

**Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»**

Інститут електроенергетики
(інститут)

Факультет інформаційних технологій
(факультет)

Кафедра інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії
(повна назва)

ГРАФІЧНА ЧАСТИНА
кваліфікаційної роботи ступеня бакалавра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою 123 Комп'ютерна інженерія
(офіційна назва)

**на тему: «Комп'ютерна система IP-відео-нагляду комплексу «Золоті ключі»
з опрацюванням передачі відео інформації на базі Raspberry Pi»**
(назва за наказом ректора)

Виконавець, студ. _____
(підпис)

Соболевський І.О.
(прізвище, ініціали)

Керівник, проф. _____
(підпис)

Цвіркун Л.І.
(прізвище, ініціали)

**Дніпро
2021**

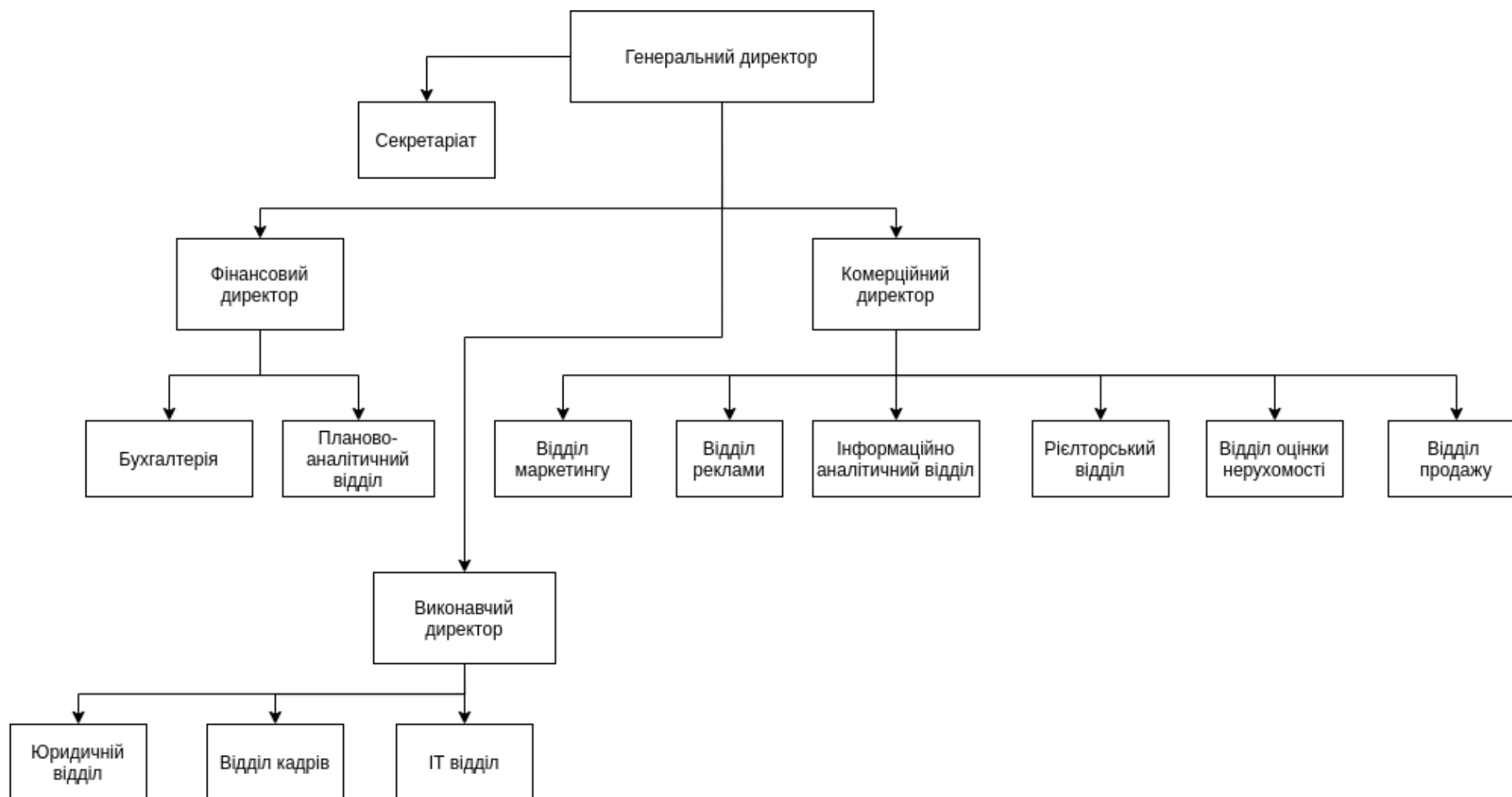


Рисунок 1.1 – Схема організаційної структури підприємства “АН ЗОЛОТІ КЛЮЧІ”

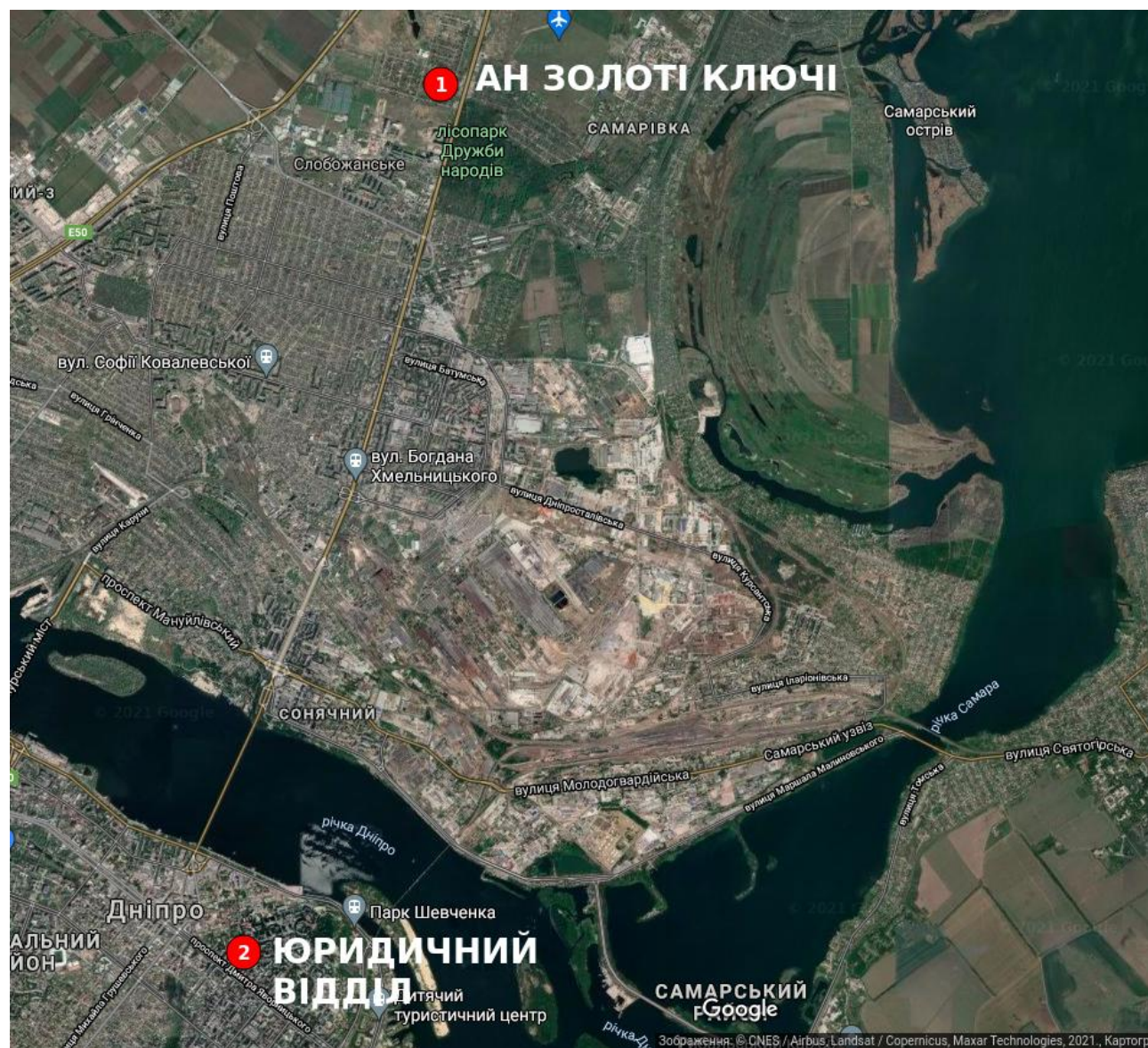


Рисунок 1.2 – Топологічна схема розміщення структурних підрозділів підприємства “АН ЗОЛОТІ КЛЮЧІ”

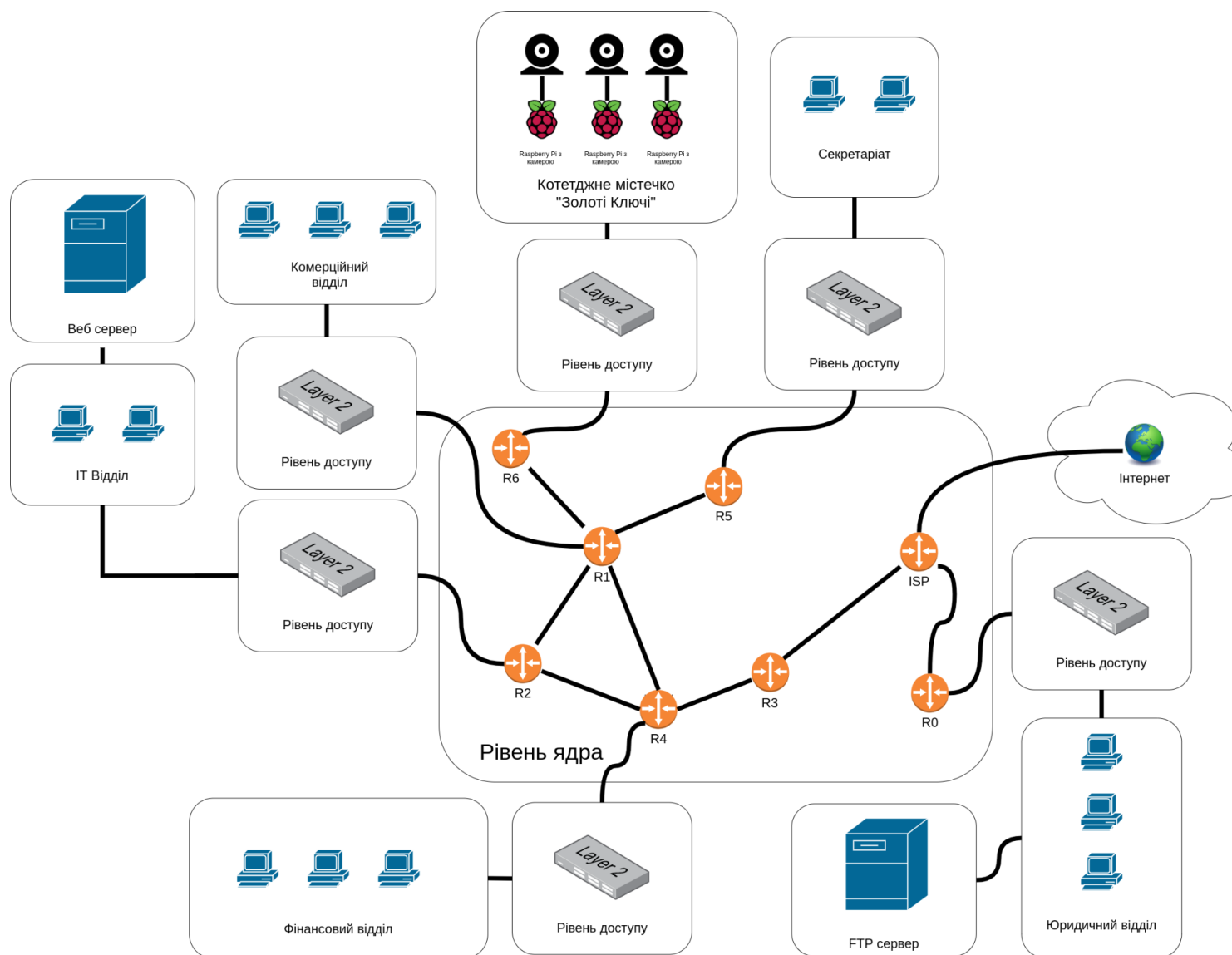


Рисунок 1.3 – Структурна схема комплексу технічних засобів комп'ютерної системи
“АН ЗОЛОТІ КЛЮЧІ”

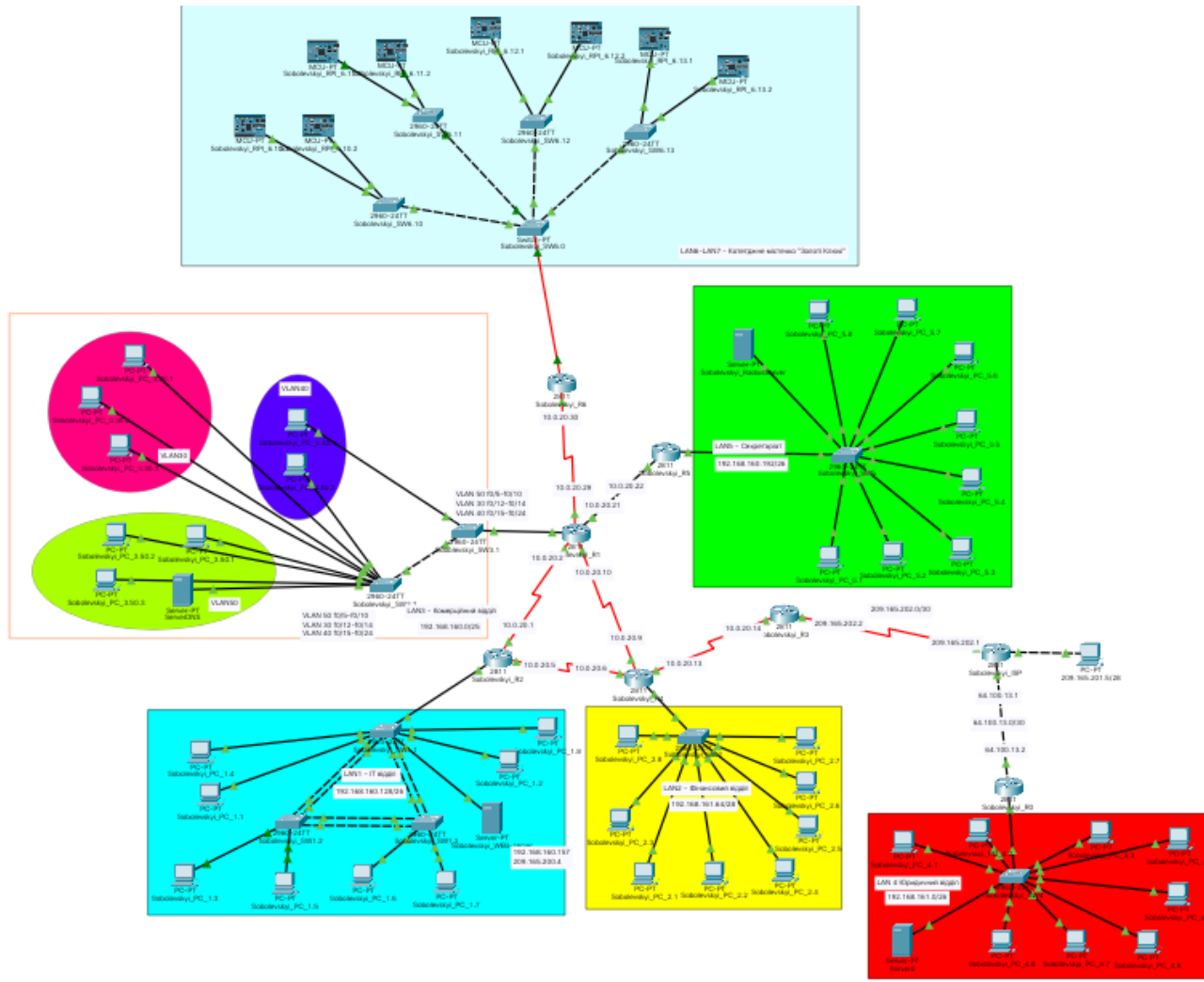


Рисунок 1.4 – Загальна архітектура мережі підприємства “АН ЗОЛОТІ КЛЮЧІ”

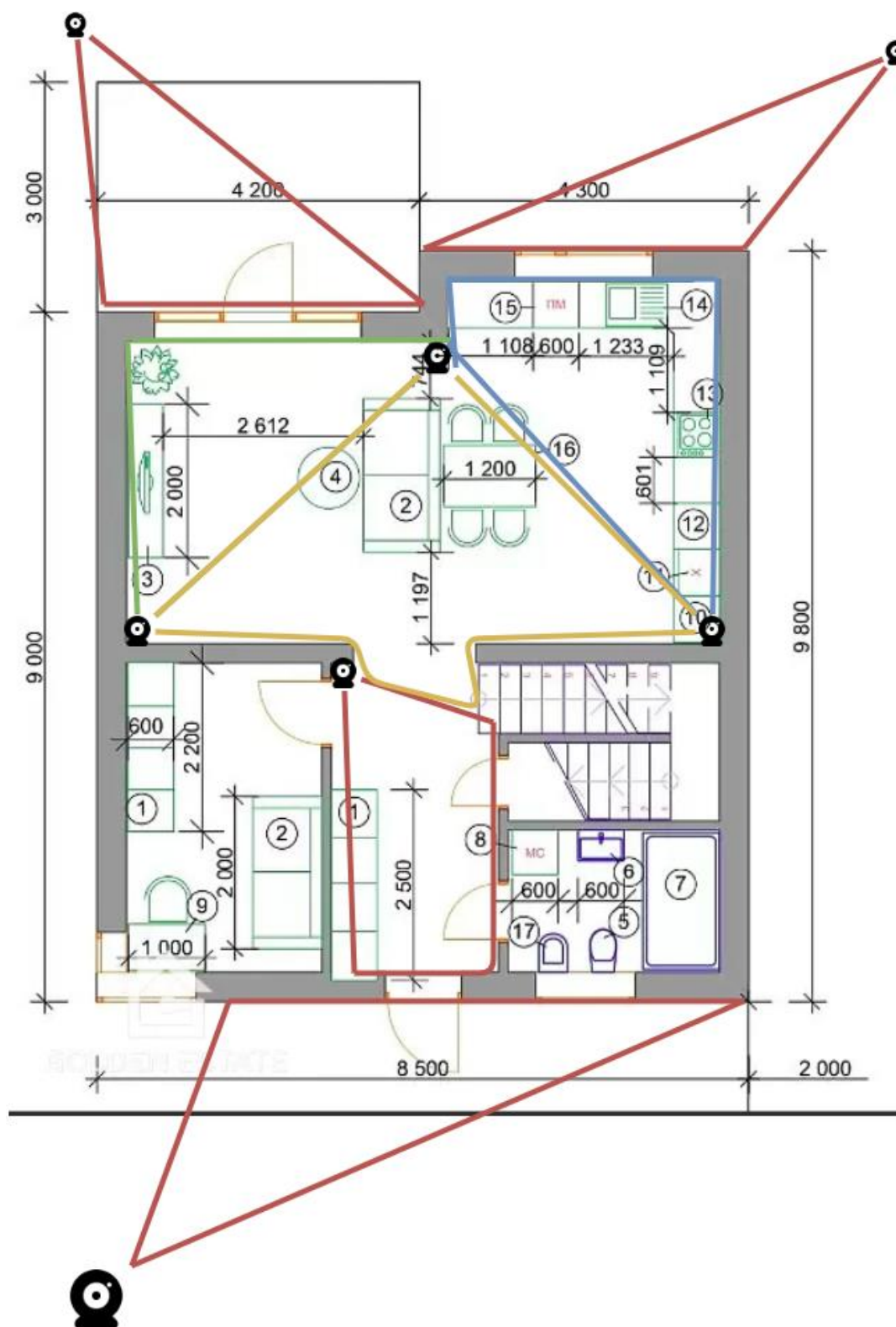


Рисунок 1.5 – План розташування камер у будівлі (перший поверх)

Розрахунок схеми адресації корпоративної мережі

Таблиця 1.1 – Схема адресації мережі

Назва мережі	Кількість вузлів	Адреса мережі	Маска мережі	Початкове значення діапазону можливих адрес вузлів у підмережі	Кінцеве значення діапазону можливих адрес вузлів у підмережі
LAN 1	55	192.168.160.128	255.255.255.192	192.168.160.129	192.168.160.190
LAN 2	12	192.168.161.64	255.255.255.240	192.168.161.65	192.168.161.78
LAN 3	86	192.168.160.0	255.255.255.128	192.168.160.1	192.168.160.126
LAN 4	40	192.168.161.0	255.255.255.192	192.168.161.1	192.168.161.62
LAN 5	50	192.168.160.192	255.255.255.192	192.168.160.193	192.168.160.254
LAN 6	70	192.168.161.128	255.255.255.128	192.168.161.129	192.168.165.254
LAN 7	24	192.168.161.96	255.255.255.224	192.168.161.97	192.168.165.126
WAN 1	2	10.0.20.0	255.255.255.252	10.0.20.1	10.0.20.2
WAN 2	2	10.0.20.4	255.255.255.252	10.0.20.5	10.0.20.6
WAN 3	2	10.0.20.8	255.255.255.252	10.0.20.9	10.0.20.10
WAN 4	2	10.0.20.12	255.255.255.252	10.0.20.13	10.0.20.14
WAN 5	2	10.0.20.16	255.255.255.252	10.0.20.17	10.0.20.18
WAN 6	2	10.0.20.20	255.255.255.252	10.0.20.21	10.0.20.22
WAN 7	2	10.0.20.24	255.255.255.252	10.0.20.25	10.0.20.26
WAN 8	2	10.0.20.28	255.255.255.252	10.0.20.29	10.0.20.30

Таблиця 1.2 – Назви VLAN для комерційного відділу

Номер VLAN	Ім'я VLAN	Примітка
1	default	Не використовується
30	Marketing	Для маркетингу
40	Advertising	Для реклами
50	Realtor	Для ріелторів
99	Management	Для управління пристроями
100	Native	Власна мережа

Таблиця 1.3 – Налаштування VLAN для котеджного містечка “Золоті ключі”.

Номер VLAN	Ім'я VLAN	Примітка
1	default	Не використовується
10	house	Дім
11	house1	Дім1
12	house2	Дім2
100	house3	Дім3

Розрахунок налаштувань маршрутизації корпоративної мережі

```
Sobolevskiy_R1#show ip eigrp neighbors
IP-EIGRP neighbors for process 20
H  Address          Interface      Hold Uptime   SRTT  RTO  Q  Seq
   (sec)           (ms)          Cnt  Num
0  10.0.20.22       Fa0/0         10  00:00:59  40   1000  0  39
1  10.0.20.9        Se0/2/0       11  00:00:50  40   1000  0  39
2  10.0.20.1        Se0/3/0       12  00:00:50  40   1000  0  54
3  10.0.20.30       Se0/1/0       11  00:00:50  40   1000  0  31

Sobolevskiy_R1#
```

Рисунок 1.6 – Сусідні маршрутизатори EIGRP 20

```
Gateway of last resort is 10.0.20.14 to network 0.0.0.0

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 10 subnets, 2 masks
D   10.0.20.0/30 [90/21024000] via 10.0.20.5, 01:59:03, Serial0/2/0
    [90/21024000] via 10.0.20.10, 01:59:02, Serial0/3/0
C   10.0.20.4/30 is directly connected, Serial0/2/0
L   10.0.20.6/32 is directly connected, Serial0/2/0
C   10.0.20.8/30 is directly connected, Serial0/3/0
L   10.0.20.9/32 is directly connected, Serial0/3/0
C   10.0.20.12/30 is directly connected, Serial0/1/0
L   10.0.20.13/32 is directly connected, Serial0/1/0
D   10.0.20.20/30 [90/20514560] via 10.0.20.10, 01:59:02, Serial0/3/0
D   10.0.20.24/30 [90/27392000] via 10.0.20.14, 01:59:02, Serial0/1/0
D   10.0.20.28/30 [90/21024000] via 10.0.20.10, 01:59:02, Serial0/3/0
192.168.160.0/24 is variably subnetted, 6 subnets, 2 masks
D   192.168.160.0/27 [90/20514560] via 10.0.20.10, 01:59:02, Serial0/3/0
D   192.168.160.32/27 [90/20514560] via 10.0.20.10, 01:59:02, Serial0/3/0
D   192.168.160.64/27 [90/20514560] via 10.0.20.10, 01:59:02, Serial0/3/0
D   192.168.160.96/27 [90/20514560] via 10.0.20.10, 01:59:02, Serial0/3/0
D   192.168.160.128/26 [90/20514560] via 10.0.20.5, 01:59:04, Serial0/2/0
D   192.168.160.192/26 [90/20517120] via 10.0.20.10, 01:59:02, Serial0/3/0
192.168.161.0/24 is variably subnetted, 7 subnets, 4 masks
D EX 192.168.161.0/26 [170/20768000] via 10.0.20.14, 01:59:02, Serial0/1/0
C   192.168.161.64/28 is directly connected, FastEthernet0/0
L   192.168.161.65/32 is directly connected, FastEthernet0/0
D   192.168.161.128/27 [90/21026560] via 10.0.20.10, 01:59:02, Serial0/3/0
D   192.168.161.160/27 [90/21026560] via 10.0.20.10, 01:59:02, Serial0/3/0
D   192.168.161.192/27 [90/21026560] via 10.0.20.10, 01:59:02, Serial0/3/0
D   192.168.161.224/27 [90/21026560] via 10.0.20.10, 01:59:02, Serial0/3/0
D*EX 0.0.0.0/0 [170/20768000] via 10.0.20.14, 01:59:02, Serial0/1/0
```

Рисунок 1.7 – Таблиця маршрутизації EIGRP 20

Параметри безпеки, які реалізовані в мережі

Встановлення паролю на привілейований режим:

```
Sobolevskyi_R1(config)#enable password class
```

Генерація ключа шифрування RSA:

```
Sobolevskyi_R1(config)#crypto key generate rsa general-keys modulus 1024
```

Встановлення паролю на консоль:

```
Sobolevskyi_R1(config)#line con 0
```

```
Sobolevskyi_R1(config-line)#password cisco
```

```
Sobolevskyi_R1(config-line)#login
```

Встановлення паролю на лінії vty:

```
Sobolevskyi_R1(config-line)#line vty 0 4
```

```
Sobolevskyi_R1(config-line)#password cisco
```

```
Sobolevskyi_R1(config-line)#login
```

Налаштування SSH:

```
Sobolevskyi_R1(config-line)#transport input ssh
```

```
Sobolevskyi_R1(config-line)#line vty 5 15
```

```
Sobolevskyi_R1(config-line)#password cisco
```

```
Sobolevskyi_R1(config-line)#login
```

```
Sobolevskyi_R1(config-line)#transport input ssh
```

Налаштування шифрування паролів:

```
Sobolevskyi_R1(config-line)#service password-encryption
```

Налаштування AAA через RADIUS сервер на маршрутизаторі:

```
Sobolevskyi_R5(config)#aaa
```

```
Sobolevskyi_R5(config)#aaa new-model
```

```
Sobolevskyi_R5(config)#radius-server host 192.168.160.221 key radius123
```

```
Sobolevskyi_R5(config)#aaa authentication login default group radius local
```

```
Sobolevskyi_R5(config)#line vty 0 5
```

```
Sobolevskyi_R5(config-line)#login authentication default
```

Налаштування безпеки портів на комутаторі Sobolevskyi_SW1.1:

```
Sobolevskyi_SW1.1(config)#interface fastEthernet 0/23
```

Sobolevskiy_SW1.1(config-if)#switchport mode access

Sobolevskiy_SW1.1(config-if)#switchport port-security

Sobolevskiy_SW1.1(config-if)#switchport port-security maximum 2

Sobolevskiy_SW1.1(config-if)#switchport port-security mac-address 000C.CF83.5

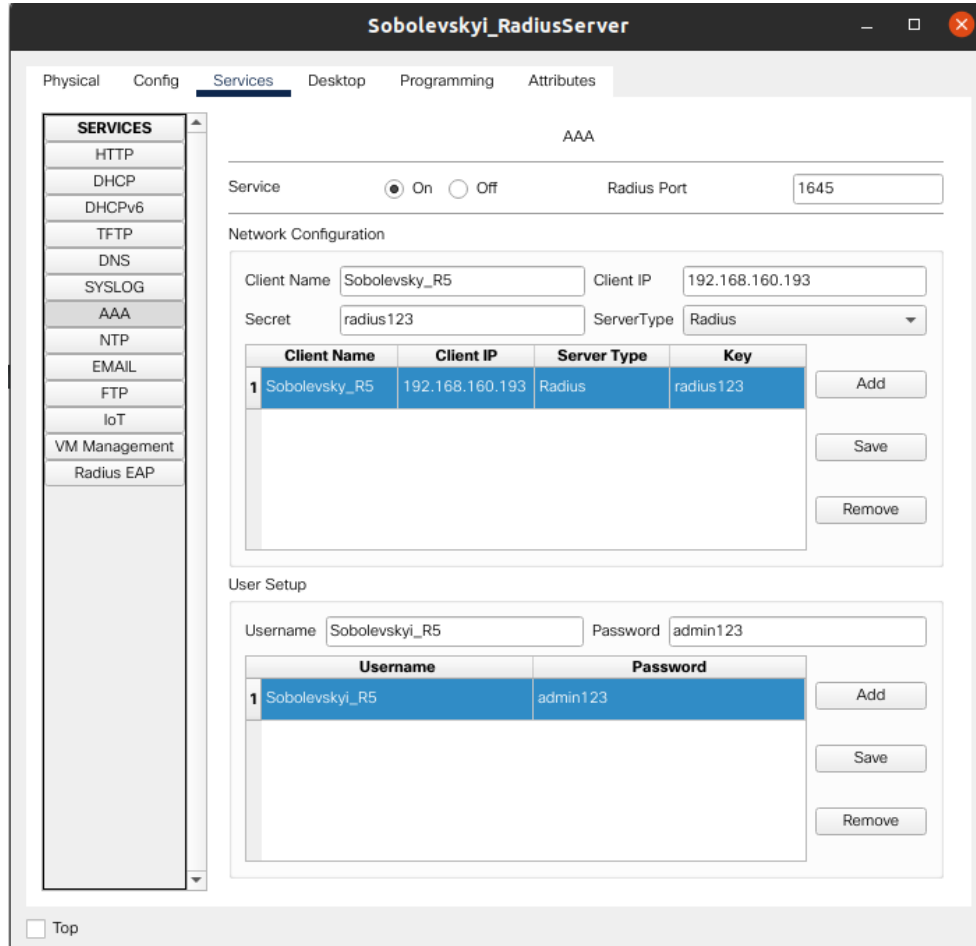


Рисунок 1.8 – Налаштування RADIUS сервера

Перевірка параметрів безпеки, які реалізовані в мережі

```
[Connection to 192.168.161.1 closed by foreign host]
C:\>ssh -l 12317_Sobolevskiyi 192.168.161.1

Password:

123-17-1 Sobolevskiyi WELCOME

Sobolevskiyi_R0>
```

Рисунок 1.9 – Перевірка під'єднання до SSH серверу на Sobolevskiy_R0

```
Username: Sobolevskiyi_R5
Password:
Sobolevskiyi_R5>enable
Password:
Password:
Sobolevskiyi_R5#

Ctrl+F6 to exit CLI focus

 Top
```

Рисунок 1.10 – Вхід на маршрутизатор через логін та пароль з RADIUS сервера

Перевірка параметрів налаштування мережі

```

C:\>ipconfig

FastEthernet0 Connection:(default port)

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address.....: FE80::201:64FF:FEA3:8C03
    IPv6 Address.....: ::
    IPv4 Address.....: 192.168.160.195
    Subnet Mask.....: 255.255.255.192
    Default Gateway.....: ::
                        192.168.160.193

Bluetooth Connection:

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address.....: ::
    IPv6 Address.....: ::
    IPv4 Address.....: 0.0.0.0
    Subnet Mask.....: 0.0.0.0
    Default Gateway.....: ::
                        0.0.0.0

C:\>ping 192.168.160.157

Pinging 192.168.160.157 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.160.157: bytes=32 time=8ms TTL=125
Reply from 192.168.160.157: bytes=32 time=1ms TTL=125
Reply from 192.168.160.157: bytes=32 time=2ms TTL=125

Ping statistics for 192.168.160.157:
    Packets: Sent = 3, Received = 3, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 8ms, Average = 3ms

Control-C

```

Рисунок 1.11 – Перевірка WEB сервера

```

Pinging 192.168.160.221 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.160.221: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.160.221: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.160.221: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.160.221: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.160.221:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>

```

Рисунок 1.12 – Перевірка RADIUS сервера

```

Pinging 192.168.160.94 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.160.94: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.160.94: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.160.94: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 192.168.160.94: bytes=32 time<1ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.160.94:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>

```

Рисунок 1.13 – Перевірка DNS сервера

```

[Connection to 192.168.161.1 closed by foreign host]
C:\>ssh -l 12317_Sobolevskiyi 192.168.161.1

Password:

123-17-1 Sobolevskiyi WELCOME

Sobolevskiyi_R0>

```

Рисунок 1.14 – Перевірка під'єднання до SSH серверу на Sobolevskiy_R0

```

Username: Sobolevskiyi_R5
Password:
Sobolevskiyi_R5>enable
Password:
Password:
Sobolevskiyi_R5#

Ctrl+F6 to exit CLI focus

 Top

```

Рисунок 1.15 – Вхід на маршрутизатор через логін та пароль з RADIUS сервера

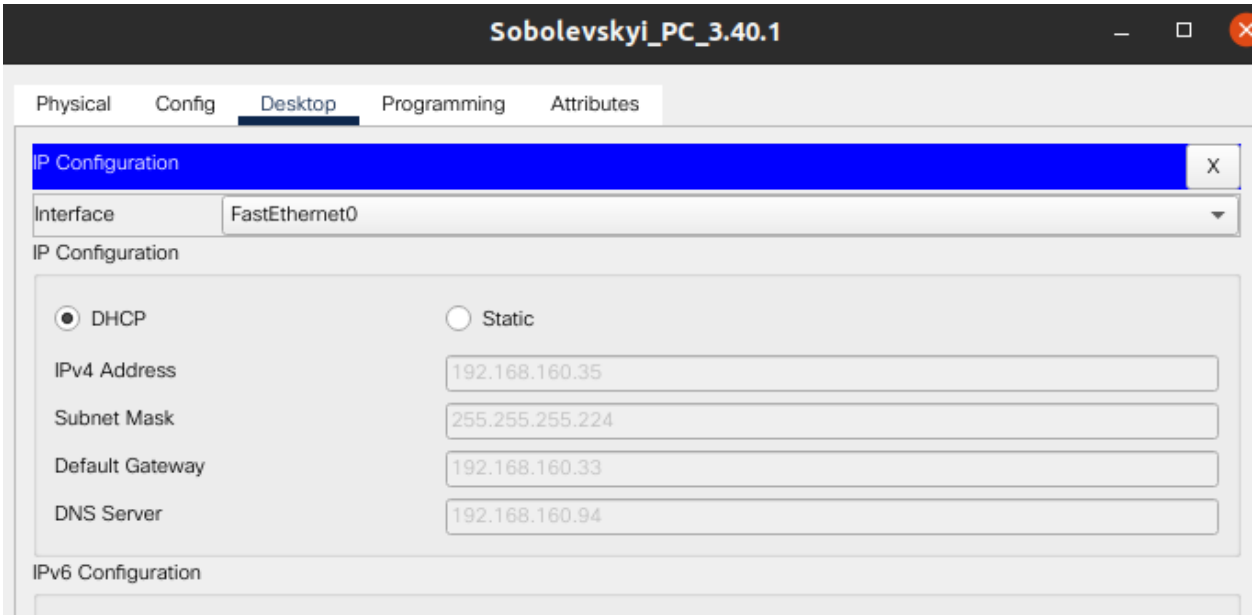


Рисунок 1.16 – Перевірка DHCP сервера

Архітектура програмного забезпечення

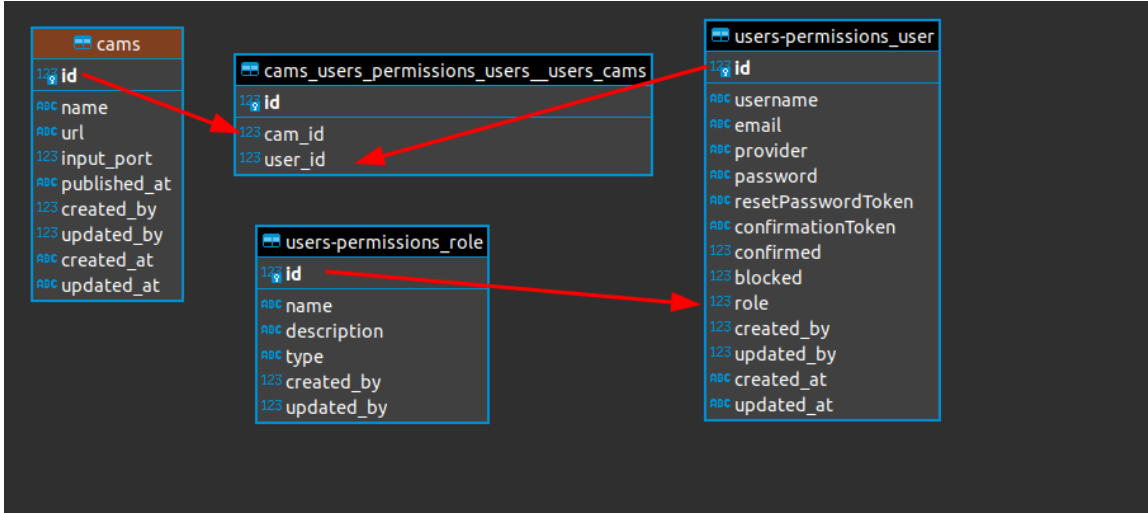


Рисунок 1.17 – Візуалізація БД

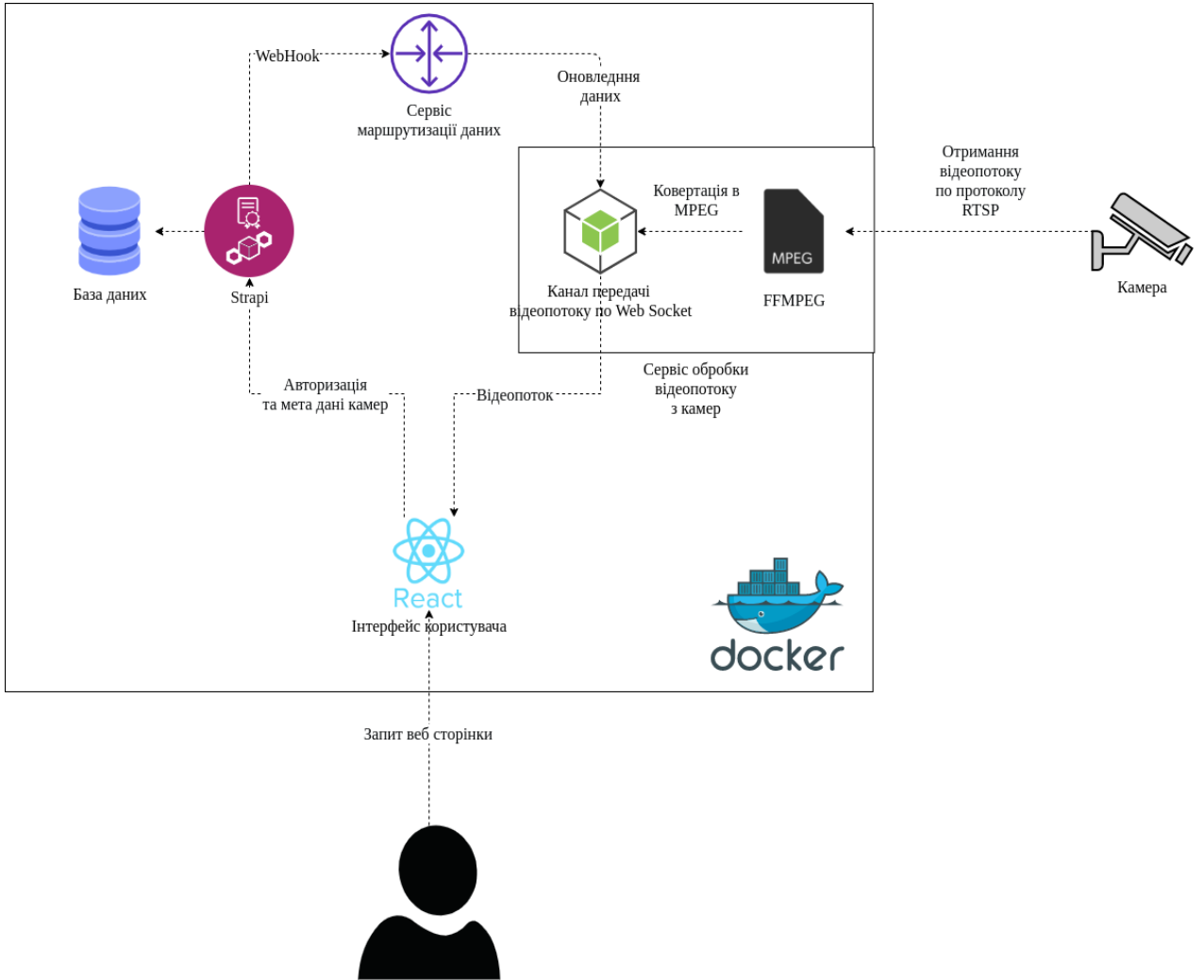


Рисунок 1.18 – Візуалізація архітектури додатку

Інтерфейс програмного забезпечення

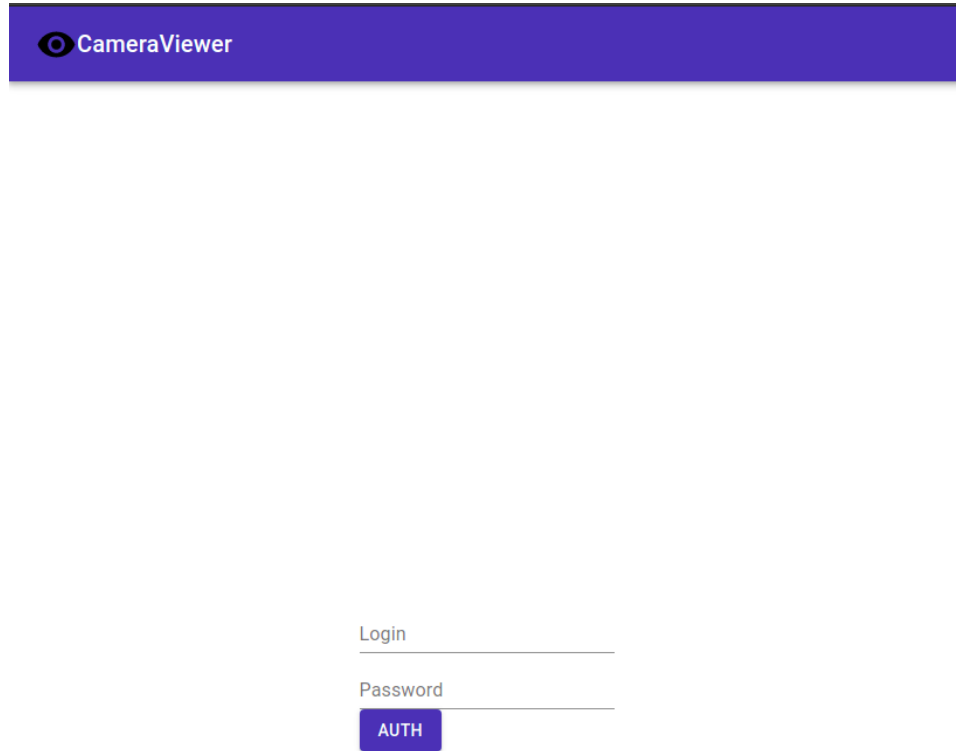


Рисунок 1.19 – Сторінка авторизації

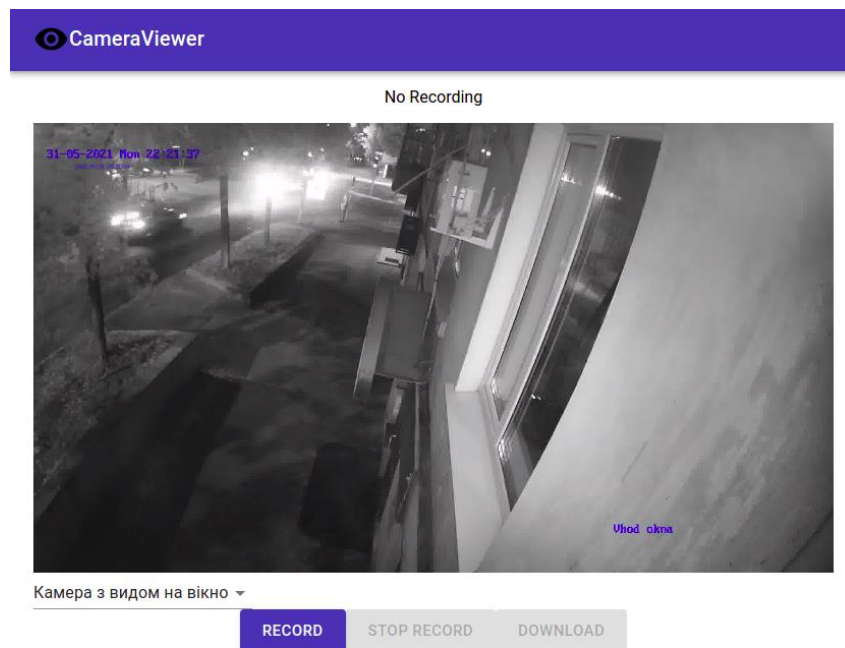


Рисунок 1.20 – Сторінка перегляду, наданих адміністратором, камер

Cams
5 entries found + Add New Cams

Filters ⚙️

<input type="checkbox"/>	Id	Name ▲	Created_at	State	
<input type="checkbox"/>	2	Камера Двері	Saturday, May ...	Published	
<input type="checkbox"/>	5	Камера Дім	Saturday, May ...	Published	
<input type="checkbox"/>	3	Камера Сходи	Saturday, May ...	Published	
<input type="checkbox"/>	4	Камера з видо...	Saturday, May ...	Published	
<input type="checkbox"/>	1	Тестове зобра...	Friday, May 28...	Published	

10 entries per page < 1 >

Рисунок 1.21 – Перегляд існуючих камер

Search for an entry... Users Ivan Sobolevskiy ▾

Users
2 entries found + Add New Users

Filters ⚙️

<input type="checkbox"/>	Id	Username ▲	Email	Confirmed	
<input type="checkbox"/>	2	ivan	ivan@osi.in.ua	true	
<input type="checkbox"/>	1	test	test@test.com	true	

10 entries per page < 1 >

Рисунок 1.22 – Перегляд існуючих користувачів системи