

Свінцицький Власій

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОПОВІЩЕННЯ ТА ШКІЛЬНИХ ДЗВІНКІВ



Актуальність

Збройна агресія РФ змінила правила навчального процесу в закладах освіти України.

Одна з умов - своєчасне оповіщення учасників навчального процесу про повітряну небезпеку.

Опитування показало, що в **90%** шкіл Кіровоградщини "Повітряну тривогу" вмикають люди.

Людський фактор може не спрацювати!



Системи оповіщення в освітніх установах:

- система гучномовних сповіщень;
- система електронних повідомлень;
- система евакуації;
- система сирен та світлових сигналів.



Системи подачі шкільних дзвінків:

- електромеханічна система дзвінків;
- електронна система дзвінків;
- комп'ютерна система дзвінків;
- мобільна система дзвінків;
- інтернет-система дзвінків.



Огляд систем оповіщення з ШКІЛЬНИМ ДЗВІНКОМ

Програмні засоби

Програмні засоби зручні і функціональні, але обмежені у підключенні до датчиків чи систем оповіщення. Такі засоби потребують окремого ПК чи ноутбука.

Bell Commander

A08Bell

Шкільний дзвінок

(програми для Android та Windows)

Апаратні засоби

Апаратні системи більш універсальні - є можливість підключати периферійні пристрої. Часто мають обмежену функціональність, яка фокусується або на подачі дзвінків, або на оповіщенні.

СУЄЗ, СТАРТ 2 (3)

SDM-10

Vellez ЦДП02-120

Bogen PI35A

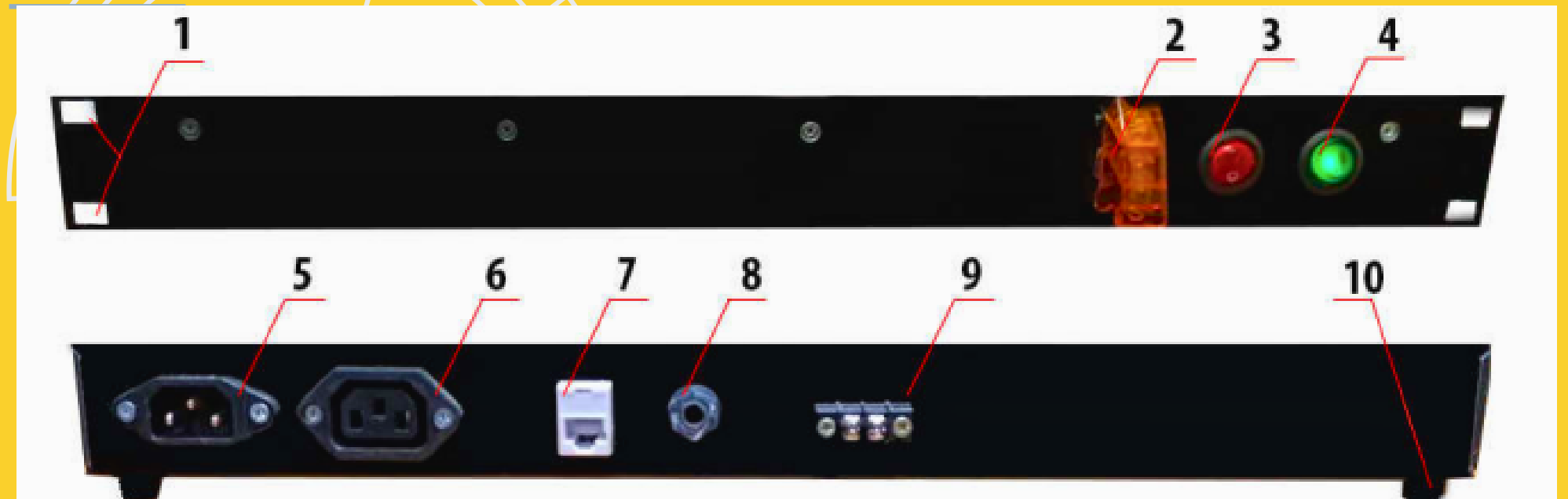
MSR-16

Ціна 7400 грн

MSR-16

Система управління музичними дзвінками з оповіщенням про "Повітряну тривогу"

- в налаштуваннях ви обираєте область, район і громаду і для вас буде лунає сигнал повітряної тривоги;
- в налаштуваннях ви можете самостійно змінити аудіофайл пожежної тривоги, повітряної тривоги та відбію;
- якщо у вас відсутній Інтернет, то ви зможете запустити сигнал повітряної тривоги вручну;
- можливість встановити необмежену кількість дзвінків та мелодій на день (4 Gb);
- можливість керувати розкладом по локальній мережі;
- система управління музичними дзвінками підключається до інтернету та час синхронізується з серверами, тому у вас завжди буде правильний час.

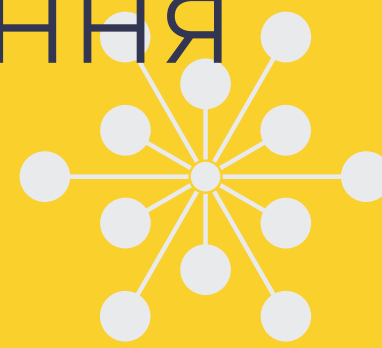


Недоліки:

- система не є масштабованою;
- закритий програмний код;
- відсутня можливість підключення сторонніх пристроїв і датчиків;
- не підтримує подачу сигналів і дзвінків через електромеханічні дзвінки.



Вимоги до систем оповіщення навчальних закладів



- 1** система має бути повністю автоматизованою;
- 2** система повинна легко налаштовуватися (мати відкритий програмний код чи інтерфейс);
- 3** система має підтримувати можливість приєднання до системи електромеханічних дзвінків;
- 4** система має бути підключена до мережі Інтернет та мати доступ до керування через внутрішню мережу закладу для зручності;
- 5** система має інтегруватися в наявну систему оповіщення;
- 6** система повинна мати можливість отримувати інформацію про тривожні стани.



Основа проекту Raspberry Pi версії 3b+



- **Raspberry Pi OS**
- **GPIO**
- **USB**
- **HDMI**
- **Wi-Fi**
- **Bluetooth**
- **Gigabit Ethernet**
- **AudioJack 3.5 mm**



Створення прототипу плати керування

Електронні компоненти плати керування автоматизованої системи оповіщення та шкільних дзвінків:

- три тактові кнопки (RING, AIR RAID, FIRE ALARM);
- перемикач станів (AUTO/MANUAL);
- RGB світлодіод для індикації станів;
- колодка для підключення периферійних пристроїв.

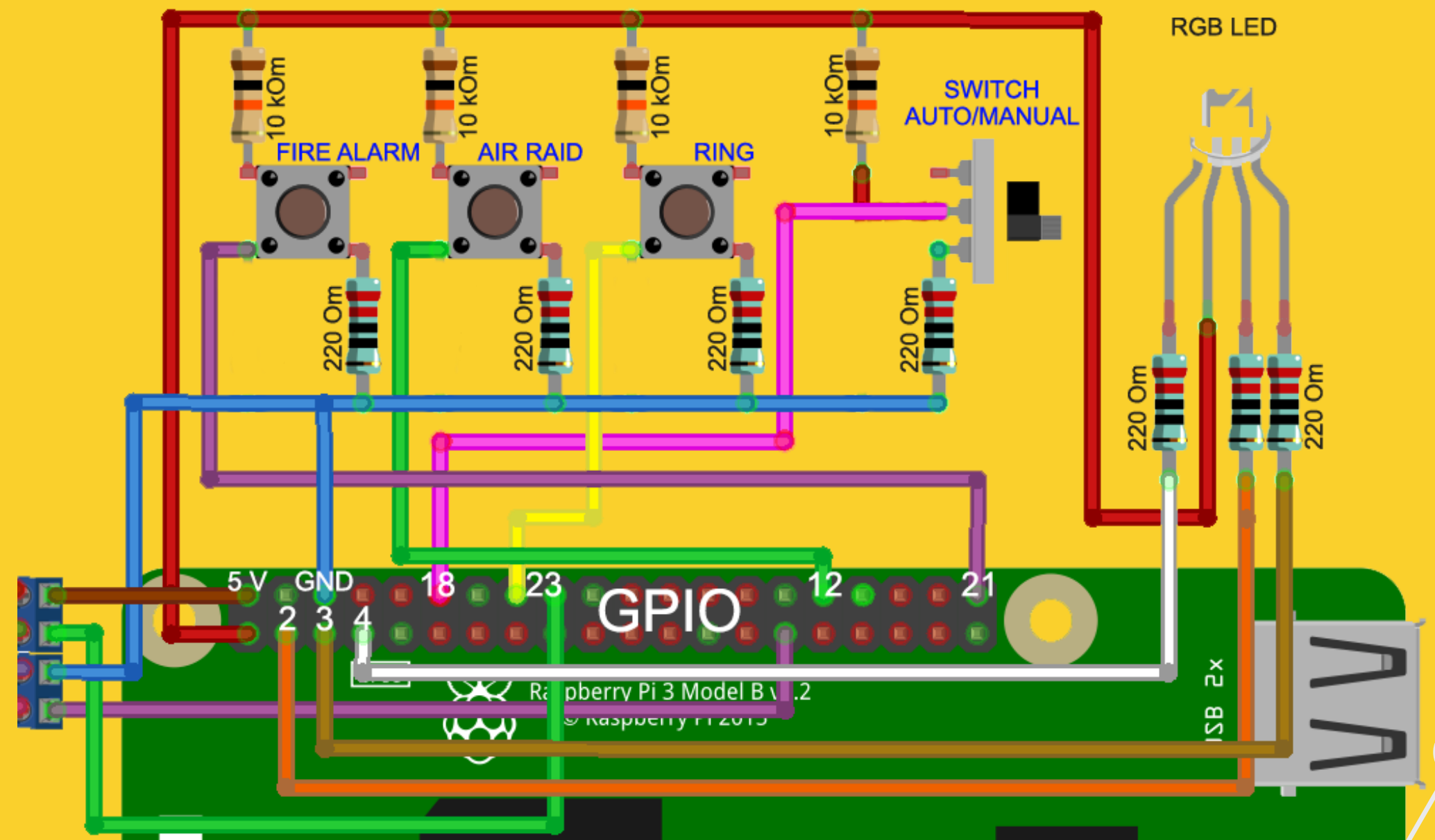
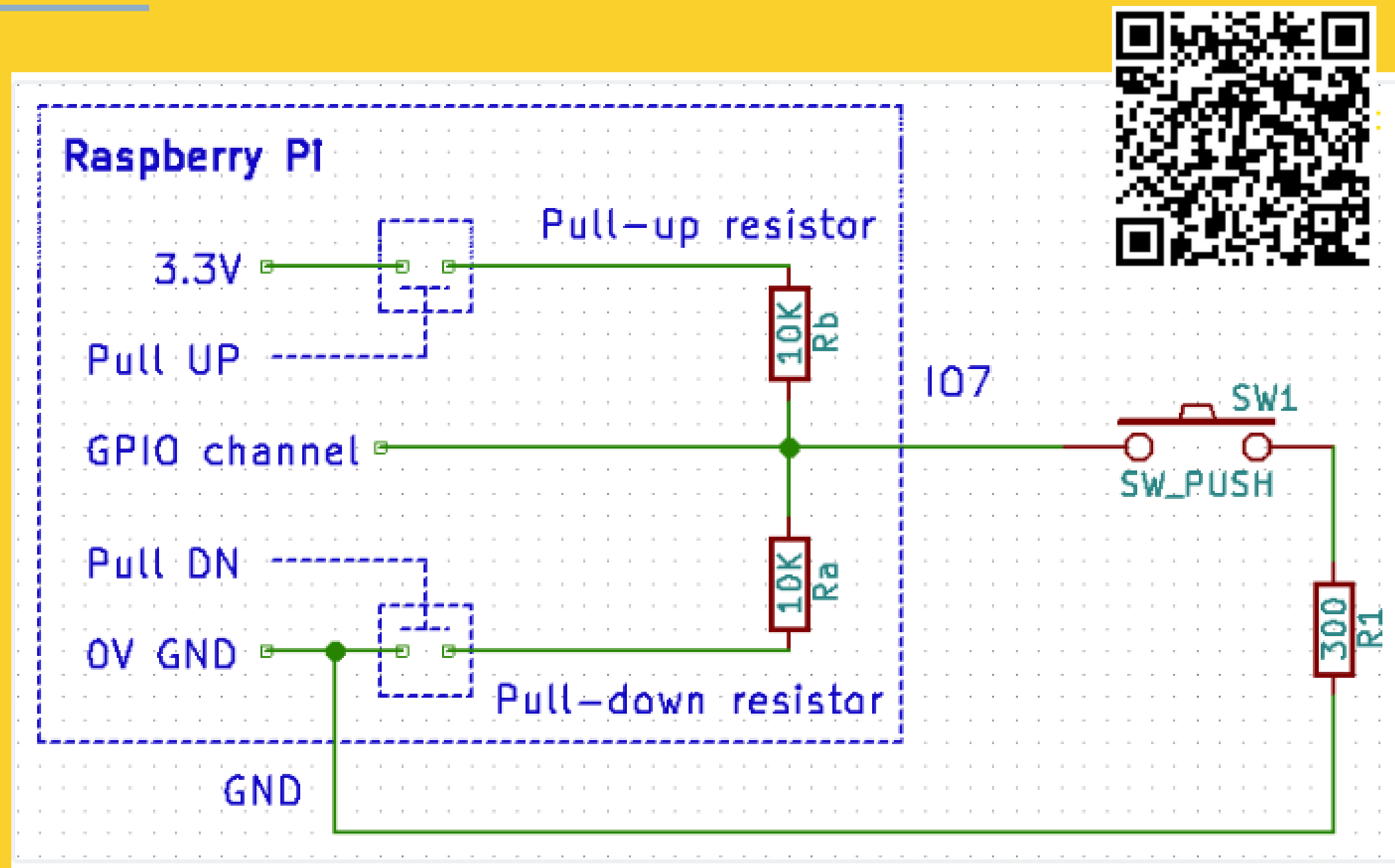


Схема підключення до GPIO кнопки, використовуючи внутрішній підтягуючий резистор

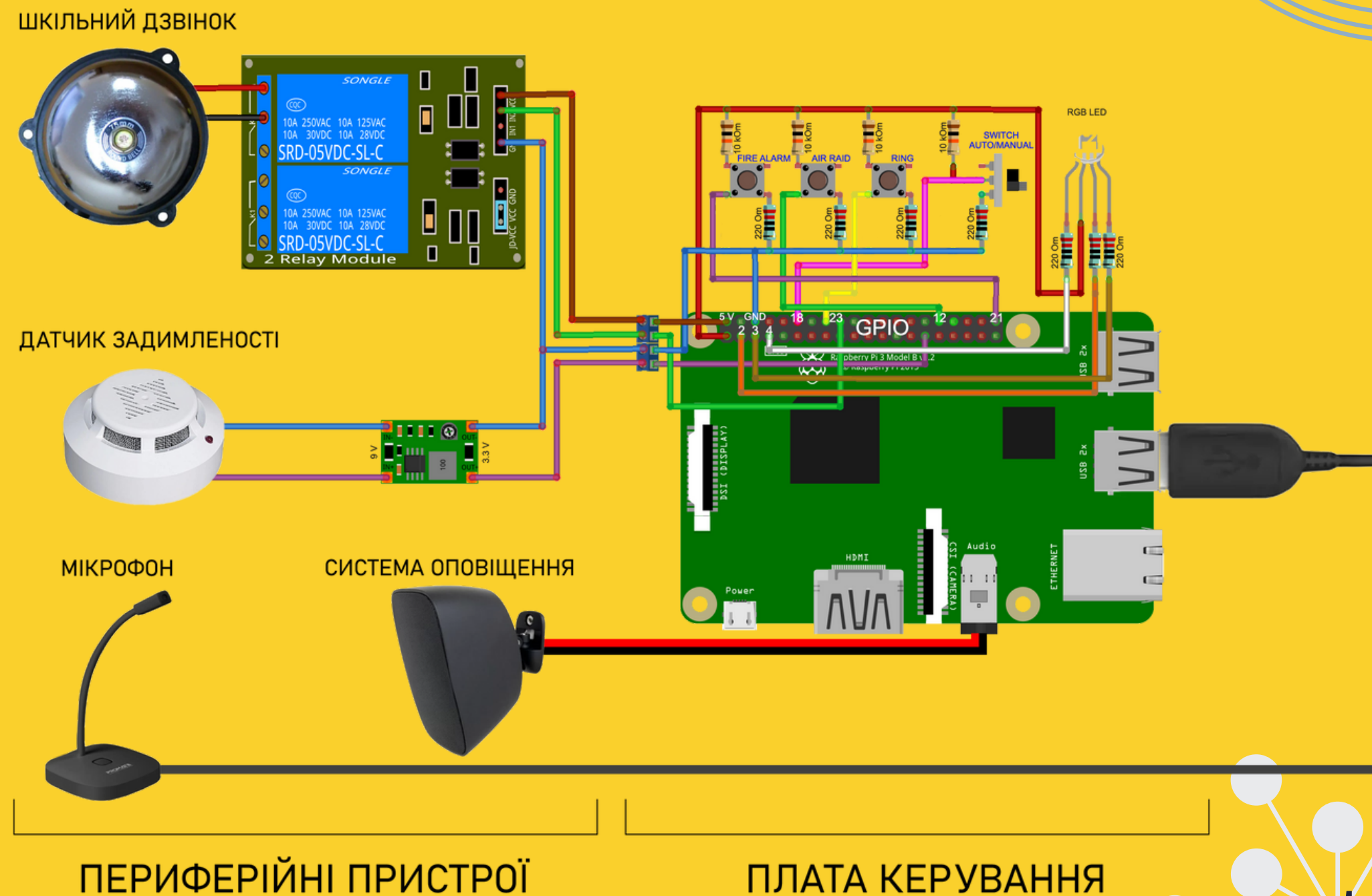


```
GPIO.setup(7, GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
```

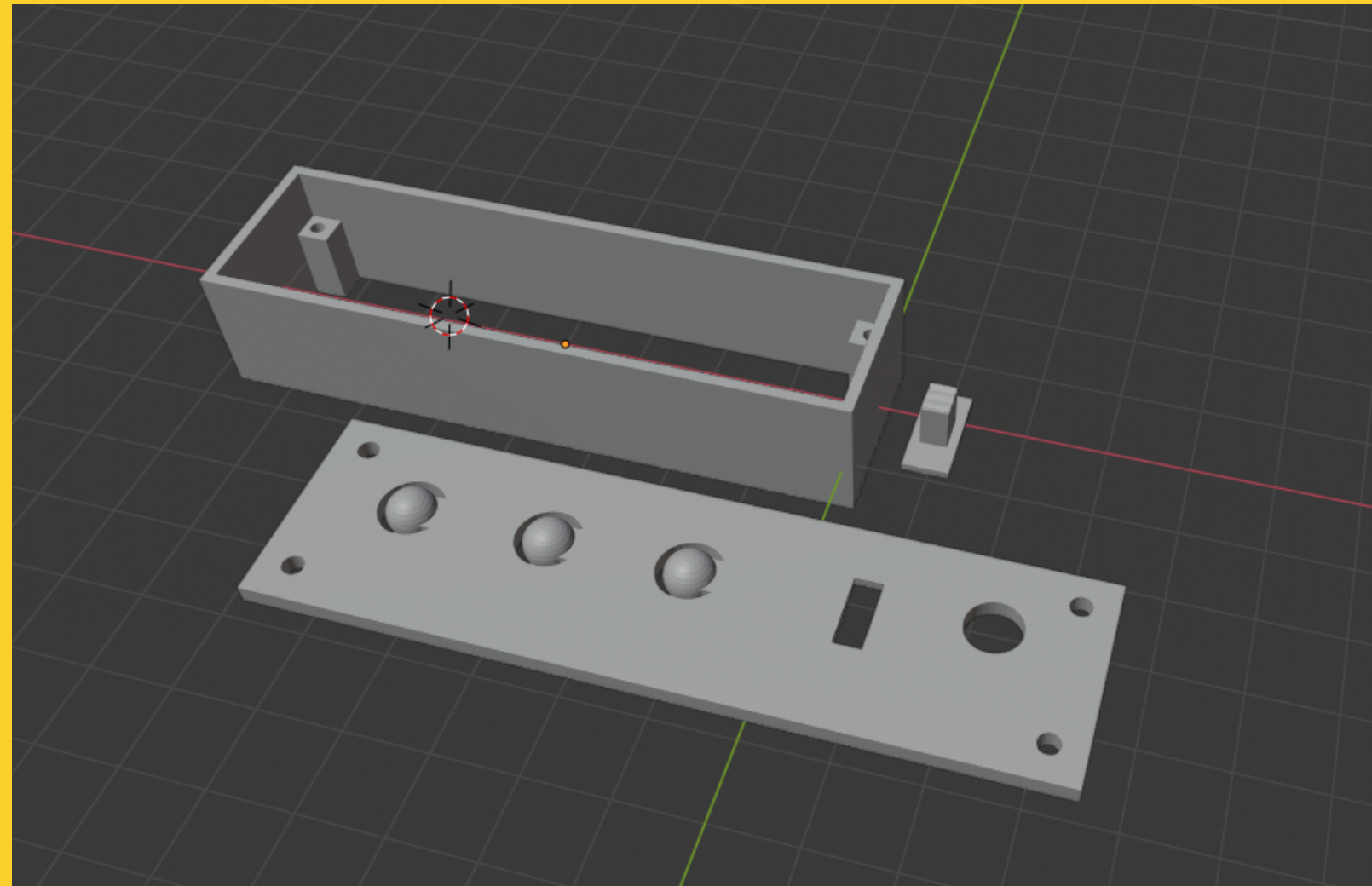
Визначення компонентів для периферійних пристроїв

Периферійні пристрої автоматизованої системи оповіщення та шкільних дзвінків:

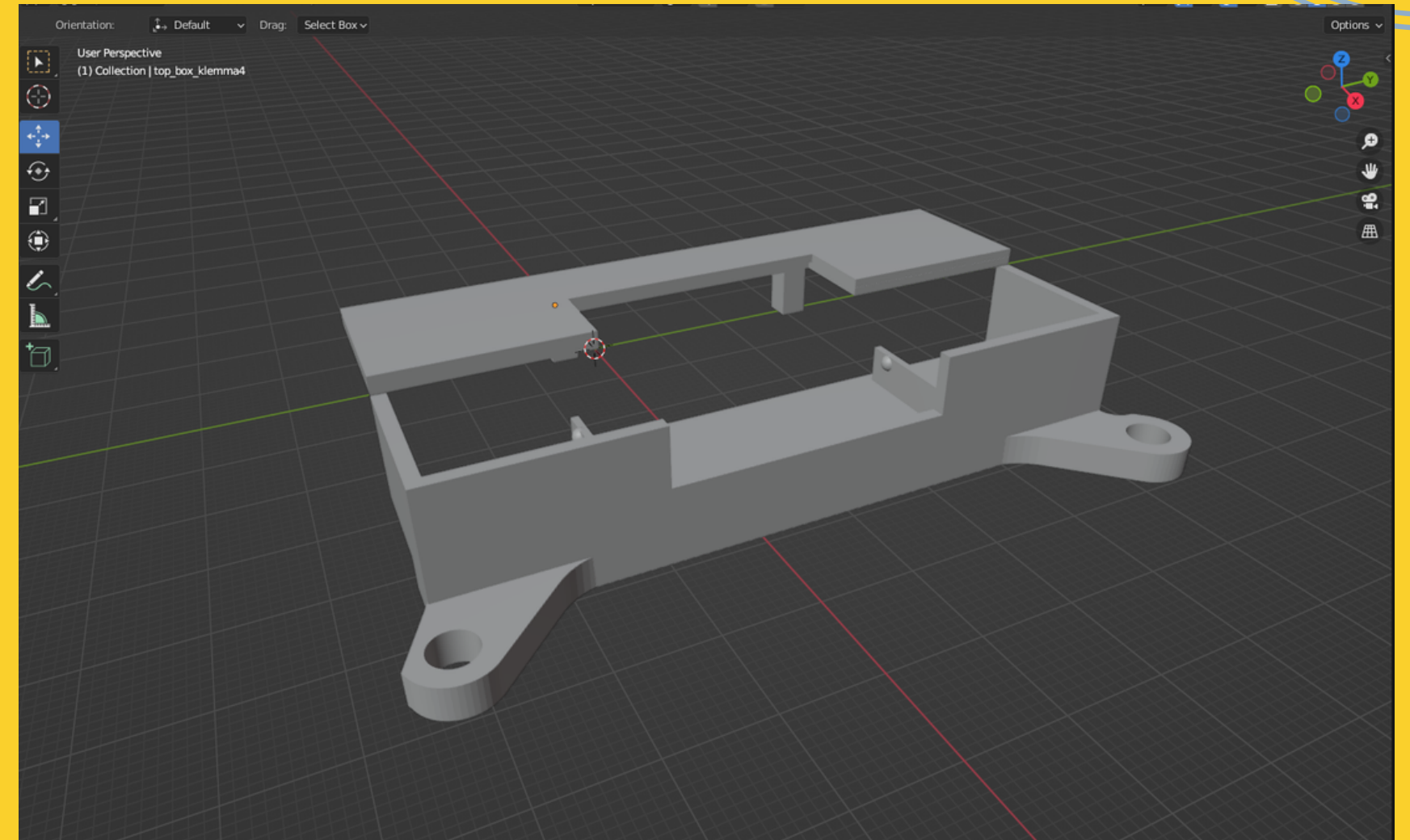
- систему оповіщення (колонки з підсилувачами);
- мікрофон;
- систему електромеханічних дзвінків;
- датчики задимленості (або спеціалізований пожежний пульт).



3D моделювання корпусу для пристрою



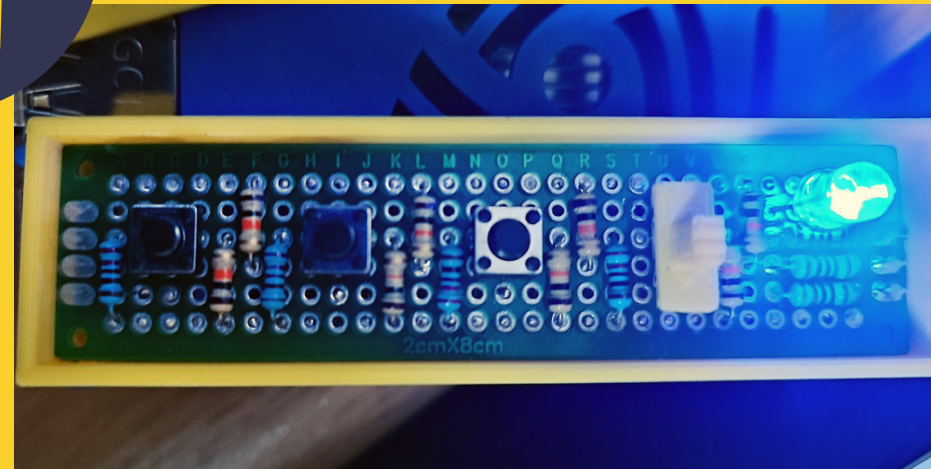
Модель корпусу для плати, з кнопками та перемикачем (модель автора)



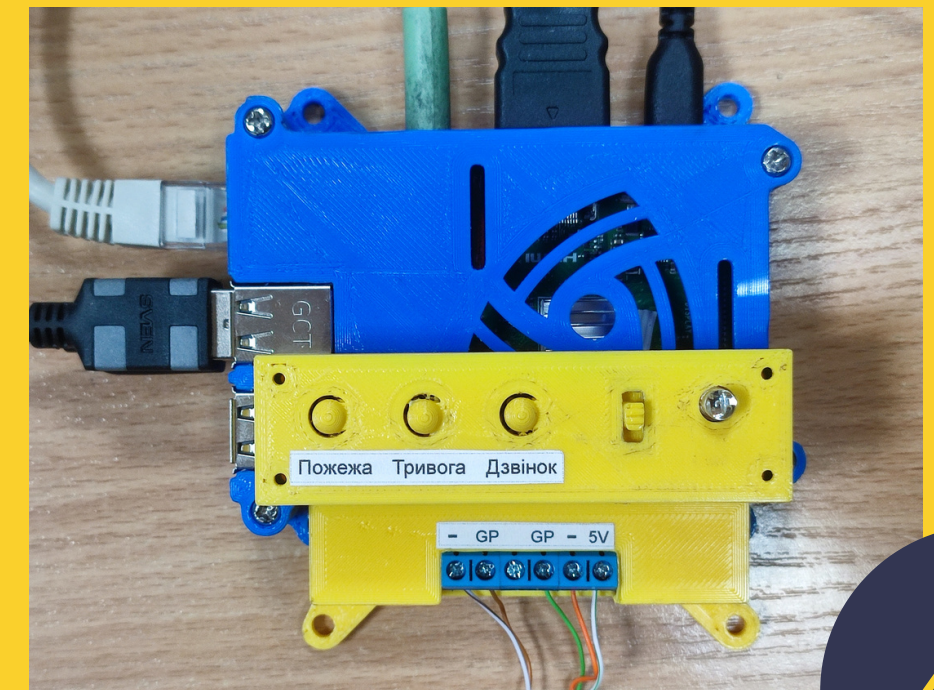
Модель корпусу під колодку для підключення периферійних пристроїв (модель автора)

Етапи створення керуючої плати

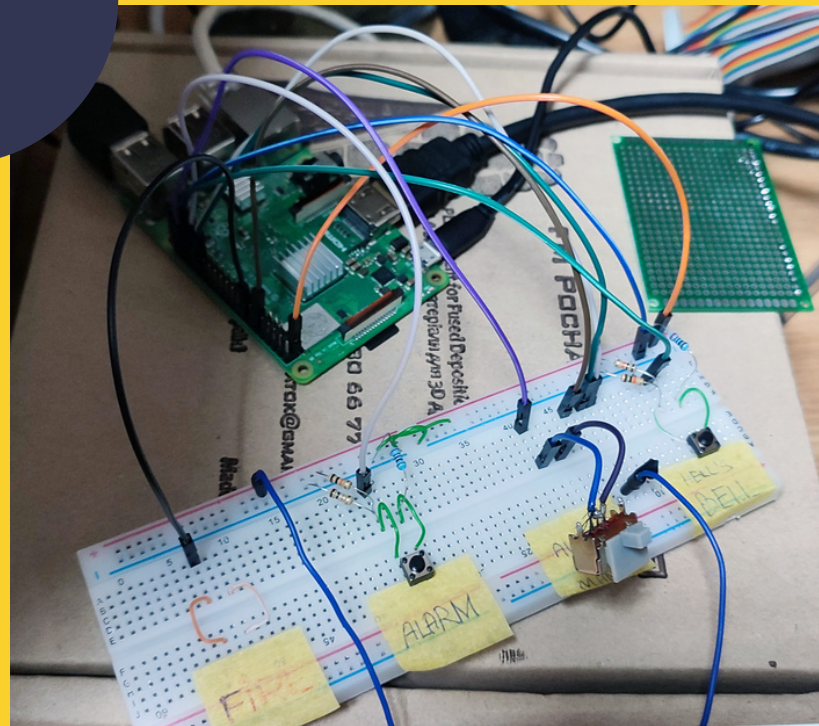
2 Розпайка схеми



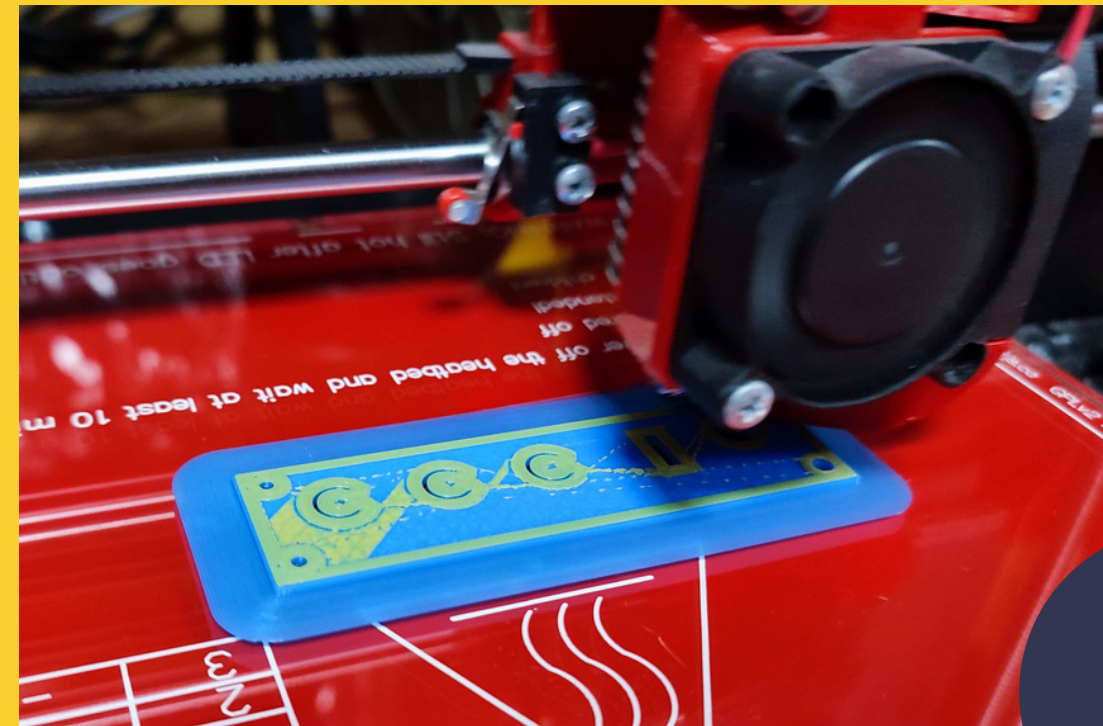
Плата керування



1



Збір на макетній платі



Друк корпусу

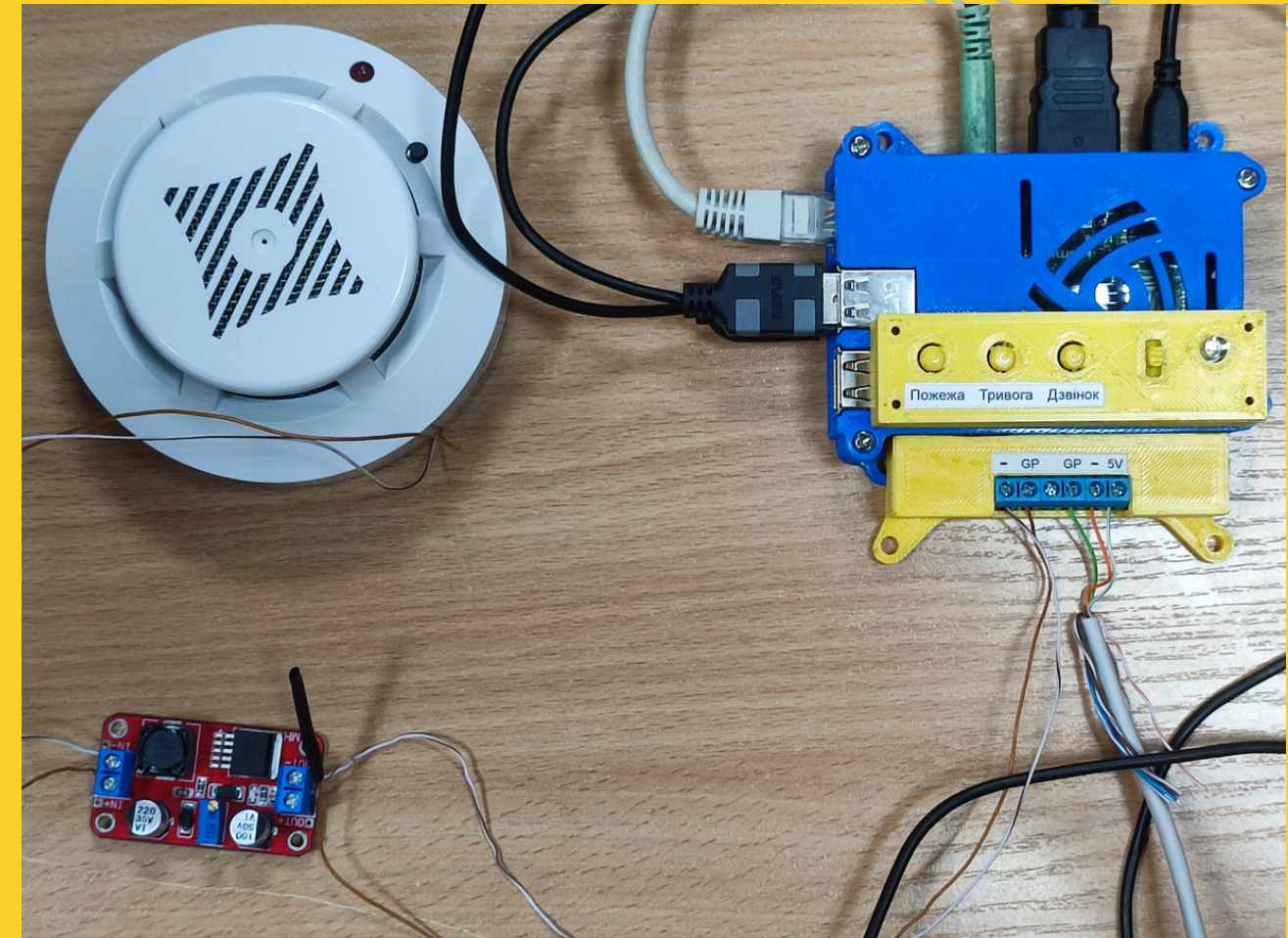
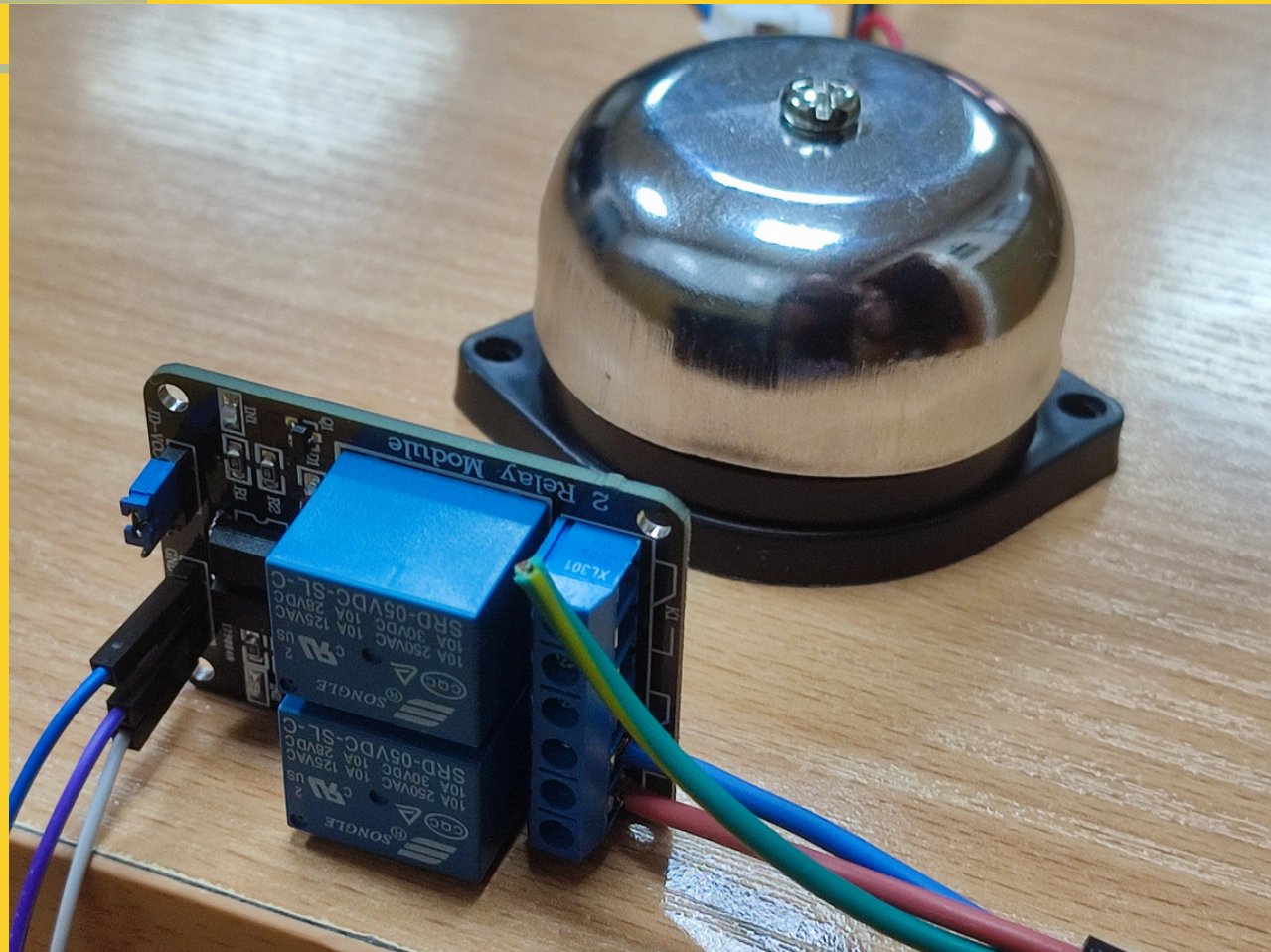
4

3

Автоматизована система оповіщення та шкільних дзвінків з периферійними пристроями

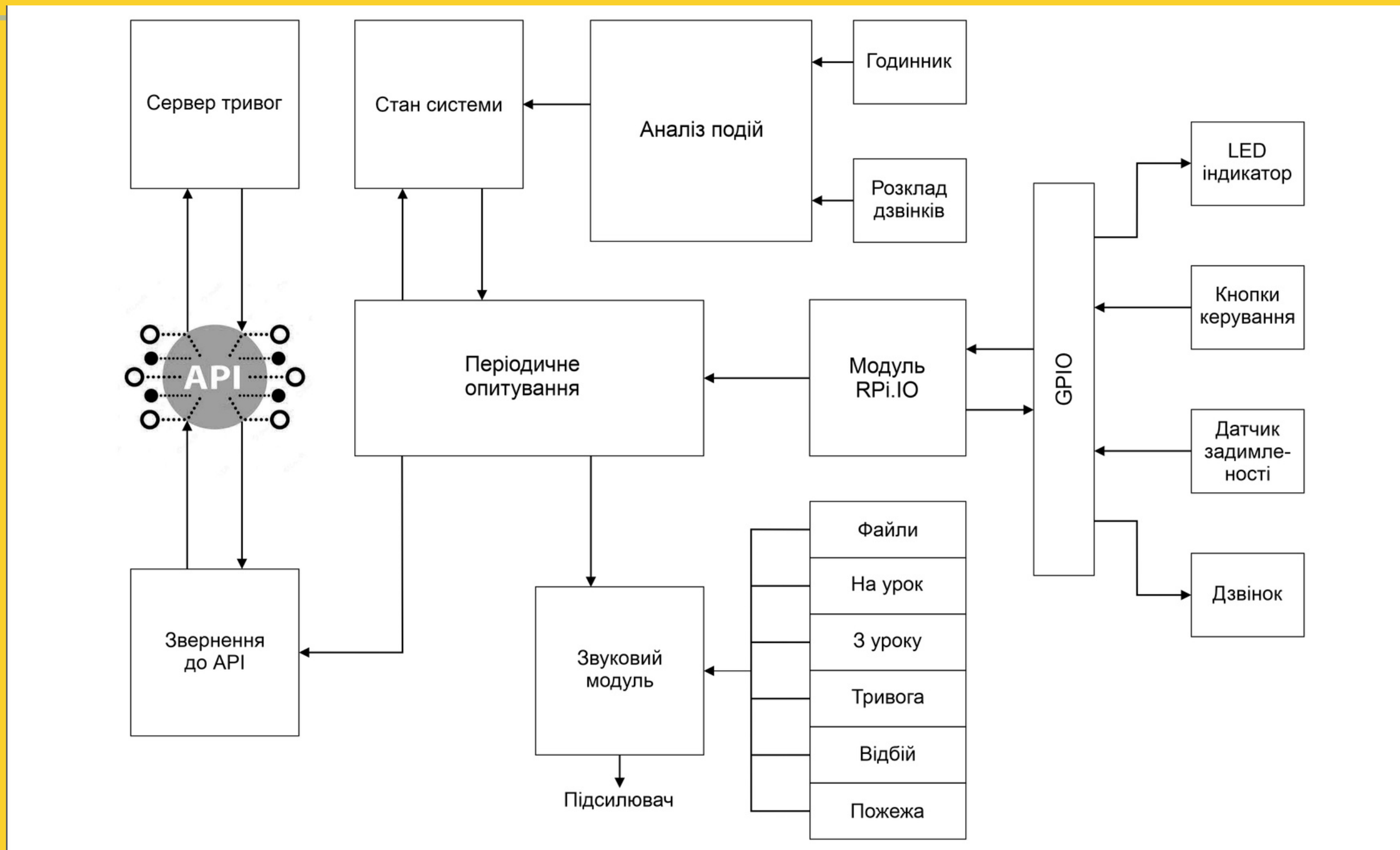


Автоматизована система оповіщення та шкільних дзвінків з периферійними пристроями



Відео
роботи
системи

Діаграма взаємодії пристроїв та датчиків автоматизованої системи оповіщення та шкільних дзвінків



Висновки:

1. Аналіз поширених систем оповіщення та подачі шкільних дзвінків показав їх невідповідність принципам інформування суб'єктів цивільного захисту в цілому та, зокрема, інформуванню у безпечному освітньому середовищі. Для таких систем визначено універсальність, функціональність та можливість роботи з іншими периферійними пристроями.
2. На основі аналізу законодавчих актів, Державних будівельних норм, опису та аналізу існуючих систем оповіщення визначено вимоги до системи оповіщення та шкільних дзвінків.
3. Визначені вимоги дозволили розробити проєкт автоматизованої системи оповіщення та шкільних дзвінків, плата керування якого базується на одноплатному комп'ютері Raspberry Pi 3, а периферійні пристрої включають електромеханічний дзвінок, датчик задимленості, мікрофон та аудіосистему.
4. Створено діючий прототип автоматизованої системи оповіщення та шкільних дзвінків, написана програма на мові програмування Python та виконана його апробація в школі.

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОПОВІЩЕННЯ ТА ШКІЛЬНИХ ДЗВІНКІВ

