

Розробка програмного забезпечення для користувацького контролю систем геотермальних теплових насосів

Виконала:

студентка групи ПМІ-44

Ковальчук Софія

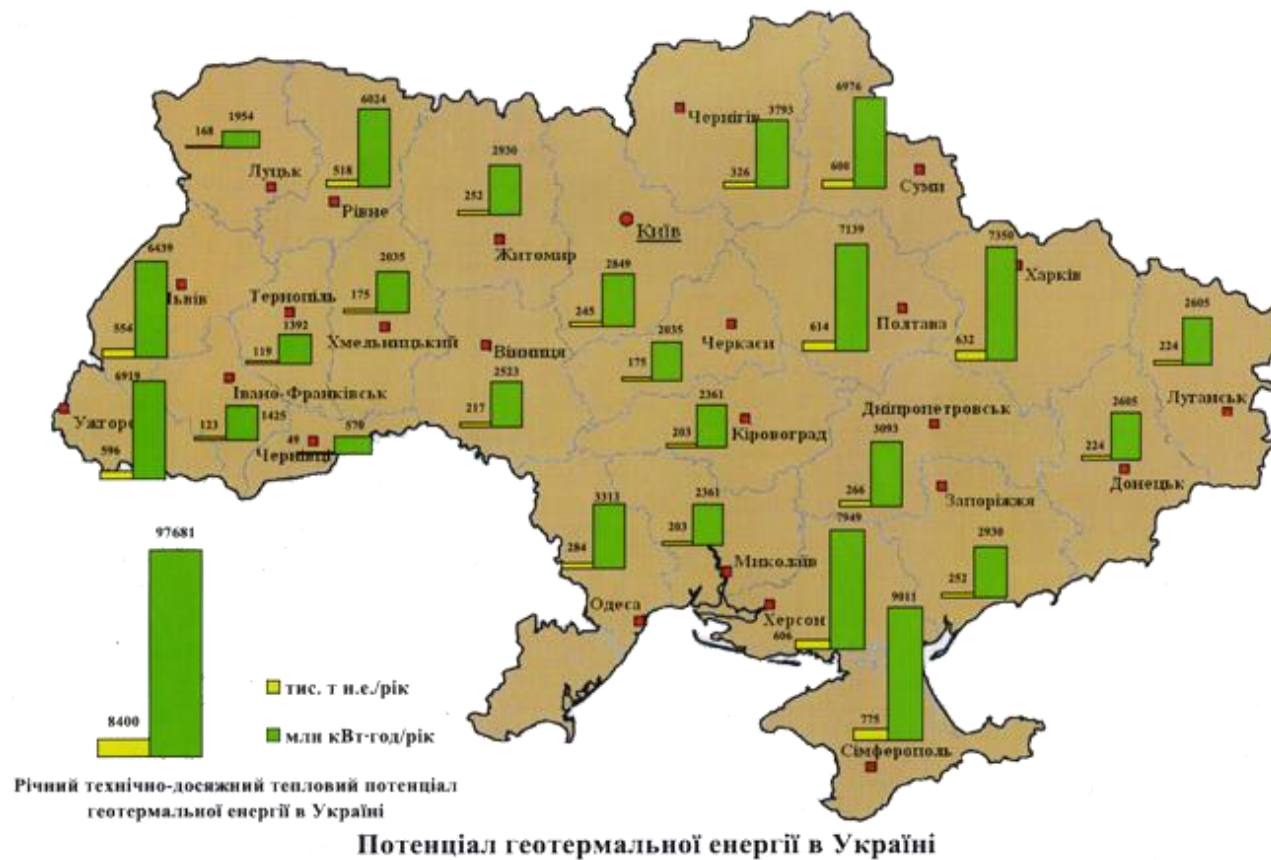
Науковий керівник:

Стельмащук Віталій Володимирович

МЕТА КУРСОВОЇ РОБОТИ:

- Дослідити найпоширеніші види геотермальних установок на території України.
- Проаналізувати існуючі аналоги ПЗ для контролю такими типами установок, визначити їхні переваги та недоліки.
- Створити програмне забезпечення для користувацького контролю системи вертикальних ГТН замкнутого типу .

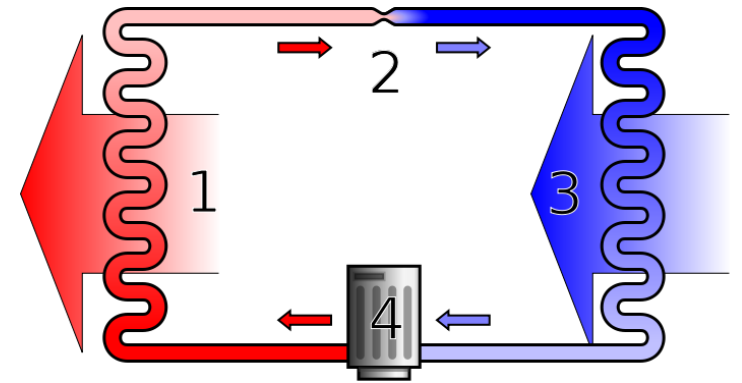
АКТУАЛЬНІСТЬ



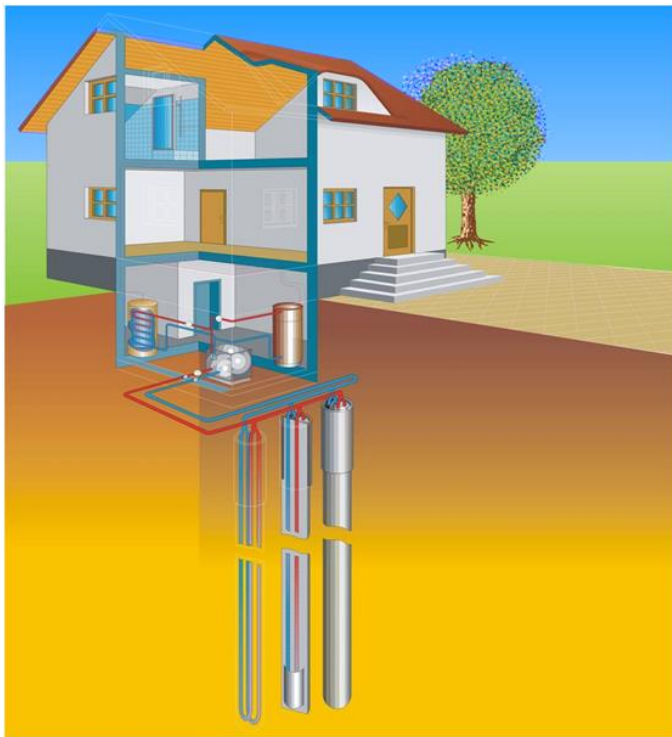
ТЕПЛОВИЙ НАСОС

Внутрішній контур теплових насосів складається з таких компонентів:

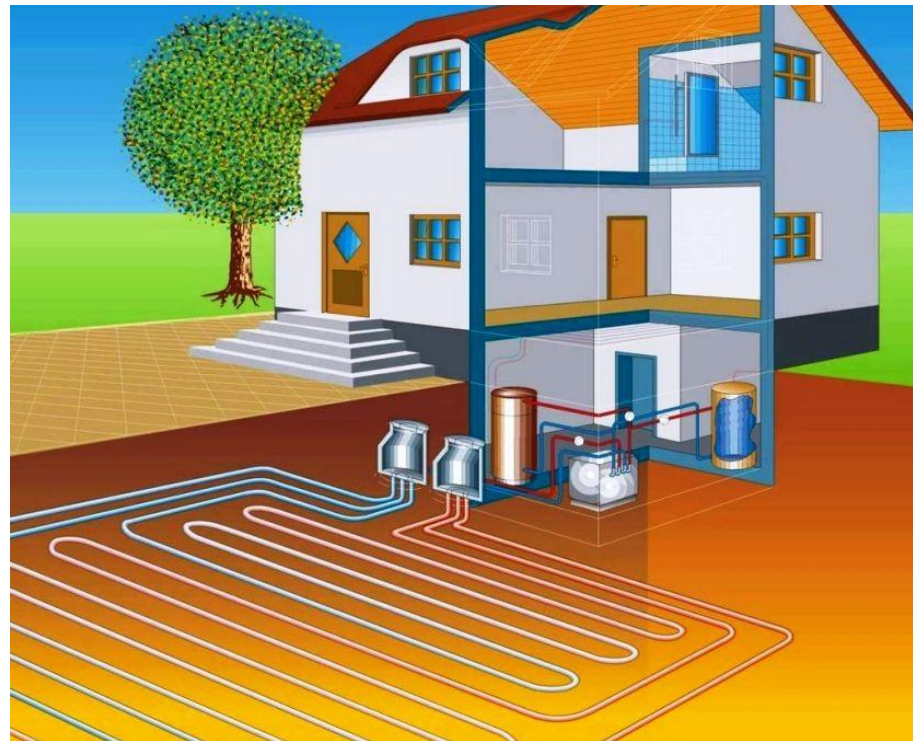
1. Конденсатор;
2. Дросель (капіляр, клапан) або детандер (поршневий або турбінний тепловий двигун);
3. Випарник;
4. Компресор, що працює від електричної мережі;
5. Терморегулятор, який управляє обладнанням;
6. Холодоагент.



ВИДИ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ

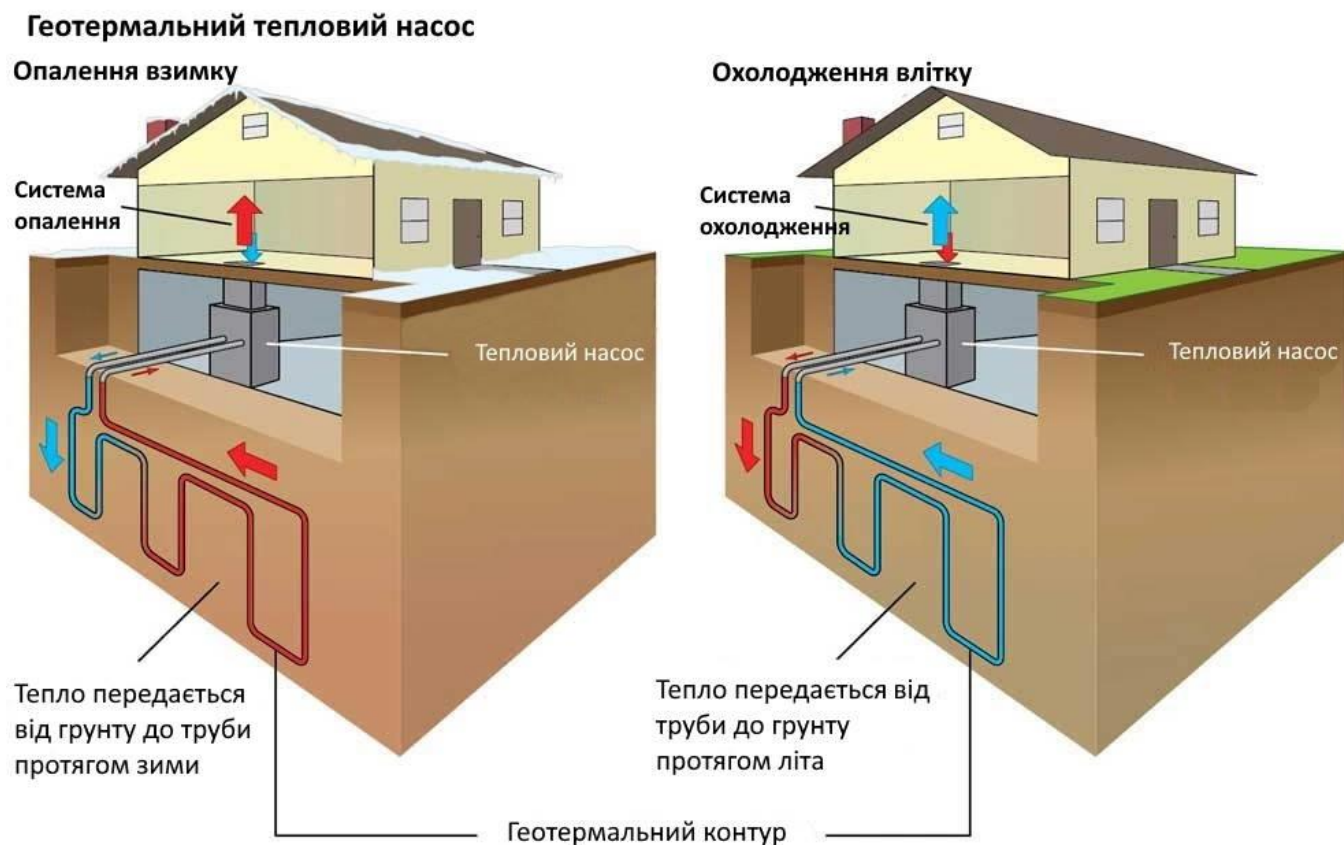


Вертикальна замкнута система ГТН

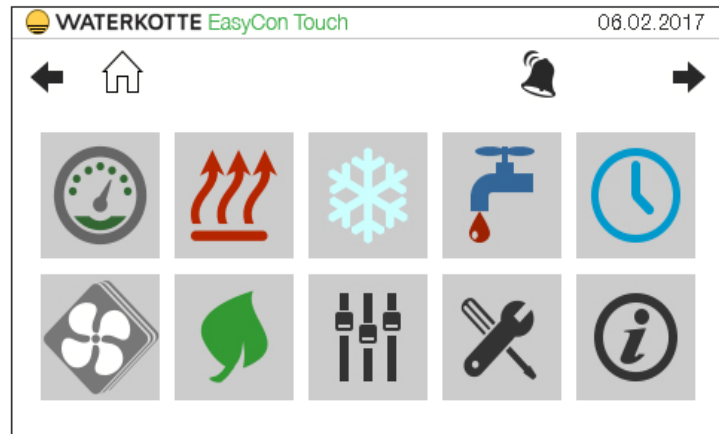


Горизонтальна замкнута система ГТН

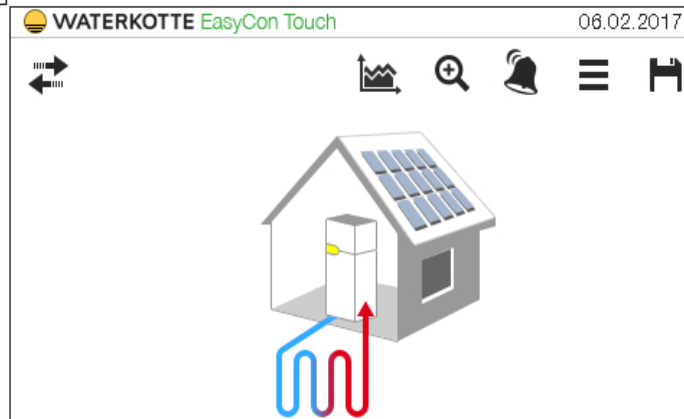
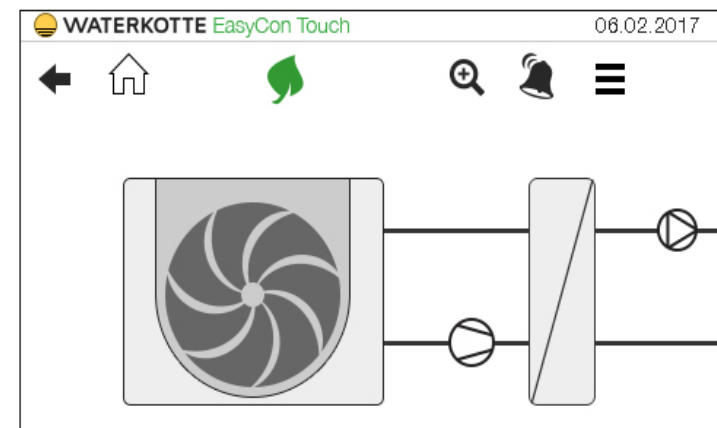
ВЕРТИКАЛЬНА СИСТЕМА ГТН ЗАМКНУТОГО ТИПУ



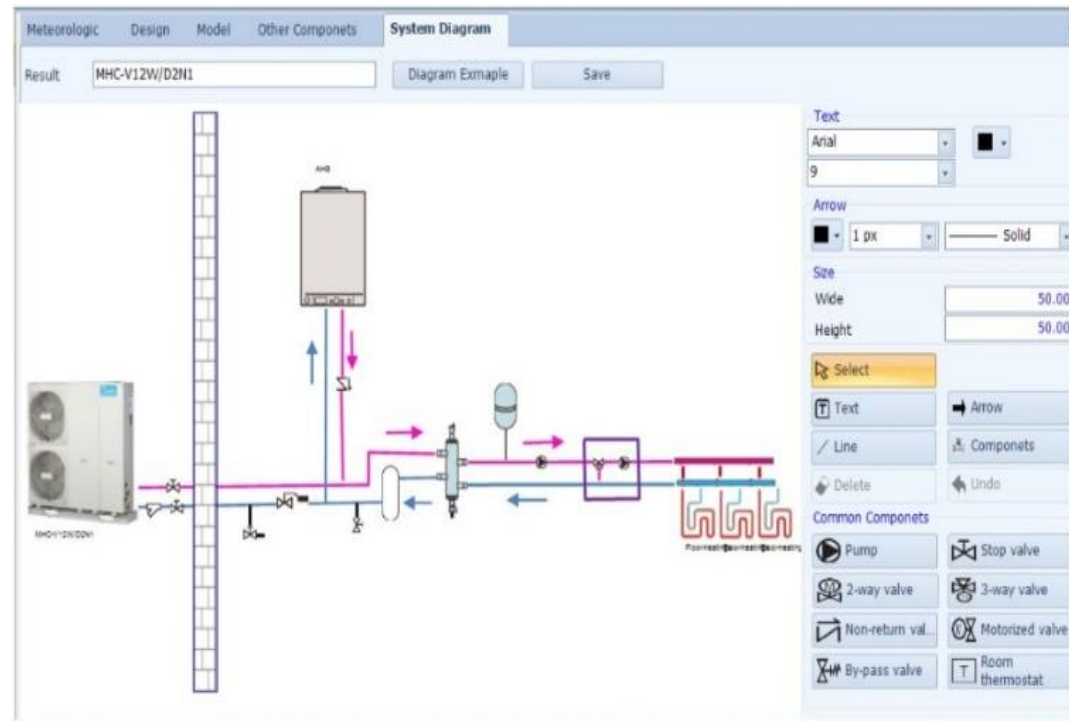
АНАЛІЗ НАЙПОШИРЕНІШИХ АНАЛОГІВ ПЗ



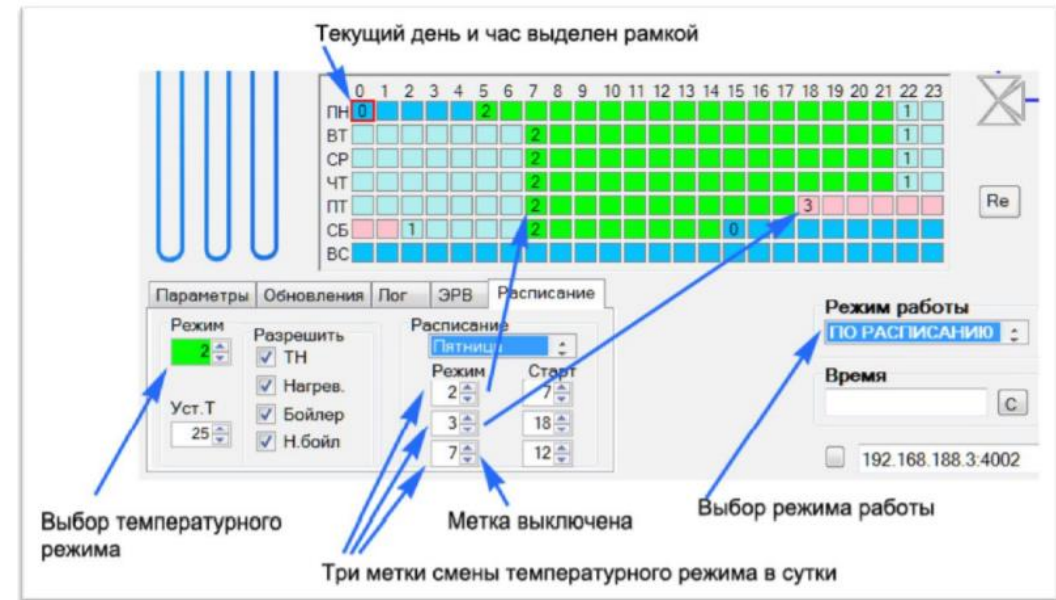
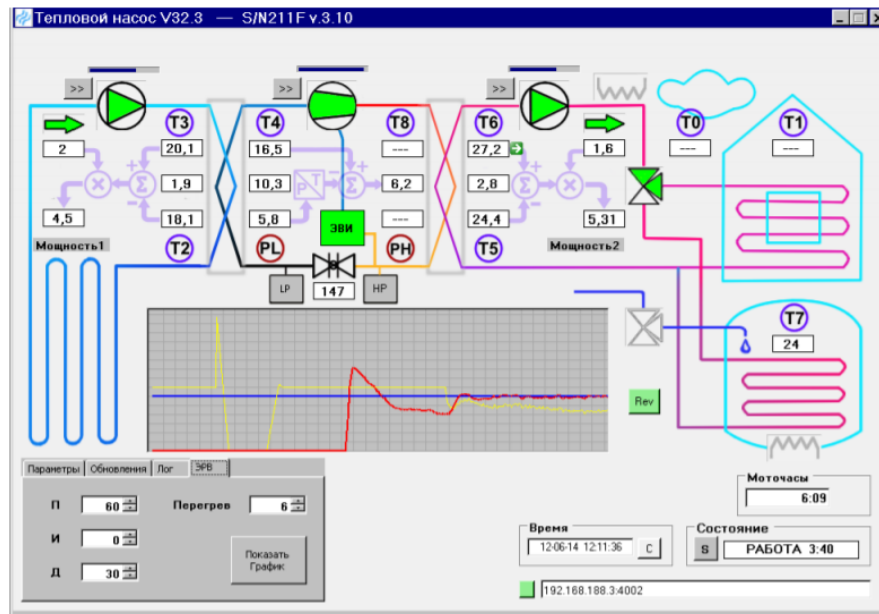
WATERKOTTE
(НІМЕЧЧИНА)



MIDEA (КИТАЙ)



DustyDiamond («ТЕРМИНИ», РОСИЯ)



ЗАСОБИ РОЗРОБКИ

ПРОЄКТУВАННЯ МОДЕЛІ СИСТЕМИ

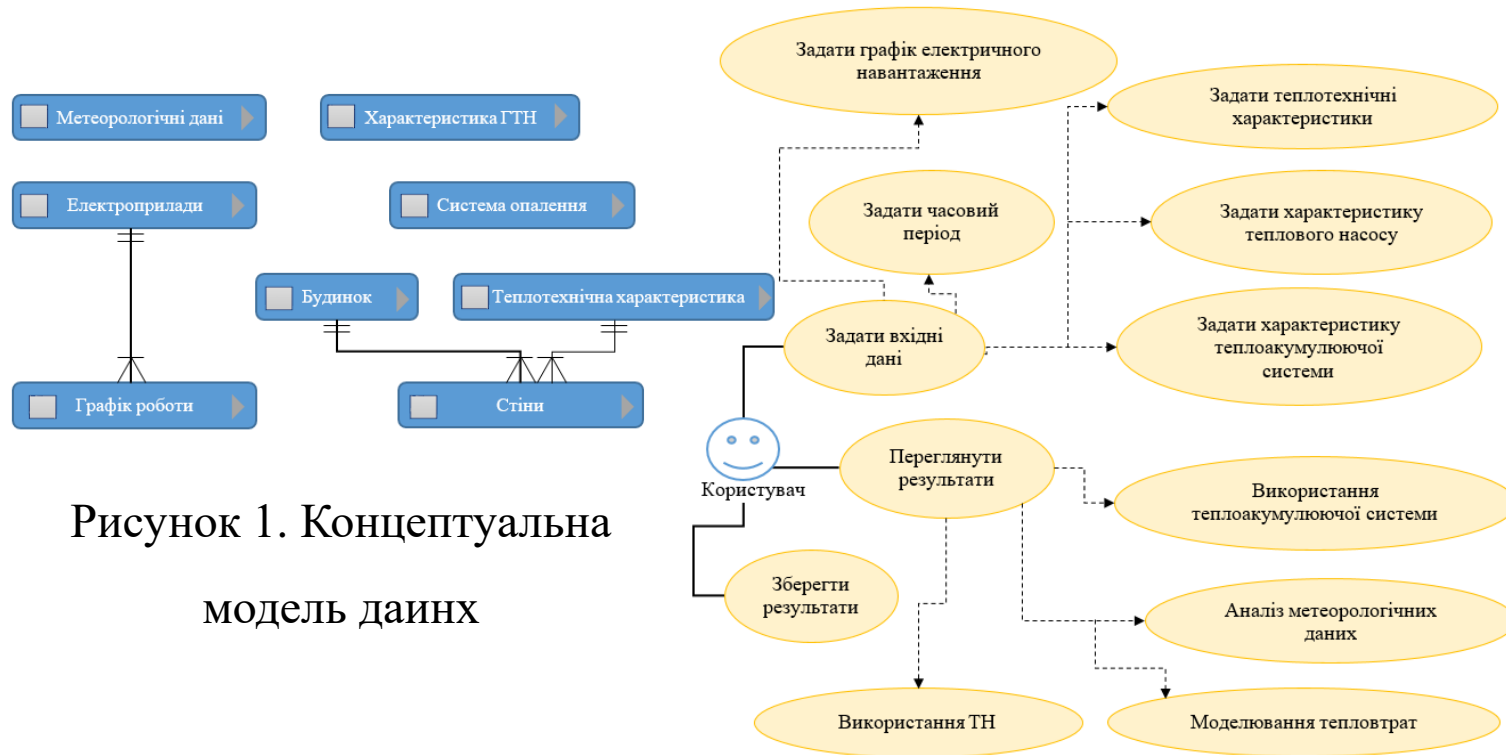


Рисунок 1. Концептуальна модель даних

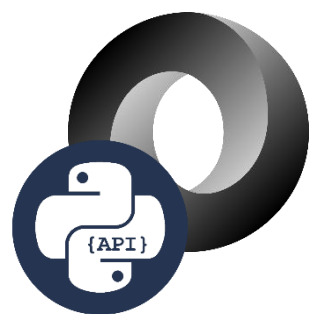


Рисунок 3. Архітектура додатку

Рисунок 2. Діаграма прецедентів розробленої системи

ВИКОРИСТАНІ ТЕХНОЛОГІЇ

TKINTER



pythonTM



CoolProp



SciPy2015



Requests
http for humans

urllib³

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ HPSCApp

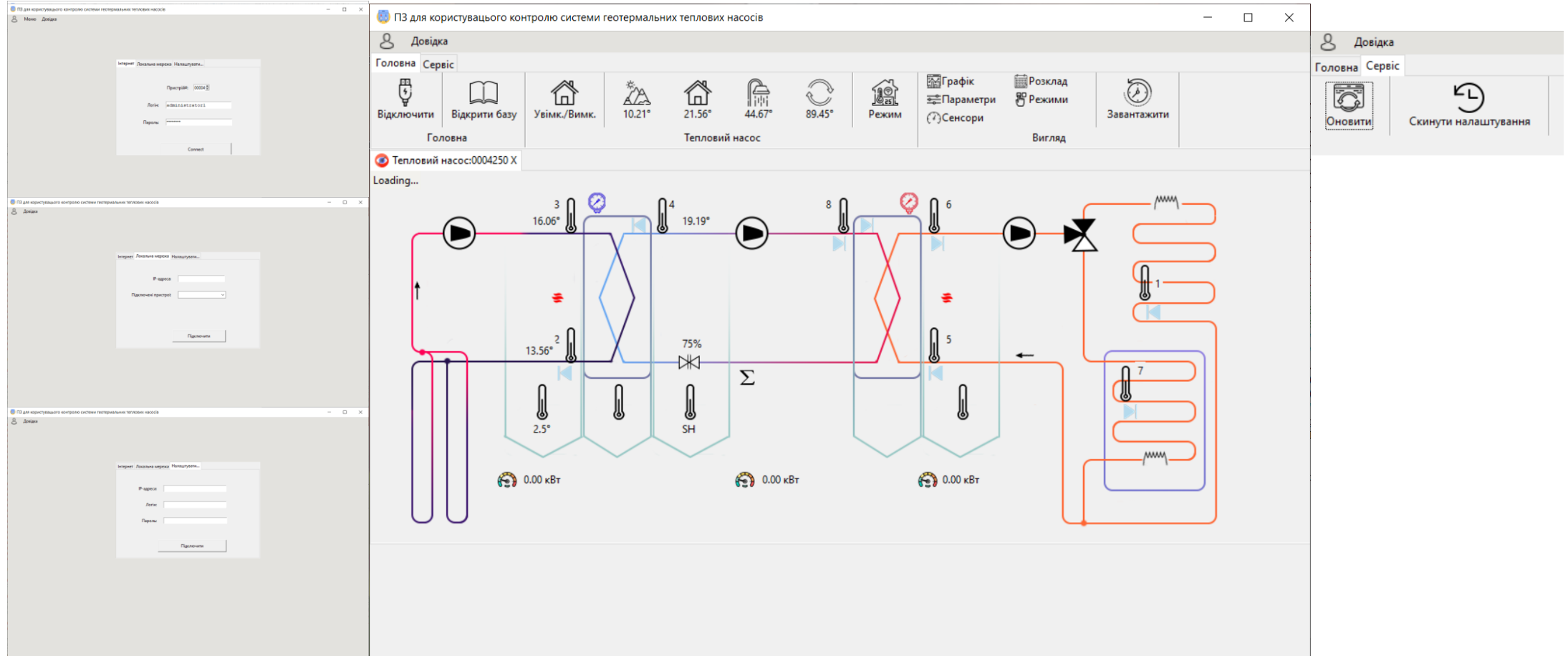


Рисунок 4. Варіанти входу та головне вікно програми

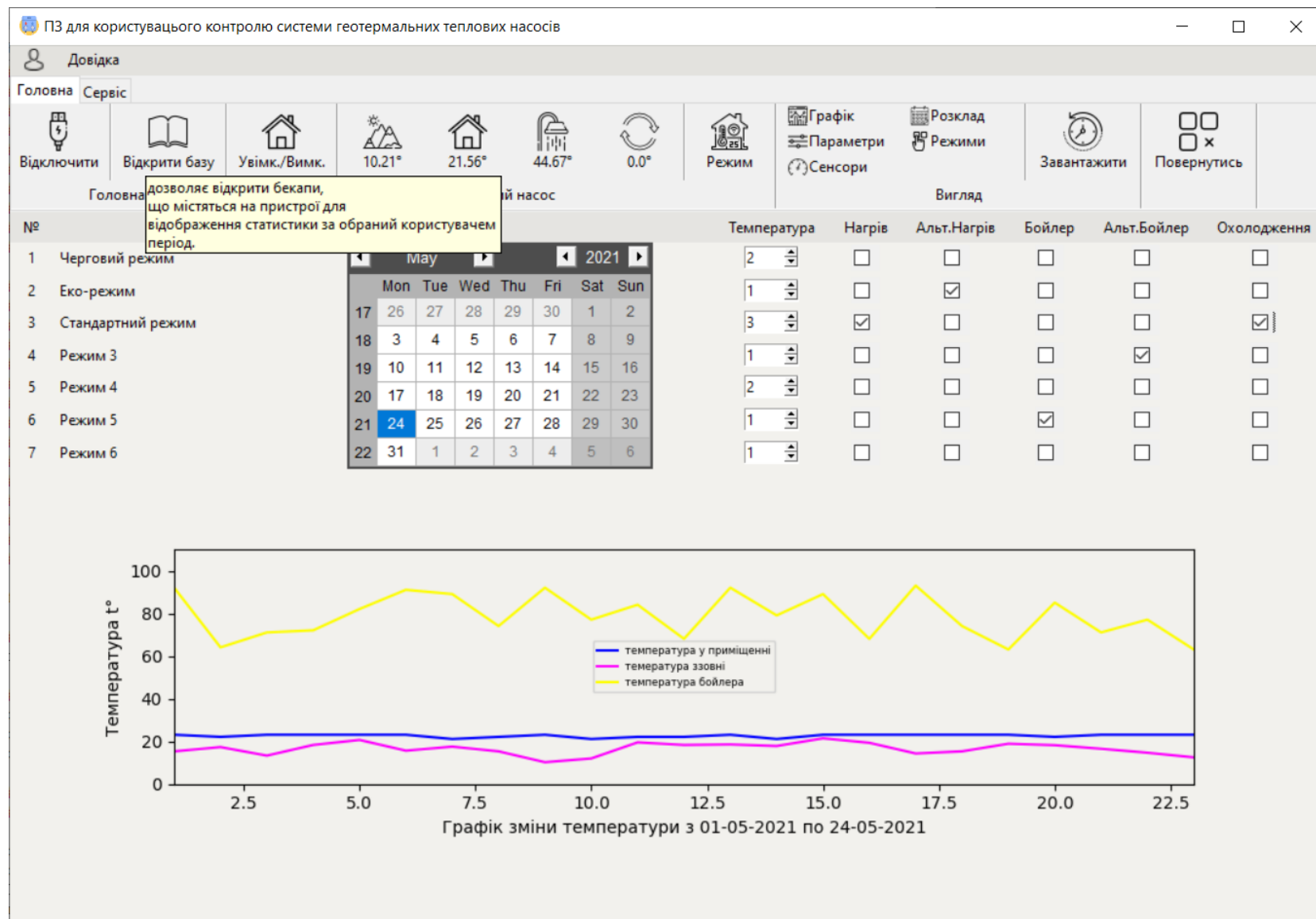


Рисунок 5. Налаштування режимів роботи у певний день, вивід температурних графіків

ПЗ для користувацького контролю системи геотермальних теплових насосів

Довідка

ГоловнаСервіс

Відключити

Відкрити базу

Увімк./Вимк.

10.21°

21.56°

44.67°

0.0°

Режим

Графік

Параметри

Сенсори

Розклад

Режими

Завантажити

Повернутись

Головна

Тепловий насос

Вигляд

№	Датчик	Значення	№	Датчик	Значення
1	(T0) T0: t° вулиці	0	23	(O16) Потужність гео-контура	0
2	(T1) T1: t° приміщення	0	24	(O17) Потужність системи опалення	0
3	(T2) T2: t° на виході в гео-контур	0	25	(O18) Коефіцієнт перетворення	0
4	(T3) T3: t° на вході в гео-контур	0	26	(X5) Мотогодинник	0
5	(T4) T4: t° на виході випарника	0	27	(X6) Годинник бойлера	0
6	(T5) T5: t° на виході зі системи опалення	0	28	(X7) Теплолічильник гарячого контура	0
7	(T6) T6: t° на вході в систему опалення	0	29	(X8) Електролічильник (накопичувальний)	0
8	(T7) T7: t° бойлера	0	30	(R2) Параметр 2	0
9	(T8) T8: t° нагріву	0	31	(R49) P49.Перегрів	0
10	(T12) TE: t° кипіння	0	32	Компресор HI	0
11	(T16) SH: t° перегріву	0	33	Компресор ON	0
12	(P0) PL: Тиск випаровування	0	34	Помпа гео HI	0
13	(P1) PH: Тиск конденсації	0	35	Помпа гео ON	0
14	(P16) Пресостат низького тиску	0	36	Помпа опалення HI	0
15	(P17) Пресостат високого тиску	0	37	Помпа опалення ON	0
16	(F0) Протік в гео-контурі	0	38	Додатковий Нагрів	0
17	(F1) Протік в системі опалення	0	39	---	0
18	(F2) Лічильник електроенергії (миттєвий)	0	40	Бойлер	0
19	(O1) Потужність компресора	0	41	Клапан EVI	0
20	(O2) Потужність гео-контурного насоса	0	42	Реверс	0
21	(O3) Потужність контурного насоса	0	43	Додатковий нагрівач бойлера	0
22	(O5) DC.RPM	0	44	---	0

Рисунок 5. Моніторинг стану датчиків контролера

ПЗ для користувацького контролю системи геотермальних теплових насосів

Довідка

Вас вітає ПЗ для користувацького контролю системи геотермальних теплових насосів HPSApp. Дякуємо, що скористалися ПЗ!!!

З метою полегшення використання тестового ПЗ, пропонуємо Вам детальніше ознайомитись з можливими функціями для перегляду та використання:

1. Вхід у систему можна здійснити трьома способами (дет. - інструкція до контролера).

2. Іконка користувача відобразить введені клієнтом дані з метою перевірки таких даних, як IP-адреса чи ID контролера, логін та пароль.

3. Перейшовши на головну сторінку, Вам буде відображено меню та перелік підключених систем у вигляді внутрішніх вікон. У цьому вікні моделюються робота системи ГТН, в якій відображено температурні режими у окремих ділянках системи, а також показано прапорці, які відповідають за ті, чи інші компоненти системи.
До прикладу, значення прапорці:
1 - Тепловий насос на обігрів приміщення
2 - Альтернативний нагрівач
4 – Тепловий насос на нагрів бойлера
8 – Електронагрів бойлера
16 – Режим охолодження (якщо такий є у системі)
І тут ТН + нагрівач = 1 + 2 = 3 і т. д.

4. Меню складається з двох основних вкладок: «Головна» та «Сервіс». У вкладці «Головна» Вам пропонується до уваги три блоки основних команд, якими Ви може оперувати, а саме:
1. Блок «Головна» містить дві функції:
а. «Відключити» - (НАВЕДІТЬ МИШКОЮ НА ФУНКЦІЮ ТА ОТРИМАЄТЕ ІНФОРМАЦІЮ ПРО ФУНКЦІЮ)
б. «Відкрити базу» - (НАВЕДІТЬ МИШКОЮ НА ФУНКЦІЮ ТА ОТРИМАЄТЕ ІНФОРМАЦІЮ ПРО ФУНКЦІЮ)
2. Блок «Тепловий насос» містить наступний функціонал:
а. «Увімк./Вимк.» - (НАВЕДІТЬ МИШКОЮ НА ФУНКЦІЮ ТА ОТРИМАЄТЕ ІНФОРМАЦІЮ ПРО ФУНКЦІЮ)
б. Температурний блок містить:
і. Меню індикації температури поза приміщенням (НАВЕДІТЬ МИШКОЮ НА ФУНКЦІЮ ТА ОТРИМАЄТЕ ІНФОРМАЦІЮ ПРО ФУНКЦІЮ);
іі. Меню індикації температури повітря у приміщенні (КЛАЦНІТЬ ЛКМ ДЛЯ НАЛАШТУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ З ТОЧНІСТЮ ДО СОТИХ, НАВЕДІТЬ ДЛЯ ПІДКАЗКИ);
ііі. Меню індикації температури бойлера (КЛАЦНІТЬ ЛКМ ДЛЯ НАЛАШТУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ З ТОЧНІСТЮ ДО СОТИХ, НАВЕДІТЬ ДЛЯ ПІДКАЗКИ);
іііі. Управління температурою системи ГТН та відображення поточного стану;
с. «Режим» - функція, яка відображає увесь перелік режимів та їх рівні, які є залученими на даний момент часу.
3. Блок «Вигляд» дозволяє:
а. Налаштувати параметри системи ГТН, перевірити роботу сенсорів, встановити графік роботи системи протягом наступного тижня та налаштувати режими роботи у відповідних пунктах;
б. Переглянути графіки зміни температурних режимів за обраний період часу у відповідному пункті;
с. «Завантажити» - функція, що дозволяє створити бекап обраних даних за певний період часу, визначений користувачем.

Вкладка «Сервіс» містить лише дві функції:
1. «Оновити» - дозволяє завантажити та запустити нову версію ПЗ без повторного входу в систему (КЛАЦНІТЬ ЛКМ ДЛЯ ПЕРЕХОДУ ДО РЕПОЗИТОРІЮ З НОВОЮ ВЕРСІЄЮ);
2. «Скинути налаштування» - повернути налаштування контролерів до встановлених за замовчуванням.

Повернутись

Рисунок 6. Довідка для більш детальної інформації

РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ

- досліджено найпоширеніші види геотермальних установок на території України.
- проаналізовано існуючі аналоги ПЗ для контролю такими типами установок, визначено умови для власного ПЗ на основі їхніх переваг та недоліків.
- Створено програмне забезпечення для користувацького контролю системи вертикальних ГТН замкнутого типу .

ВИСНОВКИ

Використання ГТН для опалення та гарячого водопостачання окремих будівель чи їх груп у геокліматичних умовах України має досить широкі перспективи, особливо з огляду на переваги теплонасосних систем порівняно з традиційними, джерела яких через активне використання вичерпуються, зростають витрати на їх видобування або придбання та переробку та які мають негативні наслідки для довкілля. Тому створення якісного ПЗ для контролю таких систем є актуальною темою, яка варта уваги.

Дякую за увагу!