфікаційного проєкту було визначено наступну мету – розробка проєкту підсистеми відеоспостереження, контролю та управління доступом житлового комплексу, що дозволить вирішити описану проблему.

Для досягнення зазначеної мети було визначено наступні задачі:

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

1. Провести аналіз існуючих систем ВС та СКУД.
 2. Визначити можливості уніфікації систем ВС та СКУД.
 3. Розробити вимоги для структурного проектування систем безпеки житлового комплексу.
 4. Створити проєкт підсистеми ВС та СКУД житлового комплексу.
- Запропонований підхід дозволить в подальшому швидко створювати підсистеми ВС та СКУД для будь-якого проєкту, та швидко їх масштабувати за необхідності.

Висновки до першого розділу

В цьому розділі ми провели аналіз основних загроз, які впливають на безпеку житлового комплексу, враховуючи фізичні та інформаційні. Систематизували загрози, поділивши їх на категорії для більш ефективного визначення шляхів їх нейтралізації. Визначили основні заходи захисту, які охоплюють технічні засоби; сформували теоретичну основу для подальшого проектування та впровадження ефективної підсистеми безпеки житлового комплексу.

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

РОЗДІЛ 2 РОЗРОБКА ПІДСИСТЕМ ЗАХИСТУ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

2.1 Формування основних принципів побудови підсистеми безпеки житлового комплексу

Проектування підсистеми відеоспостереження, контролю та управління доступом у житловому комплексі ґрунтується на низці базових принципів, що забезпечують надійність та ефективність захисту. Основним із таких принципів є багаторівневий підхід, що передбачає створення декількох взаємопов'язаних рівнів контролю – від периметра житлового комплексу до входів у під'їзди та окремі квартири.

Другим важливим принципом є інтеграція різних технологічних рішень – зокрема, поєднання відеоспостереження, СКУД та сигналізації в єдину інформаційну систему. Такий підхід дозволяє створити ефективний механізм швидкого реагування на загрози та забезпечити цілісну картину подій на об'єкті.

Принципи масштабованості та гнучкості є критично важливими для об'єктів з динамічною інфраструктурою, як-от житлові комплекси. Система має легко розширюватися при добудові нових секцій або зміні вимог до безпеки.

Також необхідно дотримуватися принципу доступності та зручності управління. Інтерфейси керування повинні бути інтуїтивно зрозумілими для обслуговуючого персоналу або членів ОСББ (Об'єднання співвласників багатоквартирного будинку), а доступ до системи – можливим із мобільних додатків або вебпорталів.

Принцип надійності означає вибір обладнання, що має захист від вандалізму, стійкість до зовнішніх погодних умов та резервні джерела живлення на випадок аварійних ситуацій.

Принцип безперервного моніторингу та аудиту. Система безпеки повинна забезпечувати цілодобовий контроль з боку оператора (охоронця) або автоматизованої системи, зберігати історії подій, також повинні бути періодичні перевірки ефективності налаштувань, обліку інцидентів і виявлення слабких місць.

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Принцип централізованого управління та інтеграції з іншими службами. Це означає що вся система має бути здатна до централізованого керування всіма підсистемами, а саме: адміністрування прав доступу, контроль роботи камер та інших пристроїв, передача тривожних повідомлень до поліції, ДСНС чи приватної охорони. Це може бути реалізовано за допомогою єдиної платформи управління або інтеграції через API з зовнішніми системами.

Також доволі важливим принципом є адаптивність до людського фактору. З боку людини може бути безліч помилок (втрата картки доступу). Інтерфейс керування повинен бути простим та зрозумілим. Також важливо передбачити інструктаж персоналу і жителів комплексу щодо правил взаємодії із системою безпеки.

Нарешті, враховується економічна доцільність, яка полягає в досягненні оптимального балансу між вартістю та ефективністю системи. [16]

2.2 Вибір технологій для забезпечення безпеки

Для реалізації ефективної підсистеми захисту житлового комплексу обираються такі компоненти:

Відеоспостереження:

1. Використовується для контролю загального периметра, входів до під'їздів, паркінгу, дитячих майданчиків, ліфтів, технічних приміщень та інших критично важливих зон.

2. Перевагу слід надавати IP-камерам з високою роздільною здатністю, ІЧ-підсвічуванням, функцією виявлення руху та можливістю інтеграції з СКУД. Це забезпечує якісну фіксацію подій у будь-який час доби та у складних погодних умовах.

3. Важливо продумати розташування камер для мінімізації сліпих зон. Та забезпечення повного візуального покриття важливих точок. Для цього повинні враховуватися кути огляду, висота монтажу та поненційні перешкоди

4. У паркінгу застосовуються спеціалізовані камери з функцією автоматичного розпізнавання номерних знаків, або розпізнаванням автомобіля. Це дозволяє автоматично фіксувати подію, що в майбутньому дозволить доволі легко знайти цей відеоматеріал.

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

5. Для зон навколо будівлі встановлення камер із підтримкою функції детекції руху є дуже важливим. У демонстраційному середовищі (наприклад, Cisco Packet Tracer) ці функції реалізовано через сторонні тригери, однак у реальному обладнанні детектор руху вбудований безпосередньо в камеру.

Системи контролю та управління доступом (СКУД):

1. СКУД використовується для обмеження доступу сторонніх осіб до під'їздів, паркінгу, службових та технічних приміщень житлового комплексу.

2. Вибір між картковими зчитувачами, кодовими панелями, домофонними системами або біометричними рішеннями залежить від бюджету та потреб користувачів. В своєму проєкті я буду використовувати мультифункціональні зчитувачі з підтримкою кількох способів автентифікації, а саме: зчитування безконтактних карт, введення PIN-коду, також цей зчитувач повинен мати функціональність домофону з можливістю виклику конкретної квартири. Такий підхід забезпечує зручний доступ мешканців, а також дозволяє тимчасово авторизувати вхід для гостей або кур'єрів.

3. Для паркінгу передбачено встановлення зчитувачів, що працюють як із картками, так і з пультами дистанційного керування. Це дозволяє мешканцям відкривати ворота безпосередньо з автомобіля, не виходячи з нього.

4. Всі події доступу фіксуються в журналі подій контролера. Інтеграція з відеоспостереженням дозволяє синхронізувати відео з подіями, що значно підвищує інформативність системи при розслідуванні інцидентів.

З метою обґрунтування вибору технічних засобів для реалізації підсистеми відеоспостереження та системи контролю і управління доступом, було проведено порівняльний аналіз доступних рішень на ринку. Під час аналізу враховувалися такі фактори, як функціональні можливості обладнання, вартість, технічна надійність, простота інтеграції в єдину систему безпеки, а також перспективи подальшого масштабування. У таблицях 2.1 та 2.2 наведено основні характеристики та параметри різних типів систем, що дозволяють здійснити раціональний вибір обладнання відповідно до вимог безпеки житлового комплексу [3].

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1

Системи відеоспостереження

Види систем	Переваги	Недоліки
Аналогові камери	- Низька вартість - Мінімальні вимоги до пропускної здатності мережі - Стабільна робота без затримок	- Обмежена роздільна здатність - Відсутність можливостей аналітики та інтеграції з AI - Складність масштабування
ІР-камери	- Висока якість зображення - Інтелектуальні функції - Підтримка зберігання в хмарі та інтеграція з AI - Можливість віддаленого доступу через інтернет	- Вища вартість - Потребує якісної мережевої інфраструктури - Можливі затримки через перевантаження мережі

Таблиця 2.2

СКУД

Типи систем	Переваги	Недоліки
Карткові	- Швидкість і зручність - Низька вартість карток - Можливість налаштування рівнів доступу	- Картки можна втратити або скопіювати - Не забезпечує верифікацію особи власника картки
Біометричні	- Висока точність ідентифікації - Неможливість підробки - Не потребує носіння фізичних карток	- Вища вартість впровадження - Можливі помилки в розпізнаванні через зміну зовнішнього вигляду або пошкодження шкіри
Кодові панелі	- Простота реалізації - Не потребує носіння фізичних носіїв	- Можливість передачі пароля третім особам - Складність запам'ятовування паролів у великих організаціях

Аналіз переваг і недоліків різних типів систем відеоспостереження та контролю доступу свідчить, що вибір конкретної технології має базуватись на завданнях безпеки, масштабі об'єкта та вимогах до функціональності. Аналогові камери можуть застосовуватись для простих рішень із невеликим бюджетом, однак для сучасних систем, що потребують гнучкості та аналітики, доцільно обирати ІР-камери.

В системах контролю доступу оптимально комбінувати кілька методів: карткові рішення забезпечують базову зручність, біометричні – високий рівень безпеки, а кодові панелі – універсальність у ситуаціях із тимчасовим доступом. Комплексне використання цих технологій дозволяє створити ефективну та стійку до загроз систему контролю доступу.

2.3 Вибір обладнання для забезпечення безпеки житлового комплексу

Для забезпечення ефективної охорони території житлового комплексу, контролю доступу та відеоспостереження, необхідно здійснити раціональний підбір технічних засобів безпеки. У цьому підрозділі представлено план житлового комплексу, його окремих об'єктів, а також проведено аналіз можливих варіантів обладнання з подальшим вибором оптимальних технічних рішень.

З метою формування загального уявлення про архітектурне рішення та просторову організацію представлено ілюстрацію житлового комплексу (рис. 2.1). Зображення має ознайомчий характер і демонструє загальний вигляд території, включаючи розташування житлових будівель, зон відпочинку, транспортної інфраструктури та допоміжних об'єктів. Таке представлення дозволяє краще зрозуміти специфіку розміщення систем безпеки та визначити ключові точки контролю доступу і відеоспостереження. Детальні плани окремих будівель, інфраструктурних елементів та об'єктів системи безпеки наведено у наступних рисунках, що дає можливість проаналізувати особливості їхнього проектування та взаємного розташування.

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 2.1 – Житловий комплекс

План житлової будівлі наведено в рис. 2.2. Будівля складається з одного під'їзду та має по сім квартир на кожному поверсі, всього 16 поверхів. Конструктивно передбачено наявність сходової клітки та ліфтової шахти, що забезпечують вертикальну комунікацію між поверхами.

Для підвищення рівня безпеки мешканців передбачено встановлення елементів системи відеоспостереження у таких точках будівлі:

1. На кожному поверсі встановлюється одна відеокамера, орієнтована у напрямку сходової клітки з метою контролю загального простору коридору.
2. На головному вході в будівлю розміщується оглядова камера для реєстрації осіб, що входять або виходять.
3. У ліфтовій кабіні встановлюється окрема відеокамера для контролю подій, що відбуваються під час переміщення між поверхами.
4. По периметру кожної будівлі встановлюються декілька камер (6-7) відеоспостереження для запобігання вандалізму та контролю за спробами проникнення до квартир через вікна.

Таке розміщення засобів відеоспостереження дозволяє забезпечити постійний контроль за спільними зонами користування та оперативно реагувати на можливі інциденти в межах будівлі.

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

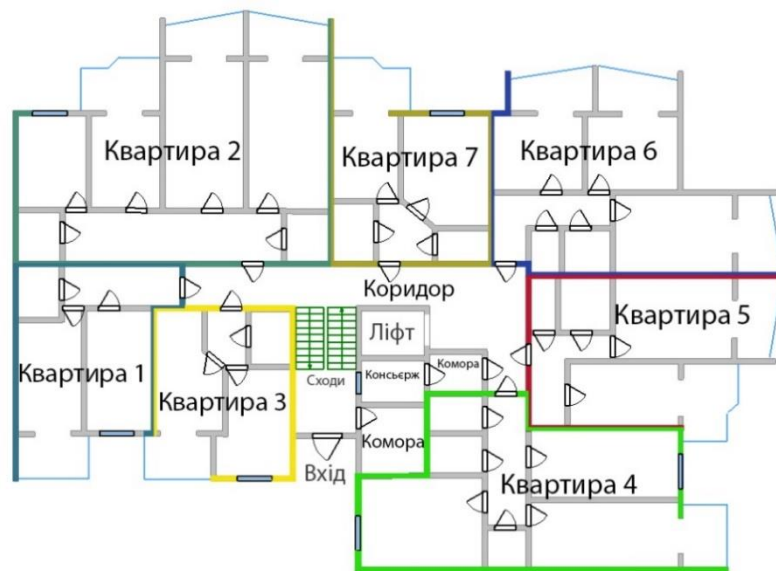


Рисунок 2.2 – План будівлі

План паркінгу наведено в рис. 2.3. Він складається з одного рівня підземного розташування, розміщеного безпосередньо під житловою будівлею. Такий паркінг передбачено під кожною з трьох житлових будівель житлового комплексу, що забезпечує рівномірний розподіл паркомісць відповідно до кількості мешканців.

У структурі паркінгу передбачено окремі в'їзди та виїзди, що забезпечують ефективну організацію руху. Для безпеки передбачено встановлення системи відеоспостереження, а також контроль доступу за допомогою автоматичних воріт, які відкриваються виключно для авторизованих користувачів.

Кількість паркомісць відповідає загальній місткості будівлі, що забезпечує оптимальне використання простору паркінгу для мешканців та гостей житлового комплексу. Розмітка зони паркування спроектована таким чином, щоб забезпечити зручність маневрування транспортних засобів та підтримувати порядок при паркуванні. Крім того, у проекті передбачено наявність чітко позначених евакуаційних виходів до сходової клітки житлового будинку, що гарантує безпечну евакуацію людей у разі надзвичайних ситуацій. Такий підхід відповідає сучасним вимогам до організації підземних та наземних паркінгів і сприяє підвищенню загального рівня безпеки об'єкта.

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

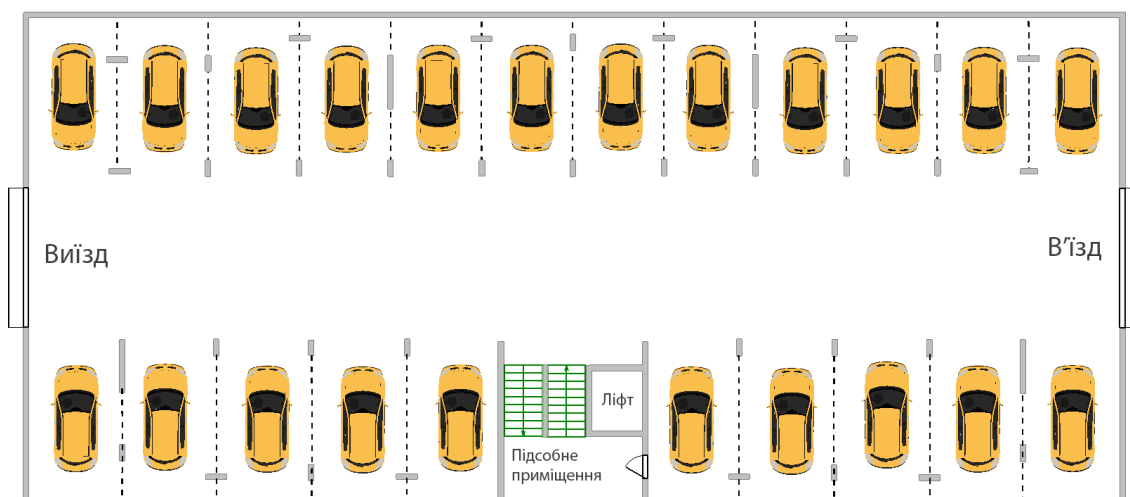


Рисунок 2.3 – План підземного паркінгу

Окрема будівля охорони, що розташована на території житлового комплексу, виконує функцію централізованого пункту управління системами безпеки. Саме тут встановлюються відеореєстратори, на які надходять відеопотоки з усіх камер відеоспостереження, розміщених на об'єктах комплексу, зокрема в житлових будівлях, ліфтових кабінах, на входах та по периметру території.

Таке централізоване зберігання та обробка даних забезпечує оперативне реагування на інциденти, зручний моніторинг усіх зон, що контролюються, та підвищує загальний рівень безпеки житлового комплексу. Диспетчер або охоронець у цій будівлі має постійний доступ до відеоінформації в реальному часі та до архівних записів, що дозволяє ефективно координувати дії у випадку надзвичайних ситуацій.

Вибір обладнання [8-12]

Для кожної підсистеми (відеоспостереження, контроль доступу, зберігання даних тощо) наведено аналіз кількох варіантів обладнання з урахуванням технічних характеристик, вартості, сумісності та умов експлуатації. Після порівняння обирається оптимальний варіант.

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.3

Внутрішні IP-камери (ліфт, лістнична клітка)

Параметр	Hikvision DS-2CD1341G0-I 2.8 mm	Dahua IPC-HDW1230DT-SAW 2.8 mm	Dahua DH-IPC-HDBW1431EP-S 2.8 mm
Роздільна здатність	4 мп 2560x1440	2 мп 1920x1080	4 мп 2688x1520
Кут огляду	104 °	100 °	104 °
ІЧ-підсвічування	20 м	30 м	30 м
AI-функції	детекція руху оповіщення про рух	детекція руху детекція звуку визначення людини	детекція руху
ONVIF	+	+	+
Ціна	3300 грн	2000 грн	3200 грн

Рекомендація: Hikvision DS-2CD1341G0-I 2.8 mm – оптимальне співвідношення ціни, функціоналу та якості зйомки для внутрішнього відеоспостереження.

Таблиця 2.4

Зовнішні IP-камери (периметр будівлі)

Параметр	Dahua IPC-HFW1439TL1-A-IL 2.8 mm	Hikvision DS-2CD1043G0-I 4 mm	Dahua DH-IPC-HFW1530S-S6 2.8 mm
Роздільна здатність	4 мп 2560x1440	4 мп 2560x1440	5 мп 2880x1620
Кут огляду	94 °	77 °	106 °

Таблиця 2.4 (продовження)

ІЧ-підсві- чування	30 м	30 м	30 м
AI-функції	визначення людини детекція руху детекція звуку	детекція руху	детекція руху
ONVIF	+	+	+
Ціна	3000 грн	3500 грн	3600 грн

Рекомендація: Dahua IPC-HFW1439TL1-A-IL 2.8 mm – надійна зовнішня ка-
мера з хорошими AI-функціями за помірну ціну.

Таблиця 2.5

Зовнішня IP-камера (вхід в будівлю)

Параметр	Hikvision DS- 2CD2083G2-LI2U 2.8 mm	Hikvision DS- 2CD2383G2-I 2.8 mm	Hikvision DS- 2CD2T63G2-4I 2.8 mm
Роздільна здатність	8 мп 3840x2160	8 мп 3840x2160	6 мп 3200x1800
Кут огляду	108 °	107 °	105 °
ІЧ-підсві- чування	40 м	30 м	80 м
AI-функції	захист периметра визначення людини визначення автомо- біля розпізнавання облич детекція руху	визначення людини визначення автомо- біля розпізнавання облич оповіщення про рух детекція руху	захист периметра визначення людини визначення автомо- біля розпізнавання облич детекція руху
ONVIF	+	–	+
Ціна	6600 грн	7000 грн	7100 грн

Рекомендація: Hikvision DS-2CD2083G2-LI2U 2.8 mm – забезпечує високоякісне зображення та додаткові функції безпеки.

Таблиця 2.6

IP-камера для паркінгу

Параметр	Dahua IPC-HDW2849TM-S-IL 2.8 mm	Hikvision DS-2CD1363G2-LIUF 2.8 mm	Hikvision DS-2CD1047G2H-LIUF 2.8 mm
Роздільна здатність	8 мп 3840x2160	6 мп 3200x1800	5 мп 2560x1920
Кут огляду	111 °	105 °	90°
ІЧ-підсвічування	30 м	30 м	30 м
AI-функції	захист периметра визначення людини визначення автомобіля детекція руху детекція звуку	визначення людини визначення автомобіля детекція руху	визначення людини визначення автомобіля детекція руху
ONVIF	+	+	+
Ціна	4900 грн	4900 грн	4600 грн

Рекомендація: Dahua IPC-HDW2849TM-S-IL 2.8 mm – ефективне рішення для контролю доступу на паркінг з функцією розпізнавання автомобіля.

Після аналізу архітектури житлового комплексу, зокрема планів будівель і паркінгів, було виконано підрахунок необхідної кількості камер відеоспостереження для кожної зони: коридорів на поверхах, ліфтових кабін, входів у будівлю, зовнішнього периметру та зони паркінгу. З урахуванням того, що кожна житлова будівля має 16 поверхів, по одному входу, один ліфт, паркінг і потребує контролю по периметру, визначено, що на одну будівлю припадає 26 камер.

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

Цей розрахунок ліг в основу прийняття рішення щодо вибору відеореєстраторів та комутатора. Було обрано NVR-реєстратори з підтримкою 32 каналів, та підтримкою AI-аналітики. Такий підхід дозволяє розподілити навантаження між кількома реєстраторами, уникнути перевантаження одного пристрою та забезпечити гнучкість у масштабуванні системи в разі її розширення. Для забезпечення централізованого живлення відеокамер та інших пристроїв системи безпеки, у проєкті передбачено використання 2-х мережевих комутаторів з підтримкою технології PoE (Power over Ethernet). Було обрано модель комутатора з 16-22 портами з підтримкою PoE-живлення, яка забезпечує достатню кількість підключень для всіх елементів системи без потреби в окремих джерелах живлення для кожного пристрою. Для забезпечення оптимального покриття та розділення навантаження в системі безпеки планується використання двох таких комутаторів.

Таблиця 2.7

Вибір реєстраторів

Параметр	Hikvision DS-7732NXI-I4/S(E)	Dahua NVR5432-EI
Пропускна здатність	256/256 Мбіт/с	384/384 Мбіт/с
Фонкції та можливості	Підтримка PTZ реагування на рух розпізнавання облич / 4 канали за відео, 8 за зображенням / мобільний застосунок	Підтримка PTZ реагування на рух розпізнавання облич / 2 ка- нали / мобільний застосунок
Сумарна ємність накопичувачів	40 ТБ	64 ТБ
ONVIF	+	+
Тривожні входи	16	16

Таблиця 2.7 (продовження)

Тривожні ви- ходи	9	6
Ціна	30000 грн	28800

Рекомендація: Dahua NVR5432-EI – надійний відеореєстратор з підтримкою AI-функцій та оптимальним співвідношенням ціни та якості.

Таблиця 2.8

Вибір комутатора

Параметр	Smart TP-Link TL-SG1218MPE	Ruijie Reyee RG- ES220GS-P	Smart TP-Link ES220GMP
Кількість портів	18	20	18
Портів PoE	16	16	16
Максимальна по- тужність PoE-жи- влення	192 Вт	250 Вт	250 Вт
Ціна	9200 грн	15000 грн	11500 грн

Рекомендація: Smart TP-Link ES220GMP – сучасний керований комутатор. Завдяки розширеним функціям керування, захисту від перевантажень та підтримці стандартів 802.3af/at, комутатор є ідеальним вибором для побудови надійної, масштабованої системи безпеки.

Таблиця 2.9

Вибір зчитувачів системи СКУД для входу в під'їзд

Параметр	HIKVISION DS- KD3002-VM	HIKVISION DS-KD9203-E6
Кількість абонентів	100 +	500

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Таблиця 2.9 (продовження)

Відеокамера спостереження	1,3 Мп	2 Мп
Кут огляду	120 °	120 °
ІЧ-підсвічування	-	Є
Ціна	17000 грн	19000 грн

Рекомендація: HIKVISION DS-KD9203-E6 краща камера та є інфрачервоне підсвічування, що дозволяє бачити співрозмовника в темряві.

Таблиця 2.10

Вибір зчитувачів системи СКУД для паркінгу

Параметр	Hikvision DS-K1107AE	ZKTeco KR503E
Тип ідентифікатора	карта, брелок, браслет	карта, брелок
Стандарт ідентифікації	ЕМ-Marine 125 kHz	ЕМ-Marine 125 kHz
Дальність зчитування	5 м	10 м
Ціна	1600 грн	600 грн

Висновки до другого розділу

У цьому розділі було проведено аналіз та проектування основних складових системи безпеки житлового комплексу, а саме – підсистеми відеоспостереження та СКУД.

На основі аналізу функціональних вимог та особливостей об'єкта запропоновано архітектуру підсистем безпеки з урахуванням сучасних технологій, таких як

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

штучний інтелект для відеоаналітики, інтеграція з системами розпізнавання автомобілів та облич. Визначено функціональні зони комплексу, для яких сформульовано вимоги до типів обладнання, умов розміщення та функціональності.

Для підсистеми відеоспостереження підібрано типи камер відповідно до умов експлуатації: внутрішні, зовнішні, з аналітикою, що дозволяє не лише фіксувати події, а й оперативно виявляти потенційні загрози. Для СКУД охарактеризовано сучасні методи ідентифікації (RFID, PIN-коди, біометрія) та запропоновано варіанти їх використання для мешканців, відвідувачів і транспорту.

Таким чином, виконано обґрунтоване технічне проєктування систем безпеки житлового комплексу з урахуванням принципів надійності, масштабованості, автоматизації та зручності для кінцевого користувача.

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

РОЗДІЛ 3 РЕАЛІЗАЦІЯ ПІДСИСТЕМИ ЗАХИСТУ

3.1 Схема розташування елементів

На даному етапі було виконано розміщення елементів системи безпеки на планах поверхів житлового комплексу та підземного паркінгу. Схеми відображають оптимальні позиції для встановлення відеокамер, зчитувачів карт доступу, та інших елементів СКУД.

На плані поверху будівлі (рис. 3.1) здійснено розміщення 24 внутрішніх відеокамер на основних напрямках руху – в коридорах, в ліфті, на вході до під'їзду та по периметру будівлі. Камери розміщені таким чином, щоб охоплювати зони з найбільшою прохідністю, мінімізуючи «сліпі зони». Також передбачено встановлення зчитувачів карт або введення PIN-коду на вході в під'їзд.

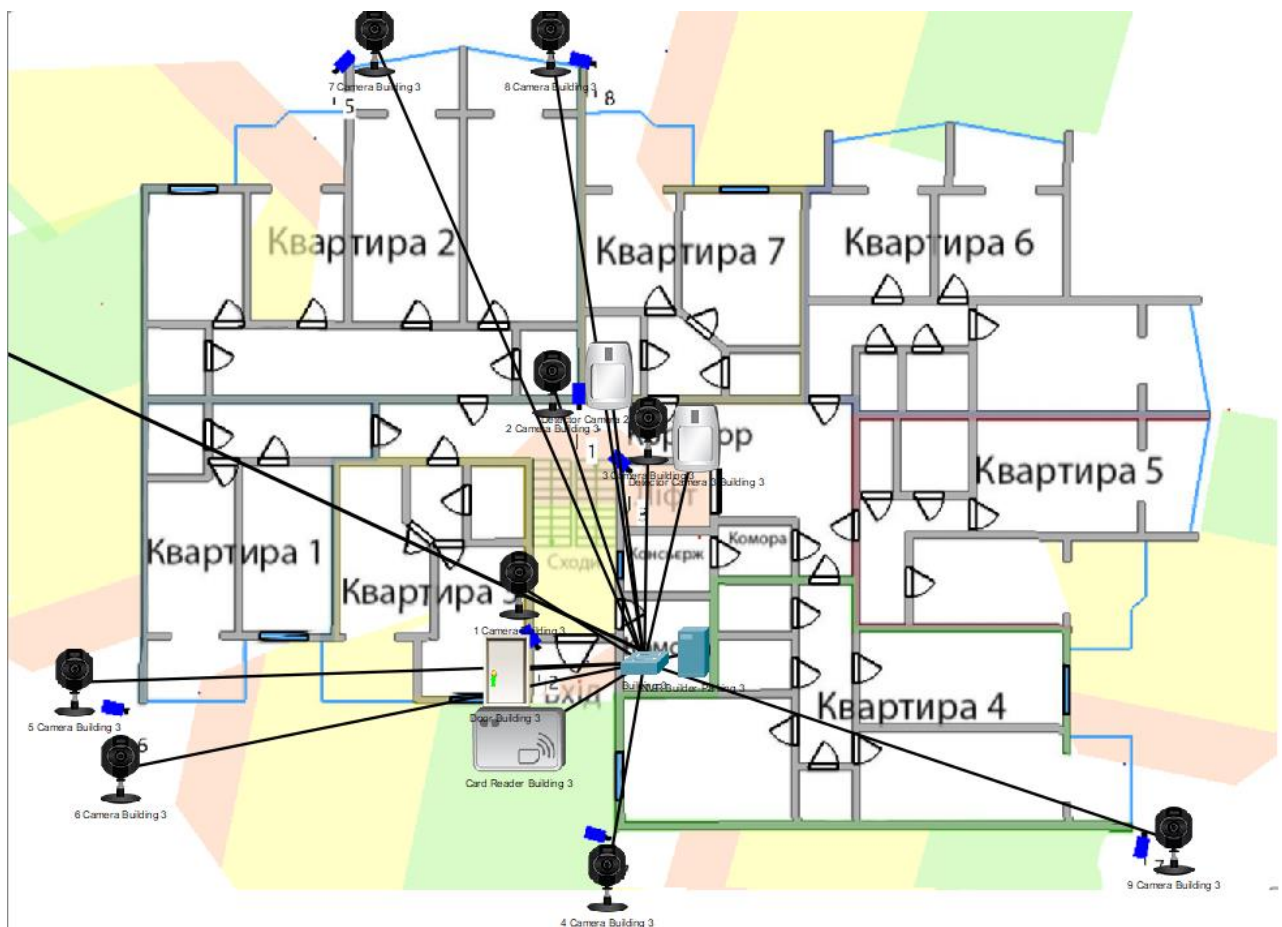


Рисунок 3.1 – Розташування елементів в багатоповерховій будівлі

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для підземного паркінгу (рис. 3.2) розроблена окрема схема, що містить:

1. Встановлення 2 камер відеоспостереження з функцією розпізнавання автомобіля, спрямованих на в'їзд та виїзд.
2. Встановлення зчитувачів для автоматизованого доступу транспорту за допомогою безконтактних карт або пультаів.

Обрані місця для встановлення обладнання враховують технічні можливості прокладання кабельних трас, необхідну зону покриття, а також естетичні та експлуатаційні особливості об'єкта.

Запропоновані схеми дозволяють забезпечити ефективний контроль за переміщенням людей і транспорту на об'єкті, а також створюють основу для подальшої інтеграції з центральним пунктом охорони.

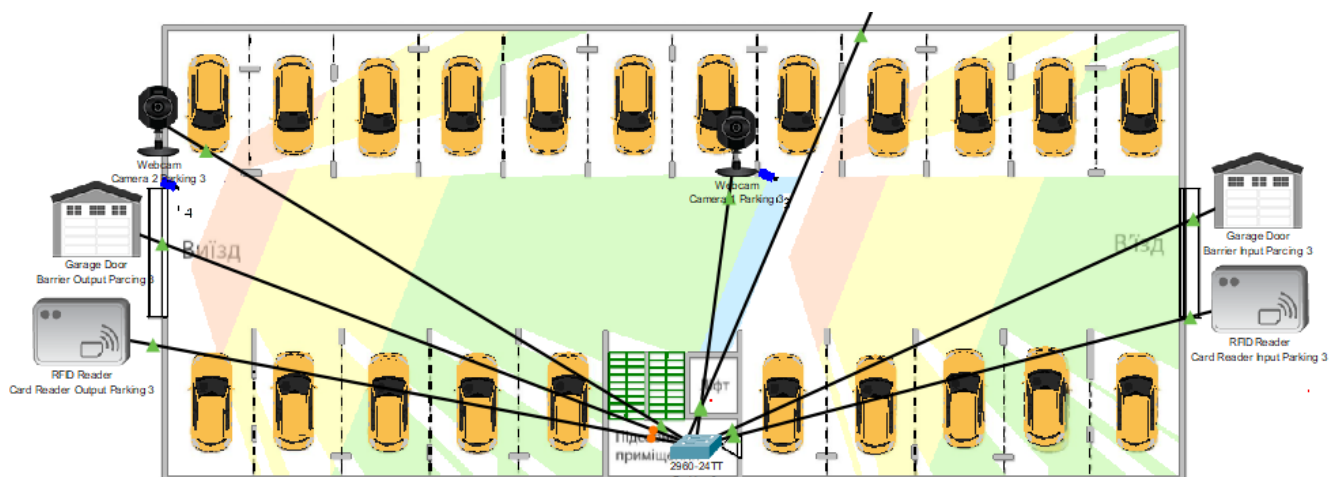


Рисунок 3.2 – Розташування елементів в підземному паркінгу

3.2 Інтеграція підсистеми відеоспостереження та СКУД

Для перевірки працездатності запропонованої системи відеоспостереження та СКУД, а також для демонстрації їх взаємодії між собою, було обрано програмне середовище Cisco Packet Tracer. У цьому симуляційному середовищі створено віртуальну мережу, до якої інтегровано відповідні елементи інфраструктури – IP-камери, контролери доступу, зчитувачі, комутатори та сервери.

Метою даного етапу є візуалізація обміну даними між пристроями системи безпеки, налаштування логіки роботи СКУД, перевірка маршрутизації та роботи

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мережевих протоколів, які забезпечують централізоване управління та контроль доступу. Такий підхід дозволяє змодельовати реальні сценарії взаємодії елементів системи, ідентифікувати потенційні проблеми на ранніх етапах та удосконалити архітектуру рішення до впровадження у фізичне середовище.

На маршрутизаторі було налаштовано службу DHCP для автоматичної видачі IP-адрес пристроям у мережі підсистеми відеоспостереження та СКУД. У конфігурації виключено адресу маршрутизатора (10.10.10.1) зі списку видачі, щоб уникнути конфлікту адрес. Далі створено DHCP-пул з іменем IOT, у якому задано такі параметри:

1. Мережа: 10.10.10.0 з маскою 255.255.255.0.
2. Основний шлюз: 10.10.10.1 – IP-адреса маршрутизатора;
3. DNS-сервер: 10.10.10.100 – IP-адреса внутрішнього сервера, що виконує функції доменного іменування.

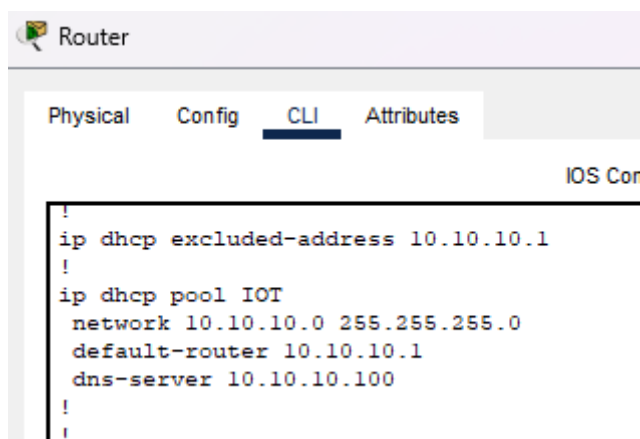


Рисунок 3.3 – Налаштування маршрутизатора

NVR Builder-Parking виконує функцію мережевого відеореєстратора (NVR) у підсистемі відеоспостереження паркінгу. До нього підключені IP-відеокамери, а також реалізоване з'єднання з системи контролю і управління доступом (СКУД), що забезпечує взаємодію між системами безпеки.

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

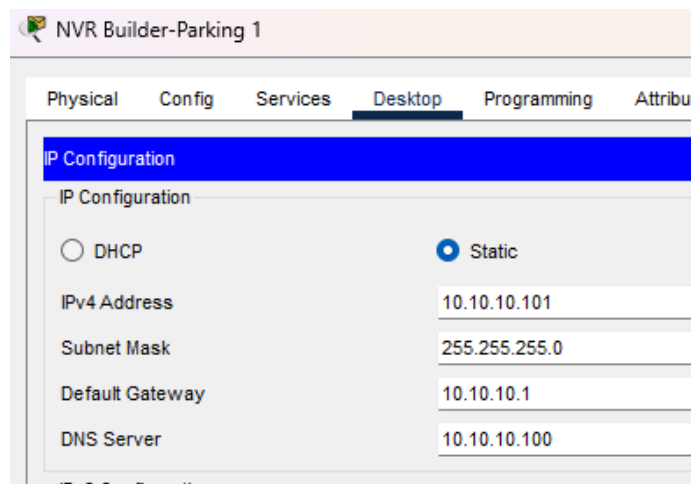


Рисунок 3.4 – Налаштування NRV 1

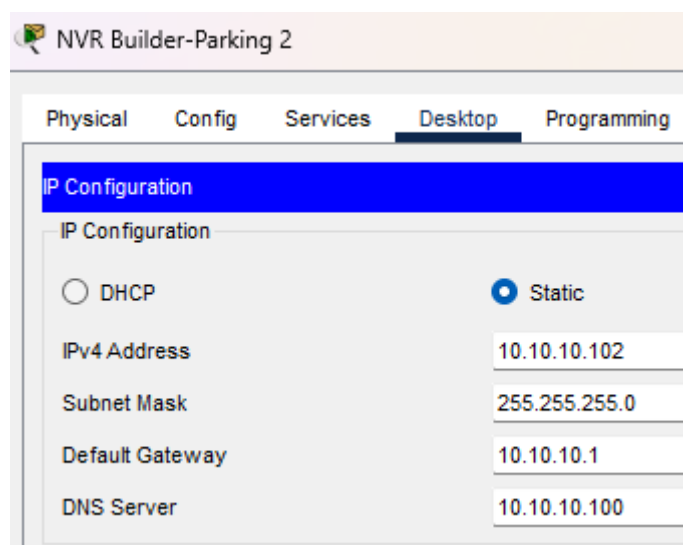


Рисунок 3.5 – Налаштування NRV 2

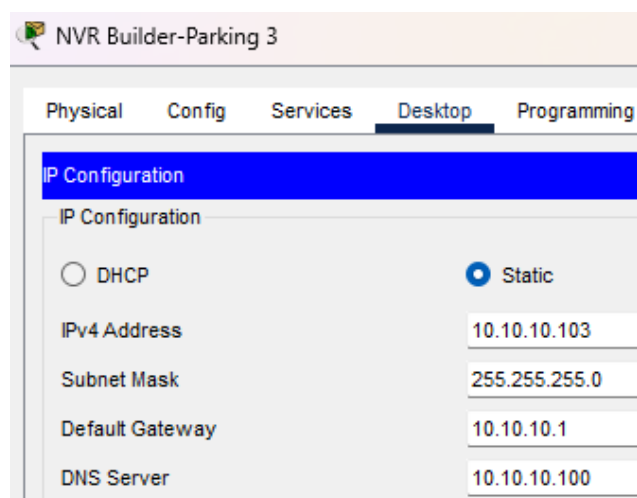


Рисунок 3.6 – Налаштування NRV 3

Camera Building – це IP-камера, яка є складовою частиною підсистеми відеоспостереження в будівлі житлового комплексу. Для автоматичної конфігурації мережевих параметрів пристрій використовує DHCP, отримуючи адресу шлюзу за замовчуванням, IP-адресу, маску та DNS-сервер із відповідного DHCP-пулу.

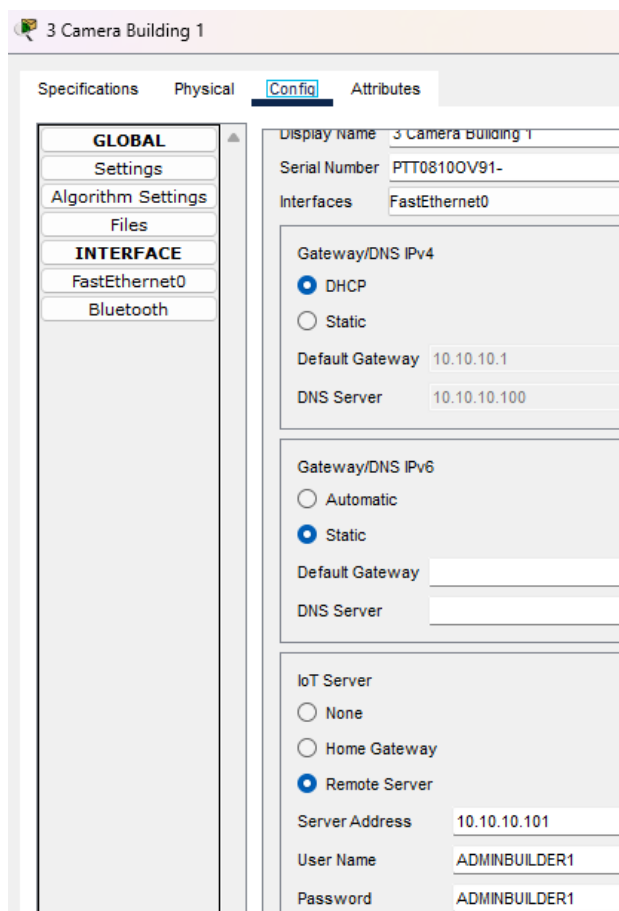


Рисунок 3.7 – Налаштування камери

У межах реалізації підсистеми СКУД у проєкті також передбачено використання зчитувачів і виконавчих пристроїв. Ці компоненти відіграють ключову роль у забезпеченні доступу на територію житлового комплексу, зокрема до будівлі та паркінгу.

Кожен зчитувач підключено до системи аналогічним чином, як і IP-камери. Вони отримують IP-адресу через DHCP, що забезпечує централізовану та автоматизовану конфігурацію мережі. Подібно до камер, зчитувачі передають інформацію про ідентифікатори на мережевий контролер або безпосередньо на NVR-сервер,

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

якщо він підтримує обробку подій доступу. Рисунки налаштувань відеокамер та елементів системи СКУД буде наведено в додатку А.

Важливим елементом налаштування підсистеми відеоспостереження та СКУД є налаштування певних подій. Тобто налаштування детекції руху, автомобіля, розпізнавання обличчя, відкриття дверей під'їзду, тощо. Налаштування подій для першої будівлі наведено в рис. 3.8. Налаштування для 2 та 3 будівлі буде наведено в додатку Б.

NVR Builder-Parking 1

Physical Config Services **Desktop** Programming Attributes

IoT Monitor

IoT Server - Device Conditions

Actions		Enabled	Name
Edit	Remove	Yes	Card Reader Vaid
Edit	Remove	Yes	Card Reader Invalid
Edit	Remove	Yes	Card Reader Vaiting
Edit	Remove	Yes	Door Open
Edit	Remove	Yes	Door Close
Edit	Remove	Yes	2 Camera Start
Edit	Remove	Yes	2 Camera Stop
Edit	Remove	Yes	3 Camera Start
Edit	Remove	Yes	3 Camera Stop
Edit	Remove	Yes	Card Reader Input Parking Valid
Edit	Remove	Yes	Card Reader Input Parking Invalid
Edit	Remove	Yes	Card Reader Input Parking Waiting
Edit	Remove	Yes	Barrier Input Open
Edit	Remove	Yes	Barrier Input Close
Edit	Remove	Yes	Card Reader Output Valid
Edit	Remove	Yes	Card Reader Output Invalid
Edit	Remove	Yes	Barrier Output Open
Edit	Remove	Yes	Barrier Output Close
Edit	Remove	Yes	Card Reader Output Waiting
Edit	Remove	Yes	1 Camera Parking Start
Edit	Remove	Yes	1 Camera Parking Stop
Edit	Remove	Yes	2 Camera Parking Start
Edit	Remove	Yes	2 Camera Parking Stop

Рисунок 3.8 – Налаштування подій

3.3 Тестування процесу функціонування систем безпеки

Після налаштування підсистем відеоспостереження й контролю доступу було проведено поетапне тестування функціонування всіх основних компонентів системи безпеки житлового комплексу. Метою тестування є перевірка відповідності роботи підсистем заданим функціональним вимогам та їх взаємодії.

Тестування роботи зчитувачів та RFID-міток

У межах тестування контролю та управління доступом було здійснено перевірку зчитувачів, розташованих на вході до багатоповерхових будівель та паркінгу. Для цього використовувались дві RFID-картки.

1. Картка 1: ця картка є авторизованою, під час піднесення до зчитувача, двері або гаражні ролети автоматично відкриваються. Це свідчить про правильне налаштування контролера доступу, а також відповідність ідентифікатора користувача заданій базі доступу. Перевірка працездатності зображена на рисунку 3.9.

2. Картка 2: ця картка є неавторизованою, вона не має жодних прав доступу до об'єкта. Її використання моделює ситуацію, коли стороння особа, зловмисник або мешканець, який помилково скористався не тією картою чи намагається увійти до чужого під'їзду, намагається отримати доступ. При спробі зчитування такої картки система не відкриває двері, а подія фіксується в журналі контролера як несанкціонована, а на камері вмикається фіксування події. Це підтверджує правильність налаштування обмежень доступу та демонструє здатність системи реагувати на помилки користувачів і потенційні загрози. Перевірка працездатності зображена на рисунку 3.10.

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

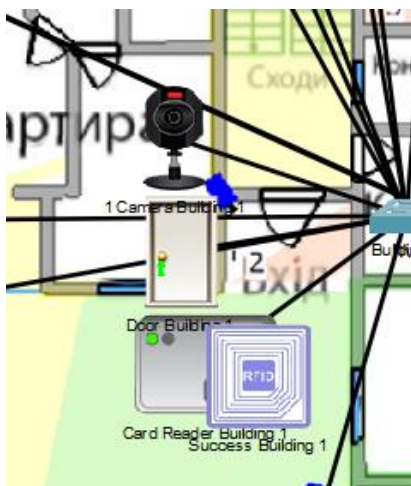


Рисунок 3.9 – Активація авторизованої RFID-мітки

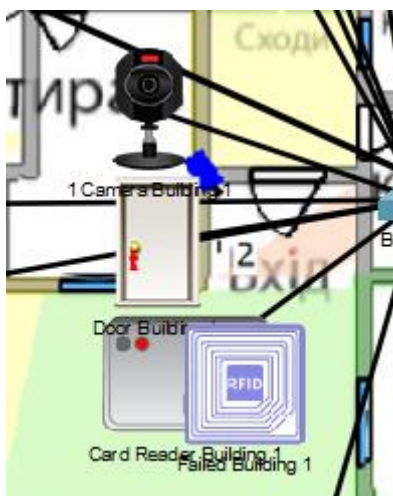


Рисунок 3.10 – Активація неавторизованої RFID-мітки

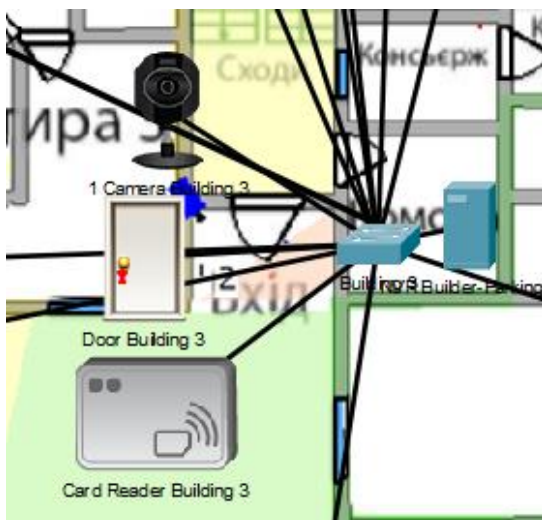


Рисунок 3.11 – Система в стані очікування

Тестування детекції руху на відеокамері

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Здійснено перевірку автоматичної взаємодії між СКУД та системою відеоспостереження. У момент піднесення RFID-картки до зчитувача відбувається ініціація тригера, який запускає відеозапис на камері, розташованій поруч із точкою доступу. Такий механізм забезпечує фіксацію всіх подій входу/виходу в режимі реального часу, що є критично важливим для подальшого аналізу або в разі виникнення інцидентів.

В окремих зонах спостереження, зокрема на вході в під'їзд, коридорах, ліфті та на паркінгу, встановлені камери, налаштовані на активацію запису при виявленні руху.

В середовищі Cisco Packet Tracer відсутня можливість реалізації вбудованого в камери алгоритму детекції руху, тому для моделювання цієї функціональності були використані додаткові рухові сенсори, які передають сигнал камері, внаслідок чого вона починає запис. У реальному обладнанні ж, сучасні ІР-камери зазвичай працюють у режимі постійного запису, при цьому:

1. Відеопотік постійно зберігається на накопичувачі.
2. При спрацюванні певних подій (відкривання дверей, рух, несанкціонований доступ) відповідні фрагменти відео автоматично маркуються як події.

Перевірка працездатності функціонування відеокамер зображена на рисунку 3.12.

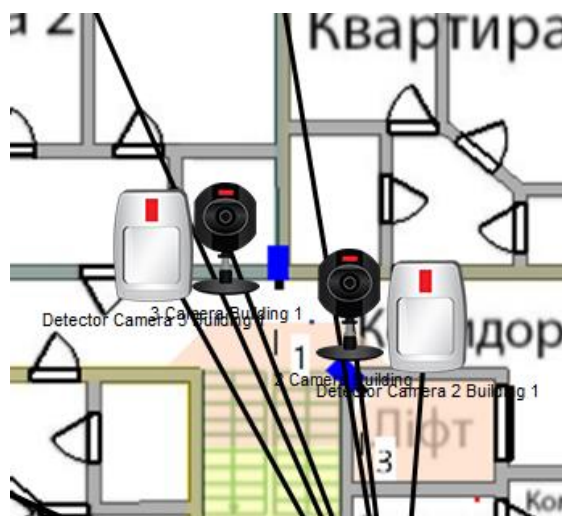


Рисунок 3.12 – Перевірка працездатності відеокамер

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За результатами проведеного тестування в середовищі Cisco Packet Tracer підтверджено, що підсистеми відеоспостереження та СКУД працюють відповідно до заданих функціональних вимог. Система коректно ідентифікує авторизованих користувачів, фіксує спроби несанкціонованого доступу та забезпечує запис відеоматеріалів із ключових зон житлового комплексу. Взаємодія між СКУД та підсистемою відеоспостереження реалізована успішно, що свідчить про готовність інтегрованої системи до практичного впровадження.

Результати тестування свідчать про можливість подальшого розвитку та масштабування системи. Поточна архітектура дозволяє підключати додаткові точки доступу та камери, розширювати мережу на нові об'єкти житлового комплексу.

Для підвищення рівня безпеки та зручності експлуатації доцільно розглянути інтеграцію додаткових функцій: облік відвідувачів, підтримка тимчасового доступу для кур'єрів і службових осіб, автоматизоване управління паркінгом, а також створення каналів взаємодії з екстреними службами. Це забезпечить комплексний підхід до управління безпекою території та врахує потреби мешканців, бізнесу та зовнішніх користувачів.

Висновки до третього розділу

У третьому розділі було реалізовано проєктування підсистем відеоспостереження та контролю і управління доступом (СКУД) для житлового комплексу. Визначено оптимальні точки розміщення ІР-камер і зчитувачів з урахуванням прохідності, архітектурних особливостей об'єкта та технічних вимог до системи безпеки. Окремо розроблено схеми для багатоповерхових будівель і підземного паркінгу з урахуванням специфіки зон доступу та контролю транспорту.

Інтеграція компонентів системи була змодельована у середовищі Cisco Packet Tracer, що дало змогу перевірити логіку взаємодії між підсистемами, налаштувати мережеву інфраструктуру та виявити потенційні конфлікти або недоліки ще до етапу фізичної реалізації. Було налаштовано автоматичну видачу ІР-адрес через

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

службу DHCP, визначено логіку передачі подій, взаємодії камер із зчитувачами, а також сценарії реагування на несанкціонований доступ.

Результати тестування підтвердили коректну роботу основних компонентів системи, включно з відеореєстраторами, камерами та зчитувачами. Система демонструє здатність до надійної фіксації подій, обробки доступу в реальному часі та зберігання відеоінформації для подальшого аналізу. Запропоноване рішення відповідає вимогам сучасної безпеки і може бути адаптоване для подальшої інтеграції з іншими системами охоронного призначення.

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

У ході виконання кваліфікаційної роботи було розроблено проєкт підсистеми відеоспостереження та контролю і управління доступом (СКУД) для житлового комплексу, що відповідає сучасним вимогам безпеки, є технічно обґрунтованим, масштабованим і зручним у користуванні.

На першому етапі було проведено всебічний аналіз загроз безпеці житлового комплексу. Розглянуто як фізичні, так і інформаційні ризики, які можуть вплинути на комфорт і безпеку мешканців. Загрози було систематизовано за категоріями, що дозволило більш цілеспрямовано визначити шляхи їхньої нейтралізації. З урахуванням специфіки об'єкта сформовано перелік захисних заходів, зосереджених на використанні технічних засобів безпеки, таких як системи відеоспостереження, контролю доступу, відеоаналітики та автоматизованого керування подіями.

Виконано детальне технічне проєктування підсистем безпеки. З урахуванням функціональних вимог та зонального поділу житлового комплексу обґрунтовано вибір обладнання для відеоспостереження і СКУД. Підібрано внутрішні та зовнішні IP-камери з підтримкою аналітичних функцій (детекція руху, розпізнавання облич і автомобілів), а також запропоновано сучасні засоби ідентифікації доступу – RFID-картки, PIN-коди, біометрію. Для кожної з функціональних зон комплексу (входи до під'їздів, коридори, паркінг та периметр) розроблено окремі технічні рішення з урахуванням експлуатаційних, естетичних і безпекових вимог. Архітектура системи передбачає централізоване управління, гнучке масштабування та інтеграцію з іншими охоронними рішеннями у майбутньому.

Проведено практичну реалізацію запропонованої архітектури у симуляційному середовищі Cisco Packet Tracer. Змодельовано мережеву інфраструктуру підсистеми, налаштовано DHCP-сервер, IP-адресацію та логіку взаємодії між камерами, відеореєстраторами, зчитувачами та контролерами. Було відпрацьовано сценарії реагування на події: відкриття дверей, спрацювання неавторизованої картки, фіксація руху, що дозволило перевірити працездатність логіки системи. Змодельовані події показали здатність системи до надійного функціонування, автоматичної

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

фіксації подій, передачі інформації в режимі реального часу, а також забезпечення належного рівня контролю доступу.

Таким чином, розроблений проєкт підтвердив свою ефективність як з теоретичної, так і з практичної точки зору. Запропонована система є гнучкою, адаптивною до потреб сучасного житлового комплексу та здатною забезпечити високий рівень безпеки як для мешканців, так і для об'єкта в цілому. У перспективі вона може бути дооснащена додатковими компонентами (аналітика на базі ІІІ, інтеграція з пожежною сигналізацією, мобільний додаток для мешканців), що робить її перспективною платформою для подальшого розвитку.

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Чим відрізняються IP та аналогові камери відеоспостереження? Плюси та мінуси 2 технологій. Режим доступу: <https://e-server.com.ua/uk/poradi/chim-vidriznjajutsja-ip-ta-analogovi-kameri-videosposterezhennja-u-pljusi-ta-minusi-2-tehnologii>
2. What is a Digital Video Recorder (DVR)? – Senstar. Режим доступу: <https://senstar.com/senstarpedia/what-is-dvr/>
3. Примак В.В., Шелуха О.О. Аналіз технологій відеоспостереження та управління доступом. Тези XVIII Міжнародної науково-технічної конференції «Інформаційно-комп'ютерні технології – 2025», 28 – 29 березня 2025 р. м. Житомир: "Житомирська політехніка", 2025. С. 171–172
4. What is a Network Video Recorder (NVR). Режим доступу: <https://www.isarsoft.com/knowledge-hub/nvr>
5. Що таке СКУД і як це працює, різновиди систем. Режим доступу: <https://idcard.com.ua/ua/blog/hto-takoe-skud-i-kak-eto-rabotaet/>
6. What is RFID and how does it work?. Режим доступу: <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/RFID-radio-frequency-identification>
7. What Is Power over Ethernet (PoE)? – Cisco. Режим доступу: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/enterprise-networks/what-is-power-over-ethernet.html>
8. Dahua technology. Режим доступу: <https://dahua-store.com.ua/>
9. Hikvision. Режим доступу: <https://hikvision.co.ua/ua>
10. ZKTeco | Biometrics and Computer Vision. Режим доступу: <https://www.zkteco.com/en/>
11. Комутатори SOHO | TP-Link Україна. Режим доступу: <https://www.tp-link.com/uk-ua/business-networking/all-soho-switch/>
12. Що таке протокол ONVIF у відеоспостереженні та СКУД. Режим доступу: <https://greenvision.ua/ua/blog/hto-takoe-protokol-ONVIF>
13. Як працює відеоспостереження | Блог Аїах. Режим доступу: <https://ajax.systems.ua/blog/how-does-video-surveillance-work/>

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14. Відеоспостереження.

Режим

доступу:

<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%96%D0%B4%D0%B5%D0%BE%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F>

15. What is Access Control Management and Why Is It Important?. Режим доступу: <https://blog.netwrix.com/access-control-management/>

16. Video Access Control System: A Comprehensive Guide and Its Applications. Режим доступу: <https://www.jwm-rfid.com/blog/video-access-control-system-a-comprehensive-guide-and-its-applications/>

17. Access Control and Video Surveillance Integration. Режим доступу: <https://getsafeandsound.com/blog/access-control-and-video-surveillance-integration/>

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

		Примак В.В.			ККІКБ.КР.Б – 125 – 17 – ПЗ	Арк.
		Шелуха О.О.				55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Налаштування елементів підсистеми охорони

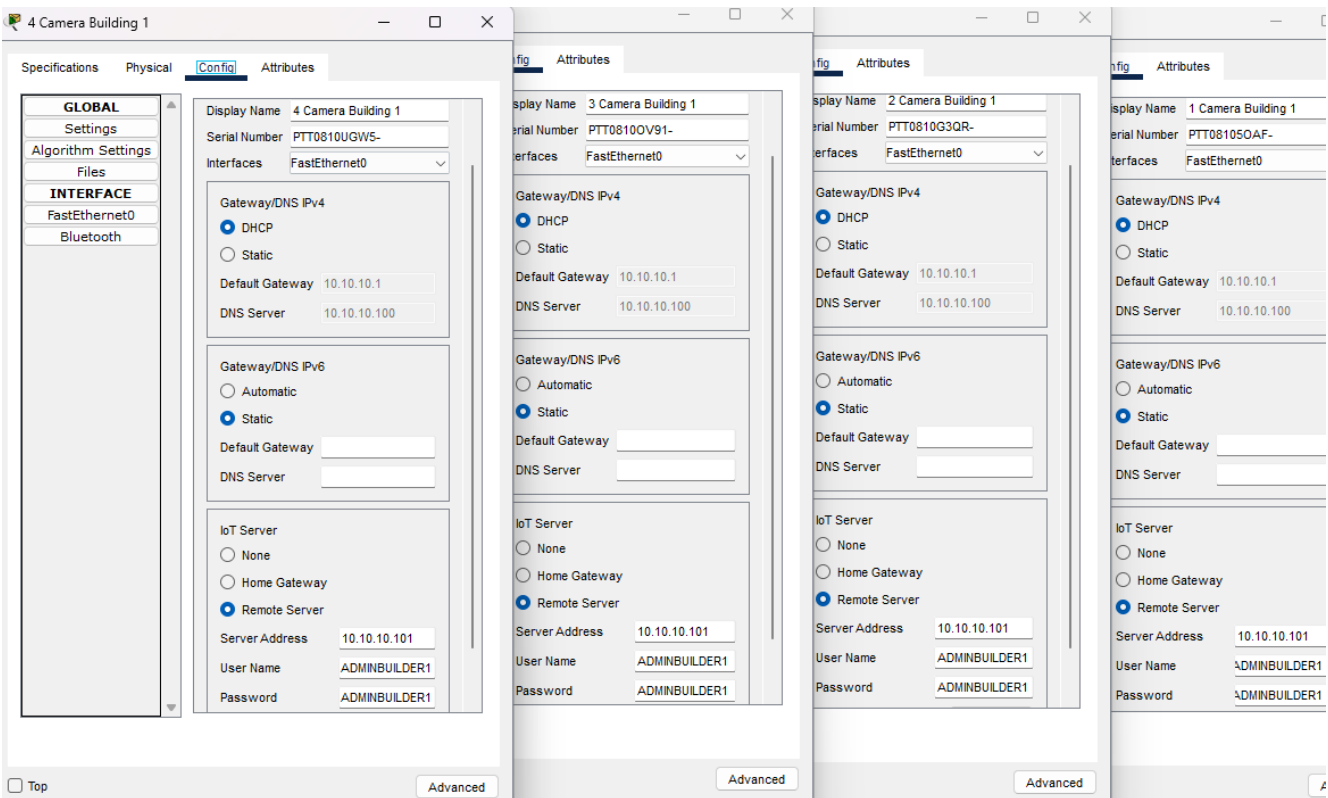


Рисунок А.1 – Налаштування відеокамер будівлі 1

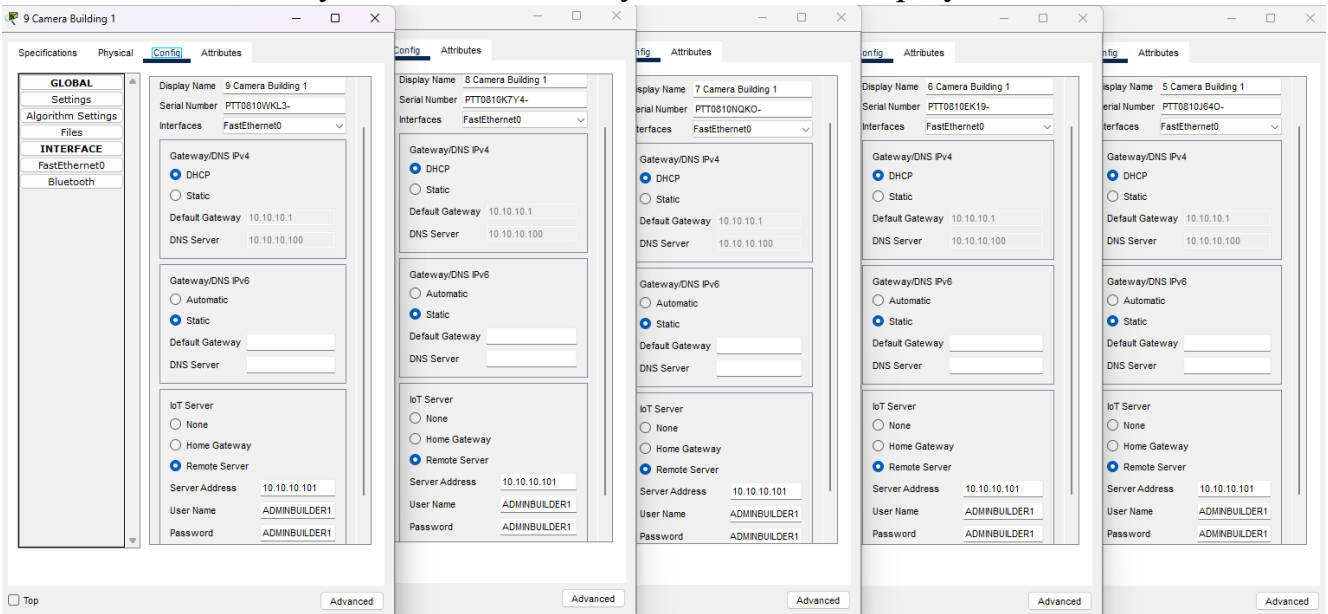


Рисунок А.2 – Налаштування відеокамер будівлі 1

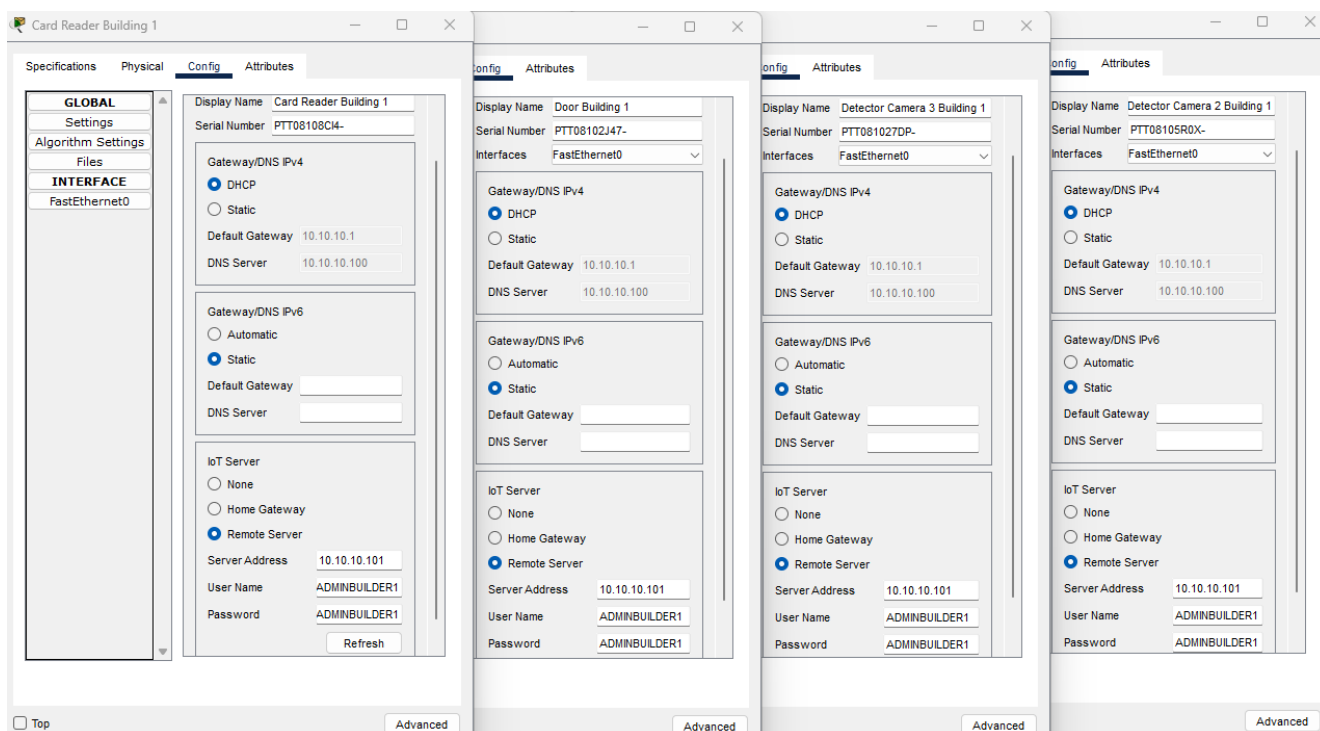


Рисунок А.3 – Налаштування детекторів та елементів СКУД будівлі 1

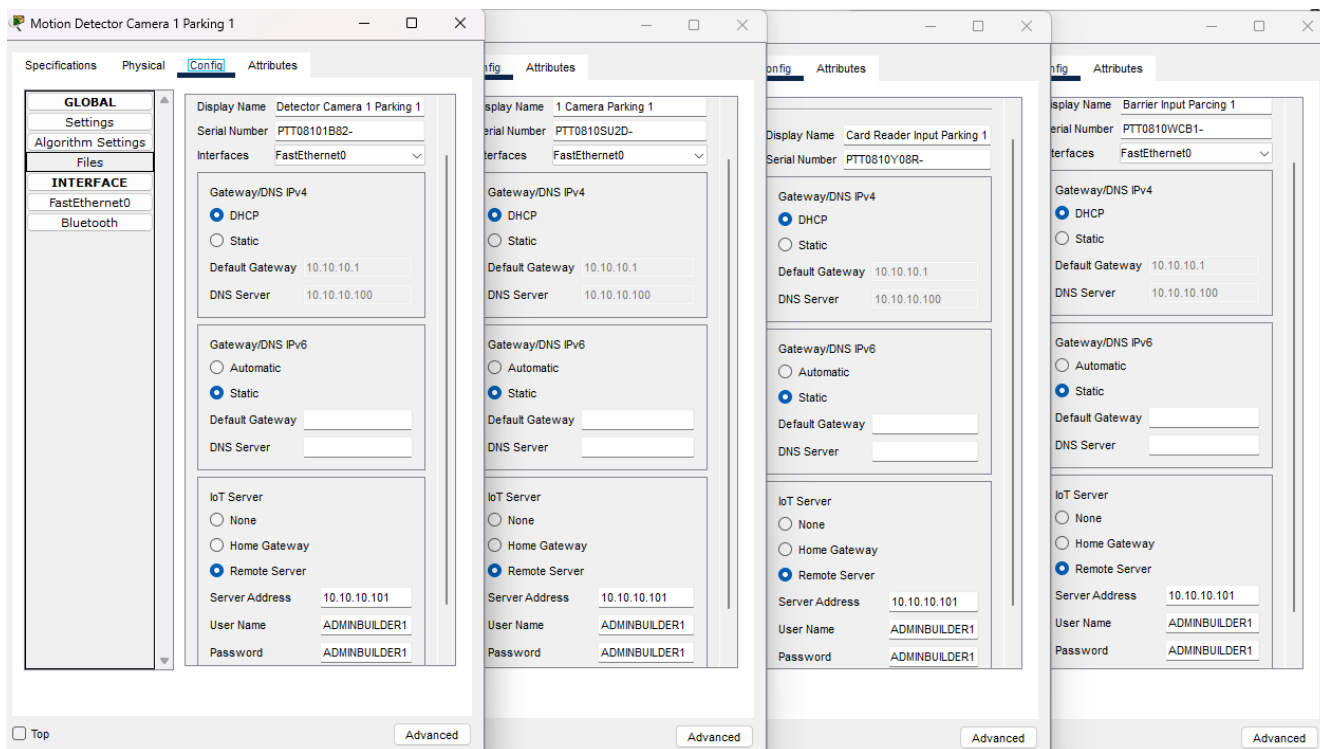


Рисунок А.4 – Налаштування детекторів СКУД та відеокamer на паркінгу 1

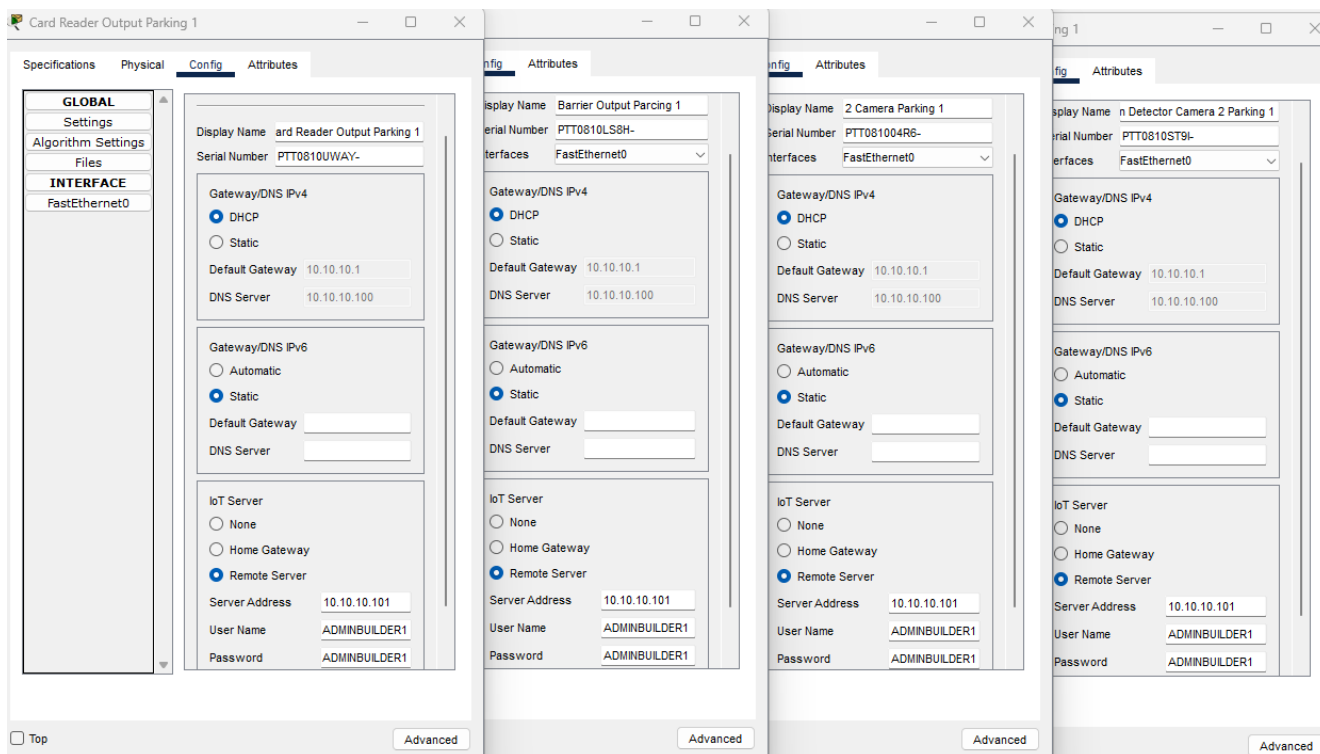


Рисунок А.5 – Налаштування детекторів СКУД та відеокамер на паркінгу 1

Налаштування подій для будівлі 2 та 3

NVR Builder-Parking 2					
Physical Config Services Desktop Programming Attributes					
IoT Monitor					
IoT Server - Device Conditions					
Actions		Enabled	Name	Condition	Actions
Edit	Remove	Yes	Card Reader Building 2 Valid	Card Reader Building 2 Card ID = 21	Set Card Reader Building 2 Status to Valid Set 1 Camera Building 2 On to true
Edit	Remove	Yes	Card Reader Building 2 Invalid	Card Reader Building 2 Card ID = 22	Set Card Reader Building 2 Status to Invalid Set 1 Camera Building 2 On to true
Edit	Remove	Yes	Card Reader Building 2 Waiting	Card Reader Building 2 Card ID = 0	Set Card Reader Building 2 Status to Waiting Set 1 Camera Building 2 On to false
Edit	Remove	Yes	Door Building 1 Open	Card Reader Building 2 Status is Valid	Set Door Building 2 Lock to Unlock
Edit	Remove	Yes	Door Building 2 Close	Match any: • Card Reader Building 2 Status is Invalid • Card Reader Building 2 Status is Waiting	Set Door Building 2 Lock to Lock
Edit	Remove	Yes	3 Camera Building 2 Start	Detector Camera 3 Building 2 On is true	Set 3 Camera Building 2 On to true
Edit	Remove	Yes	3 Camera Building 2 Stop	Detector Camera 3 Building 2 On is false	Set 3 Camera Building 2 On to false
Edit	Remove	Yes	2 Camera Building 2 Start	Detector Camera 2 Building 2 On is true	Set 2 Camera Building 2 On to true
Edit	Remove	Yes	2 Camera Building 2 Stop	Detector Camera 2 Building 2 On is false	Set 2 Camera Building 2 On to false
Edit	Remove	Yes	Card Reader Input Parking Valid	Card Reader Input Parking 2 Card ID = 21	Set Card Reader Input Parking 2 Status to Valid
Edit	Remove	Yes	Card Reader Input Parking Invalid	Card Reader Input Parking 2 Card ID = 22	Set Card Reader Input Parking 2 Status to Invalid
Edit	Remove	Yes	Card Reader Input Parking Waiting	Card Reader Input Parking 2 Card ID = 0	Set Card Reader Input Parking 2 Status to Waiting
Edit	Remove	Yes	Barrier Input Parking Open	Card Reader Input Parking 2 Status is Valid	Set Barrier Input Parking 2 On to true
Edit	Remove	Yes	Barrier Input Parking Close	Match any: • Card Reader Input Parking 2 Status is Invalid • Card Reader Input Parking 2 Status is Waiting	Set Barrier Input Parking 2 On to false
Edit	Remove	Yes	Card Reader Output Parking Valid	Card Reader Output Parking 2 Card ID = 21	Set Card Reader Output Parking 2 Status to Valid
Edit	Remove	Yes	Card Reader Output Parking Invalid	Card Reader Output Parking 2 Card ID = 22	Set Card Reader Output Parking 2 Status to Invalid
Edit	Remove	Yes	Card Reader Output Parking Waiting	Card Reader Output Parking 2 Card ID = 0	Set Card Reader Output Parking 2 Status to Waiting
Edit	Remove	Yes	Barrier Output Parking Open	Card Reader Output Parking 2 Status is Valid	Set Barrier Output Parking 2 On to true
Edit	Remove	Yes	Barrier Output Parking Close	Match any: • Card Reader Output Parking 2 Status is Invalid • Card Reader Output Parking 2 Status is Waiting	Set Barrier Output Parking 2 On to false
Edit	Remove	Yes	1 Camera Parking Start	Motion Detector Camera 1 Parking 2 On is true	Set 1 Camera Parking 2 On to true
Edit	Remove	Yes	1 Camera Parking Stop	Motion Detector Camera 1 Parking 2 On is false	Set 1 Camera Parking 2 On to false
Edit	Remove	Yes	2 Camera Parking Start	Motion Detector Camera 2 Parking 2 On is true	Set 2 Camera Parking 2 On to true
Edit	Remove	Yes	2 Camera Parking Stop	Motion Detector Camera 2 Parking 2 On is false	Set 2 Camera Parking 2 On to false

Рисунок Б. 1 – налаштування подій другої будівлі

NVR Builder-Parking 3					
Physical Config Services Desktop Programming Attributes					
IoT Monitor					
IoT Server - Device Conditions					
Actions		Enabled	Name	Condition	Actions
Edit	Remove	Yes	Card Reader Valid	Card Reader Building 3 Card ID = 31	Set Card Reader Building 3 Status to Valid Set 1 Camera Building 3 On to true
Edit	Remove	Yes	Card Reader Invalid	Card Reader Building 3 Card ID = 32	Set Card Reader Building 3 Status to Invalid Set 1 Camera Building 3 On to true
Edit	Remove	Yes	Card Reader Waiting	Card Reader Building 3 Card ID = 0	Set Card Reader Building 3 Status to Waiting Set 1 Camera Building 3 On to false
Edit	Remove	Yes	Door Open	Card Reader Building 3 Status is Valid	Set Door Building 3 Lock to Unlock
Edit	Remove	Yes	Door Close	Match any: • Card Reader Building 3 Status is Invalid • Card Reader Building 3 Status is Waiting	Set Door Building 3 Lock to Lock
Edit	Remove	Yes	2 Camera Start	Detector Camera 2 Building 3 On is true	Set 2 Camera Building 3 On to true
Edit	Remove	Yes	2 Camera Stop	Detector Camera 2 Building 3 On is false	Set 2 Camera Building 3 On to false
Edit	Remove	Yes	3 Camera Start	Detector Camera 3 Building 3 On is true	Set 3 Camera Building 3 On to true
Edit	Remove	Yes	3 Camera Stop	Detector Camera 3 Building 3 On is false	Set 3 Camera Building 3 On to false
Edit	Remove	Yes	Card Reader Input Parking Valid	Card Reader Input Parking 3 Card ID = 31	Set Card Reader Input Parking 3 Status to Valid
Edit	Remove	Yes	Card Reader Input Parking Invalid	Card Reader Input Parking 3 Card ID = 32	Set Card Reader Input Parking 3 Status to Invalid
Edit	Remove	Yes	Card Reader Input Parking Waiting	Card Reader Input Parking 3 Card ID = 0	Set Card Reader Input Parking 3 Status to Waiting
Edit	Remove	Yes	Barrier Input Open	Card Reader Input Parking 3 Status is Valid	Set Barrier Input Parking 3 On to true
Edit	Remove	Yes	Barrier Input Close	Match any: • Card Reader Input Parking 3 Status is Invalid • Card Reader Input Parking 3 Status is Waiting	Set Barrier Input Parking 3 On to false
Edit	Remove	Yes	Card Reader Output Parking Valid	Card Reader Output Parking 3 Card ID = 31	Set Card Reader Output Parking 3 Status to Valid
Edit	Remove	Yes	Card Reader Output Parking Invalid	Card Reader Output Parking 3 Card ID = 32	Set Card Reader Output Parking 3 Status to Invalid
Edit	Remove	Yes	Card Reader Output Parking Waiting	Card Reader Output Parking 3 Card ID = 0	Set Card Reader Output Parking 3 Status to Waiting
Edit	Remove	Yes	Barrier Output Open	Card Reader Output Parking 3 Status is Valid	Set Barrier Output Parking 3 On to true
Edit	Remove	Yes	Barrier Output Close	Match any: • Card Reader Output Parking 3 Status is Invalid • Card Reader Output Parking 3 Status is Waiting	Set Barrier Output Parking 3 On to false
Edit	Remove	Yes	1 Camera Parking Start	Motion Detector Camera 1 Parking 3 On is true	Set Camera 1 Parking 3 On to true
Edit	Remove	Yes	1 Camera Parking Stop	Motion Detector Camera 1 Parking 3 On is false	Set Camera 1 Parking 3 On to false
Edit	Remove	Yes	2 Camera Parking Start	Motion Detector Camera 2 Parking 3 On is true	Set Camera 2 Parking 3 On to true
Edit	Remove	Yes	2 Camera Parking Stop	Motion Detector Camera 2 Parking 3 On is false	Set Camera 2 Parking 3 On to false

Рисунок Б. 2 – налаштування подій третьої будівлі