

ДОДАТОК А

Графічний матеріал кваліфікаційної роботи

Харківський національний університет радіоелектроніки
Кафедра «Електронних обчислювальних машин»

Кваліфікаційна робота

на тему:

**Метод та засоби збору і обробки даних
інтелектуальних приладів обліку енергії**

Виконав: ст. гр. СПм-20-2 Гаврилюк Д.В.

Керівник: доц. Бовчалюк С.Я.

1

Мета і задачі дослідження

Метою роботи є дослідження методів і технологій збору даних інтелектуальних приладів обліку енергії, а також розробка засобів обробки отриманих даних у контексті технології «Smart Grid».

У роботі повинні бути розв'язані наступні часткові завдання дослідження:

- 1) Дослідження технологій збору і обробки даних інтелектуальними приладами обліку енергії
- 2) Аналіз робочих процесів і стабільності роботи системи Smart Grid
- 3) Розгляд принципу роботи інтелектуального лічильника та взаємодії з користувачем
- 4) Огляд технологій розробки веб-застосунку
- 5) Практична реалізація веб-застосунку як засобу для обробки інформації показників розумних лічильників

2

Smart Grid – “розумна” енергосистема

Smart Grid – набір технологій, що перетворюють енергетичну інфраструктуру старого типу на сучасну цифрову систему. Тільки з урахуванням розумних мереж можливий розвиток сучасної енергетики. Фактично, це сильно модернізовані мережі з використанням останніх ІТ-рішень. У мережі інтегровані комунікаційні технології, а також технології для збору інформації про виробництво, передачу та споживання електроенергії, ефективного контролю та управління мережею. Smart Grid – основа Smart City – розумного та безпечного міста, про життя в якому мріє кожна сучасна людина.



3

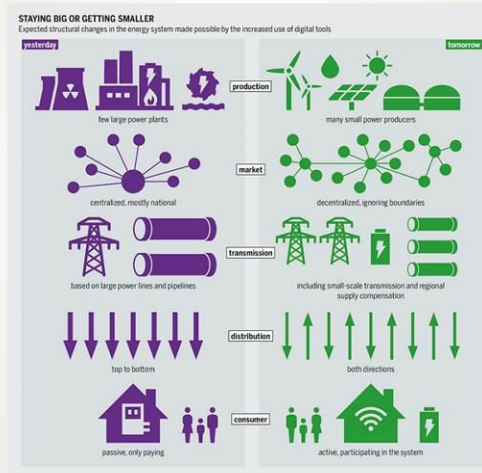
Іноземний досвід інтеграції системи Smart Grid

- У Сполучених Штатах Америки система Smart Grid створювалась для роботи з розумними лічильниками та для безпечної комунікації між підприємствами та споживачами. Станом на 2020 рік у американському Pacific Gas & Electric Co. було встановлено понад 100 мільйонів розумних лічильників.

- ЄС встановив директиви та політику для просування Smart Grid серед держав-членів. Фактори, які стимулюють інновації та впровадження SG, вимагають необхідності оптимального виробництва електроенергії (тобто низький рівень викидів парникових газів і відновлюване або стійке джерело) та забезпечення її постачання, забезпечуючи надійність та якість. Незважаючи на виклики, європейський Smart Grid продовжує розвиватися та прогресувати, досягаючи цілей у сфері відновлюваної енергії та задоволеності клієнтів, а також вирішуючи екологічні проблеми.

4

Структура класичної системи електропостачання і перспективної системи Smart Grid



5

Основні переваги інтелектуальної мережі Smart Grid

- Надійність
- Гнучкість топології мережі
- Ефективність
- Передбачуваність
- Адаптованість
- Сталість
- Регулювання/балансування навантаження
- Дистанцій збір даних у режимі реального часу

6

Дистанційний збір показників з інтелектуального лічильника



7

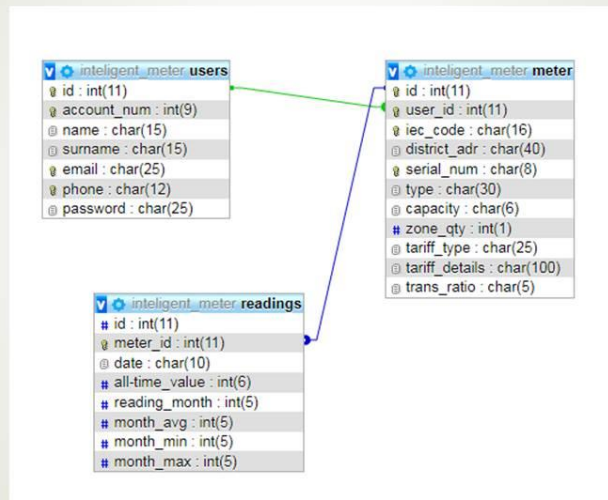
Технології розробки веб-додатку для доступу до показників інтелектуального лічильника електроенергії

Були задіяні наступні інструменти:

- HTML, CSS, JavaScript – для роботи з клієнтом (Front-end);
- Python, OpenServer – для роботи з сервером (Back-end);
- PhpMyAdmin – для роботи з базою даних.

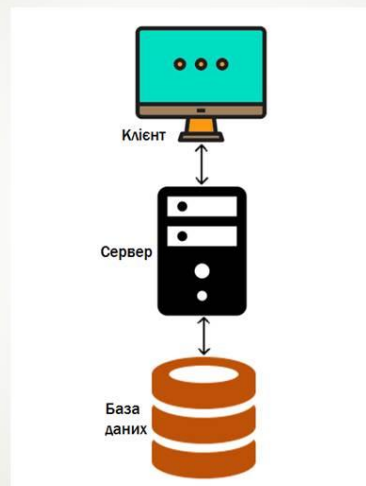
8

Схема бази даних

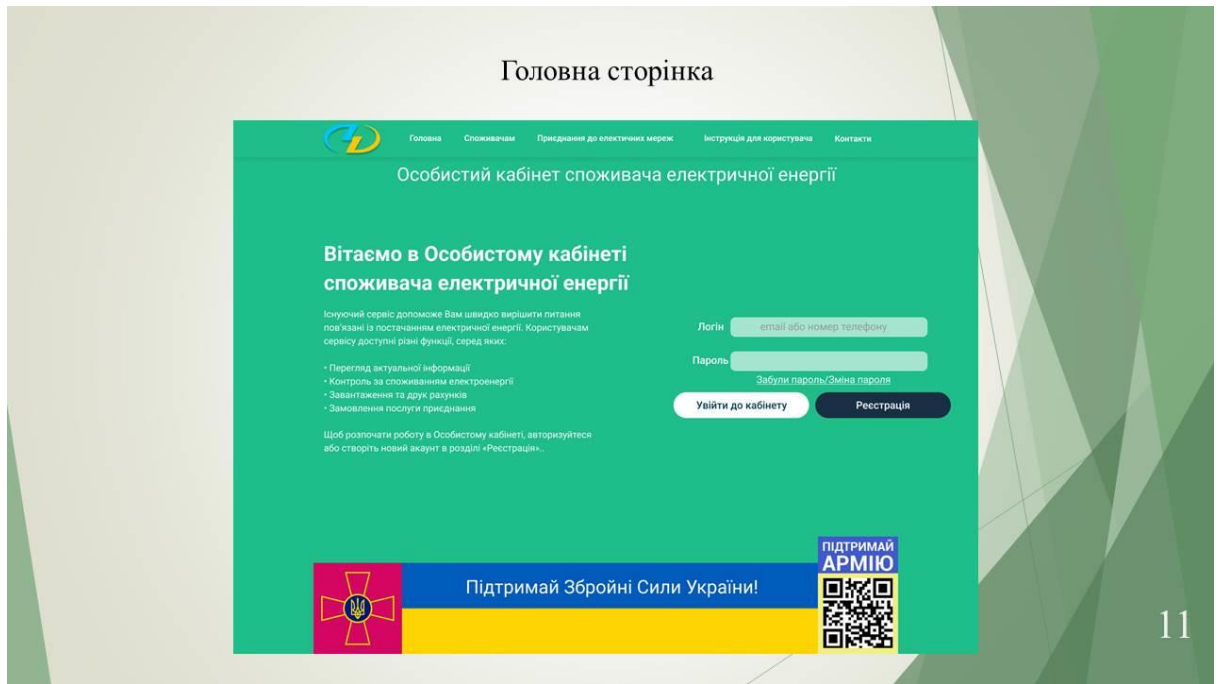


9

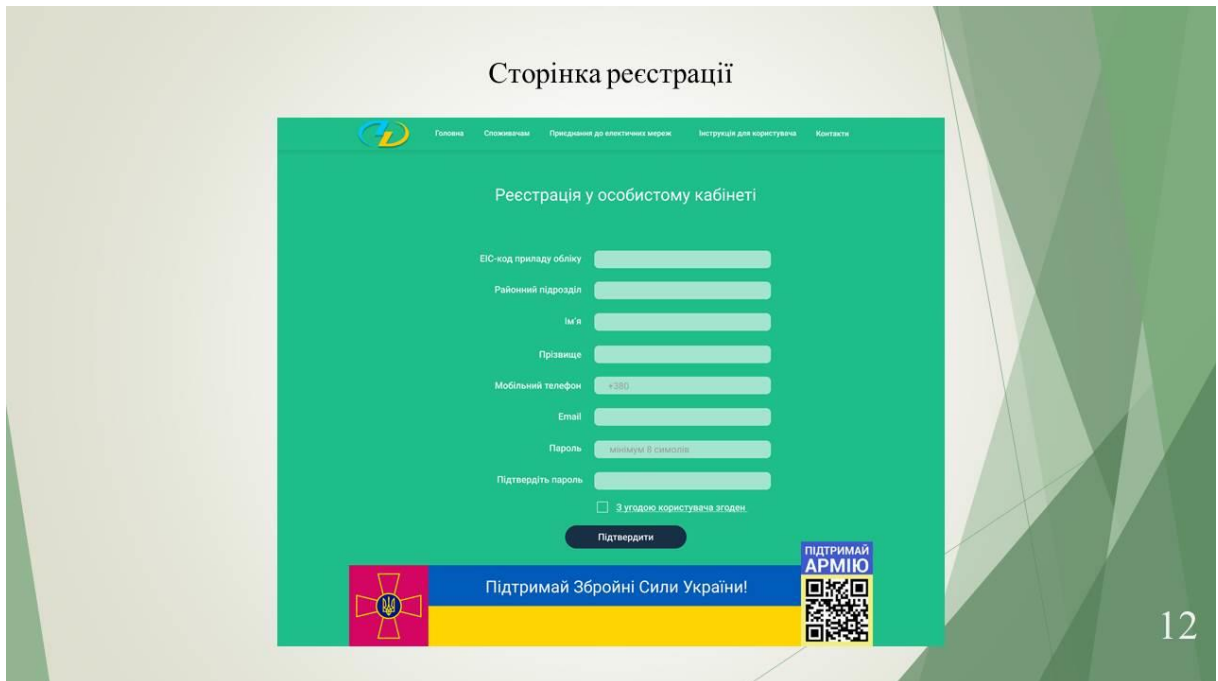
Схема взаємодії між клієнтом та сервером



10



11



12

Особовий рахунок – Дані лічильника

Особовий рахунок	
ДАНІ ЛІЧІЛЬНИКА	Дані лічильника
ПОКАЗНИКИ	Шановний споживач! Дякуємо Вам, що Ви вчасно здійснюєте розрахунки за спожитою електроенергією.
ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ	Особовий рахунок 256259739
ПЛАНОВІ ТА АВАРІЙНІ РОБОТИ	РЕМ Харківське міське відділення
ПЕРСОНАЛЬНІ ДАНІ	Адреса точки обліку м. Харків пр. Перемоги буд. №65 кв. 3
ВИЙТИ	Серійний номер лічильника 1365912
	Тип лічильника НІК-2102-02 (6.1/5-60)
	Розрядність лічильника 6.1
	Кількість зон 1
	Тип тарифу Населення місто - клас 1
	Коефіцієнт трансформації 1.0
	ЕІС-код 6322534206008477


13

Особовий рахунок – Показники

Особовий рахунок	
ДАНІ ЛІЧІЛЬНИКА	Показники
ПОКАЗНИКИ	
ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ	Дата
ПЛАНОВІ ТА АВАРІЙНІ РОБОТИ	Значення лічильника
ПЕРСОНАЛЬНІ ДАНІ	2022.04.30 29475
ВИЙТИ	2022.03.31 29315
	2022.02.28 29145
	2022.01.31 28995
	2022.01.15 28895
	2021.12.31 28810
	2021.12.24 28765
	2021.10.31 28541
	2021.06.26 28390

14

Особовий рахунок – Електропостачання



[Головна](#)
[Споживачам](#)
[Приєднання до електричних мереж](#)
[Інструкція для користувача](#)
[Контакти](#)

Особовий рахунок

ДАНІ ЛІЧИЛЬНИКА

ПОКАЗНИКИ

ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

ПЛАНОВІ ТА АВАРІЙНІ РОБОТИ

ПЕРСОНАЛЬНІ ДАНІ

ВИЙТИ

Електропостачання

Чинний тариф:
з 01.10.2021 «Місто»


- 1.44 грн до 250 кВт·год
- 1.68 грн понад 250 кВт·год

(за весь місяць об'єкт споживачем)

У.Т.В. 1.254852 - Тариф на розподіл;
0.414768 - Тариф на передачу;
0.096384 - Тариф на постачання.

Спожито:
170.0 кВт·год на **244.8** грн (в квітні 2022)


- 1.44 грн до 250 кВт·год
- 1.68 грн понад 250 кВт·год



кВт·год
max = 195 (04.04.2022);
avg = 156;
min = 124 (04.01.2022).

15

Особовий рахунок – Персональні дані



[Головна](#)
[Споживачам](#)
[Приєднання до електричних мереж](#)
[Інструкція для користувача](#)
[Контакти](#)

Мій профіль

ДАНІ ЛІЧИЛЬНИКА

ПОКАЗНИКИ

ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

ПЛАНОВІ ТА АВАРІЙНІ РОБОТИ

ПЕРСОНАЛЬНІ ДАНІ

ВИЙТИ

ПІВ

Рахунок

Номер телефону

Email

Пароль

Новий пароль

Підтвердіть пароль

[Зберегти зміни](#)

16

Загальний алгоритм взаємодії між кінцевим користувачем веб-застосунку та розумним лічильником



17

Висновки

У процесі виконання кваліфікаційної роботи було розглянуто та проаналізовано концепцію «розумної мережі» Smart Grid, її переваги, іноземний досвід впровадження та експлуатації у енергетично розвинених країнах. Розглянуто питання щодо внесення необхідних змін в енергосистему України для запровадження елементів Smart Grid.

Виконано огляд технологій Front-end і Back-end розробки веб-застосунку. Розроблено веб-застосунок для збору і обробки інформації про споживання електроенергії кінцевим споживачем на базі інтелектуального приладу обліку енергії. Використання розробленого веб-застосунку надає користувачу інструмент для відслідковування показників приладу обліку енергії за датою, загальною кількістю спожитої енергії, місячними показниками споживання, середньомісячними показниками, тощо.

18

ДОДАТОК Б

Наукові публікації за темою кваліфікаційної роботи

ВІЙСЬКОВА АКАДЕМІЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ
АЗЕРБАЙДЖАНСЬКОЇ РЕСПУБЛІКИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ
ДП "ПІВДЕННИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПРОЕКТНО-
КОНСТРУКТОРСЬКИЙ ТА НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ
ІНСТИТУТ АВІАЦІЙНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ"
УНІВЕРСИТЕТ МІСТА ЖИЛІНА

**СУЧАСНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЗАСОБІВ
УПРАВЛІННЯ**

Тези доповідей дванадцятій міжнародній
науково-технічній конференції

27 – 28 квітня 2022 року

Том 1: секція 1 – 4

Баку – Харків – Жиліна – 2022

ТЕХНОЛОГІЯ ЗБОРУ І ОБРОБКИ ДАНИХ ДЛЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ ОБЛІКУ ЕНЕРГІЇ

Бовчалюк С. Я., Гаврилюк Д. В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Сучасні електричні мережі України знаходяться у процесі активного розвитку і модернізації. Значна частина електромереж має знос на рівні 80-100%; якісною електроенергією не забезпечено третину користувачів; тривалість відключень на порядок вище, ніж у розвинених країнах; наявні також неприпустимо великі втрати при передачі електроенергії [1]. Проте Україна впевнено прямує до рівня надання енергетичних послуг технічно та економічно розвиненими країнами та рухається у напрямку побудови перспективної інтелектуальної енергетичної системи нового покоління. Головний крок у цьому напрямку вже зроблено – 11 березня 2022 року енергосистеми України та Молдови повністю синхронізовано з енергомережею континентальної Європи ENTSO-E. Концепція інтелектуалізації електроенергетики має на меті побудову повністю інтегрованої, саморегульованої та самовідновлюваної системи, що має мережеву топологію і включає в себе всі генеруючі джерела, магістральні та розподільчі мережі, і всі види споживачів електричної енергії, які керуються єдиною мережею автоматизованих пристроїв у реальному часі [2]. Така концепція отримала загальноприйнятий термін – Smart Grid, що означає «розумна», або «інтелектуальна» електромережа.

Метою доповіді є аналіз недоліків поточних методів і технічних засобів збору та обробки даних класичних приладів обліку споживання енергії, та формулювання перспективного підходу до розбудови таких процесів на базі концепції Smart Grid.

Наведено принципи побудови системи.

Розглянуто питання щодо внесення необхідних змін в енергосистему України задля запровадження системи розумних лічильників та показано, що ця концепція може покращити стан екології, економіки, тощо.

У доповіді наведено поетапне розв'язання питань інтеграції елементів концепції Smart Grid до існуючої енергосистеми, а саме: безпека і захист даних; вимоги до обслуговуючого персоналу; комунікацію, вимірювання і обробку даних; стабільність роботи Smart Grid.

Список літератури

1. Stanislav Bovchaliuk, The Architecture of Fuzzy Logic Automat of Parallel Action for the Intelligent Smart Grid Networks / S. Bovchaliuk, S.Tymchuk, S. Shendryk, V. Shendryk // *New Technologies, Development and Application III. NT 2020. Lecture Notes in Networks and Systems*, vol. 128. Springer, – 2020. – P. 462–468.
2. В. Стогній, О. Киряленко, О. Праховник, С. Денysiuk, "The evolution of intelligent electrical networks and their prospects in Ukraine", *Technical Electrodynamics*, vol. 5, pp. 52-67, 2012.

ДОДАТОК В

В.1 Головна сторінка

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en" xmlns="http://www.w3.org/1999/html">
<head>
<!DOCTYPE html>
<html lang="en" xmlns="http://www.w3.org/1999/html">
<head>
  <link rel="stylesheet">
  <script src="js/popper.min.js"></script>
  <link rel="stylesheet" href="css/style.css">
  <meta charset="UTF-8">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Title</title>
</head>
<body>
<nav class="navbar navbar-expand-lg navbar-light bg-light">
  <a class="navbar-brand" href="index.html">Головна</a>
  <button class="navbar-toggler" type="button" >
    <span class="navbar-toggler-icon"></span>
  </button>
  <div class="collapse navbar-collapse" id="navbarNav">
    <ul class="navbar-nav">
      <li class="nav-item active">
        <script>
          session_start();
          if(typeof obj.login !=='undefined') {
            document.write(<a href = "login.html" class
= "nav-link">Увійти</a>);
          }
          else {
            document.write(<a href="logout.html" class =
"nav-link">Вийти</a>);
          }
        </script>>
      </li>
      <li class="nav-item">
        <a class="nav-link"
href="registration.html">Реєстрація</a>
      </li>
    </ul>
  </div>
</nav>
<header>
  <section>

```

```

        <p class="dropdown-toggle service_header"
id="navbarDropdown" role="button"
        data-toggle="dropdown" aria-haspopup="true" aria-
expanded="false">
        <span>Споживачам</span>
    </p>
    <div class="dropdown-menu service_menu" aria-
labelledby="navbarDropdown">
        <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">ІК центр</a>
        <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">Тарифи</a>
        <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">Графік прийому</a>
        <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">Звернення споживачів</a>
        <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">Нормативні документи</a>
    </div>
</section>
<section>
    <p class="dropdown-toggle service_header"
id="navbarDropdown" role="button"
        data-toggle="dropdown" aria-haspopup="true" aria-
expanded="false">
        <span>Приєднання до електричних мереж</span>
    </p>
    <div class="dropdown-menu service_menu" aria-
labelledby="navbarDropdown">
        <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">Повідомлення щодо настання форс-мажорних обставин</a>
        <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">Геоінформаційна система</a>
    </div>
</section>
<section>
    <p class="dropdown-toggle service_header"
id="navbarDropdown" role="button"
        data-toggle="dropdown" aria-haspopup="true" aria-
expanded="false">
        <span>Інструкція для користувача</span>
    </p>
    <div class="dropdown-menu service_menu" aria-
labelledby="navbarDropdown">
        <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">Інструкція користувача</a>
    </div>
</section>
<section>
    <p class="dropdown-toggle service_header"
id="navbarDropdown" role="button"
        data-toggle="dropdown" aria-haspopup="true" aria-
expanded="false">

```

```

        <span>Контакти</span>
    </p>
    <div class="dropdown-menu service_menu" aria-
labelledby="navbarDropdown">
        <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">(067) 620-40-10</a>
        <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">(095) 620-40-10</a>
        <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">(093) 620-40-10</a>
    </div>
</section>
</div>
</div>
</header>
<main>
    <div>
        <h1>Вітаємо в Особистому кабінеті споживача електричної
енергії</h1>
    </div>
    <div>
        <pre>
            Існуючий сервіс допоможе Вам швидко вирішити питання
пов'язані із постачанням електричної енергії. Користувачам
сервісу доступні різні функції, серед яких:
            • Перегляд актуальної інформації
            • Контроль за споживанням електроенергії
            • Завантаження та друк рахунків
            • Замовлення послуги приєднання
Щоб розпочати роботу в Особистому кабінеті, авторизуйтеся або
створіть новий акаунт в розділі «Реєстрація»..
        </pre>
    </div>
</main>
<nav class="navbar navbar-expand-lg navbar-light bg-light">
    <a class="navbar-brand" href="index.html">Головна</a>
    <button class="navbar-toggler" type="button" data-
toggle="collapse" data-target="#navbarNav" aria-
controls="navbarNav" aria-expanded="false" aria-label="Toggle
navigation">
        <span class="navbar-toggler-icon"></span>
    </button>
    <div class="collapse navbar-collapse" id="navbarNav">
        <ul class="navbar-nav">
            <li class="nav-item active">
                <script>
                    session_start();
                    if(typeof obj.login !=='undefined') {
                        document.write(<a href = "login.html" class
= "nav-link">Увійти до кабінету</a>);
                    }
                    else {
                        document.write(<a href="registration.html"

```

```
class = "nav-link">Реєстрація</a>);
    }
</script>
<li class="nav-item">
    <a class="nav-link"
href="registration.html">Реєстрація</a>
    </li>
</ul>
</div>
</nav>
<footer class="footer">
    <a href="https://bank.gov.ua/ua/about/support-the-armed-
forces">
        
    </a>
</footer>
</body>
</html>
```

B.2 Сторінка реєстрації

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en" xmlns="http://www.w3.org/1999/html">
  <html lang="en" xmlns="http://www.w3.org/1999/html">
    <head>
      <link rel="stylesheet">
      <script src="js/popper.min.js"></script>
      <link rel="stylesheet" href="css/style.css">
      <meta charset="UTF-8">
      <meta name="viewport" content="width=device-width,
initial-scale=1.0">
      <title>Title</title>
    </head>
    <body>
      <nav class="navbar navbar-expand-lg navbar-light bg-light">
        <a class="navbar-brand" href="index.html">Головна</a>
        <button class="navbar-toggler" type="button" >
          <span class="navbar-toggler-icon"></span>
        </button>
        <div class="collapse navbar-collapse" id="navbarNav">
          <ul class="navbar-nav">
            <li class="nav-item active">
              <script>
                session_start();
                if(typeof obj.login !=='undefined') {
                  document.write(<a href = "login.html"
class = "nav-link">Увійти</a>);
                }
                else {
                  document.write(<a href="logout.html"
class = "nav-link">Вийти</a>);
                }
              </script>>
            </li>
            <li class="nav-item">
              <a class="nav-link"
href="registration.html">Реєстрація</a>
            </li>
          </ul>
        </div>
      </nav>
      <header>
        <section>
          <p class="dropdown-toggle service_header"
id="navbarDropdown" role="button"
data-toggle="dropdown" aria-haspopup="true"
aria-expanded="false">
            <span>Споживачам</span>
          </p>
          <div class="dropdown-menu service_menu" aria-
labelledby="navbarDropdown">

```

```

        <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">ІК центр</a>
        <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">Тарифи</a>
        <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">Графік прийому</a>
        <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">Звернення споживачів</a>
        <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">Нормативні документи</a>
    </div>
</section>
<section>
    <p class="dropdown-toggle service_header"
id="navbarDropdown" role="button"
data-toggle="dropdown" aria-haspopup="true"
aria-expanded="false">
        <span>Приєднання до електричних мереж</span>
    </p>
    <div class="dropdown-menu service_menu" aria-
labelledby="navbarDropdown">
        <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">Повідомлення щодо настання форс-мажорних обставин</a>
        <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">Геоінформаційна система</a>
    </div>
</section>
<section>
    <p class="dropdown-toggle service_header"
id="navbarDropdown" role="button"
data-toggle="dropdown" aria-haspopup="true"
aria-expanded="false">
        <span>Інструкція для користувача</span>
    </p>
    <div class="dropdown-menu service_menu" aria-
labelledby="navbarDropdown">
        <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">Інструкція користувача</a>
    </div>
</section>
<section>
    <p class="dropdown-toggle service_header"
id="navbarDropdown" role="button"
data-toggle="dropdown" aria-haspopup="true"
aria-expanded="false">
        <span>Контакти</span>
    </p>
    <div class="dropdown-menu service_menu" aria-
labelledby="navbarDropdown">
        <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">(067) 620-40-10</a>
        <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">(095) 620-40-10</a>

```

```

        <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">(093) 620-40-10</a>
    </div>
</section>
</div>
</div>
</header>

<h2 class="header">Реєстрація у особистому кабінеті</h2>
<div class="registration_form_cont">
    <form method="POST" class="enter_form"
action="registration.html" enctype="multipart/form-data">
        <div class="form-group">
            <label>ЕІС-код приладу обліку</label>
            <input type="text" required name="code_name"
class="form-control"
                pattern="[а-яА-ЯЁёі]{2,20}|[а-zA-Z]{2,20}">
        </div>
        <div class="form-group">
            <label>Районний підрозділ</label>
            <input type="text" required name="city" class="form-
control"
                pattern="[а-яА-ЯЁёі]{2,20}|[а-zA-Z]{2,20}">
        </div>
        <div class="form-group">
            <label>Ім'я</label>
            <input type="text" required name="name" class="form-
control"
                placeholder="Введіть ім'я" pattern="[а-яА-
ЯЁёі]{2,20}|[а-zA-Z]{2,20}">
        </div>
        <div class="form-group">
            <label>Прізвище</label>
            <input type="text" class="form-control" required
name="surname" pattern="[а-яА-ЯЁёі]{2,20}|[а-zA-Z]{2,20}">
        </div>
        <div class="form-group">
            <label>Мобільний телефон</label>
            <input type="text" required name="phone"
class="form-control" placeholder="+380" pattern="(\+38)?[0-
9]{10}">
        </div>
        <div class="form-group">
            <label>Email</label>
            <input type="email" required name="login"
class="form-control"
                aria-describedby="emailHelp"
placeholder="Введіть email">
        </div>
        <div class="form-group">
            <label for="exampleInputPassword1">Пароль</label>
            <input type="password" class="form-control" required
name="password">

```

```

                placeholder="мінімум 8 символів"
pattern="\w{5,20}">
    </div>
    <div class="form-group">
        <label for="exampleInputPassword1">Підтвердіть
пароль</label>
        <input type="password" class="form-control" required
name="password"
                pattern="\w{5,20}">
    </div>
    <input type="checkbox">
    <a href="#">З угодою користувача згоден</a>
    <button type="submit" class="btn btn-success
button_cont__btn" name="log_in">Підтвердити</button>
</form>
</div>
<script>
    resetReg();
        $link = mysqli_connect($host, $user, $password,
$database);
        if (typeof obj.login !== 'undefined' && typeof
obj.password !== 'undefined')
        {
            email = addQuotes('login');
            password = addQuotes('password');
            name = addQuotes('name');
            surname = addQuotes('surname');
            $phone = addQuotes('phone');
        }
        document.write(pagecode);
</script>
</main>
<footer class="footer">
    <a href="https://bank.gov.ua/ua/about/support-the-armed-
forces">
        
    </a>
</footer>
</body>
</html>

```

В.3 Сторінка налаштувань «Мій профіль»

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en" xmlns="http://www.w3.org/1999/html">
  <html lang="en" xmlns="http://www.w3.org/1999/html">
    <head>
      <link rel="stylesheet">
      <script src="js/popper.min.js"></script>
      <link rel="stylesheet" href="css/style.css">
      <meta charset="UTF-8">
      <meta name="viewport" content="width=device-width,
initial-scale=1.0">
      <title>Title</title>
    </head>
  <body>
    <nav class="navbar navbar-expand-lg navbar-light bg-light">
      <a class="navbar-brand" href="index.html">Головна</a>
      <button class="navbar-toggler" type="button" >
        <span class="navbar-toggler-icon"></span>
      </button>
      <div class="collapse navbar-collapse" id="navbarNav">
        <ul class="navbar-nav">
          <li class="nav-item active">
            <script>
              session_start();
              if(typeof obj.login !=='undefined') {
                document.write(<a href = "login.html"
class = "nav-link">Увійти</a>);
              }
              else {
                document.write(<a href="logout.html"
class = "nav-link">Вийти</a>);
              }
            </script>>
          </li>
          <li class="nav-item">
            <a class="nav-link"
href="registration.html">Реєстрація</a>
          </li>
        </ul>
      </div>
    </nav>
    <div id="main_nav" class="sidenav">
      <a href="idicators.html" class="main_nav"
onclick="closeNav()">&times;</a>
      <a href="personal_data.html"
class="nav_left">Персональні дані</a>
      <a href="idicators.html" class="nav_left">Показники</a>
      <a href="electrifying.html"
class="nav_left">Електропостачання</a>
      <a href="repair.html" class="nav_left">Планові та
аварійні роботи</a>

```

```

    <a href="settings.html"
class="nav_left">Налаштування</a>
    <a href="main.html" class="nav_left">Вийти</a>
</div>
<header>
    <section>
        <p class="dropdown-toggle service_header"
id="navbarDropdown" role="button"
        data-toggle="dropdown" aria-haspopup="true"
aria-expanded="false">
            <span>Споживачам</span>
        </p>
        <div class="dropdown-menu service_menu" aria-
labelledby="navbarDropdown">
            <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">ІК центр</a>
            <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">Тарифи</a>
            <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">Графік прийому</a>
            <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">Звернення споживачів</a>
            <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">Нормативні документи</a>
        </div>
    </section>
    <section>
        <p class="dropdown-toggle service_header"
id="navbarDropdown" role="button"
        data-toggle="dropdown" aria-haspopup="true"
aria-expanded="false">
            <span>Приєднання до електричних мереж</span>
        </p>
        <div class="dropdown-menu service_menu" aria-
labelledby="navbarDropdown">
            <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">Повідомлення щодо настання форс-мажорних обставин</a>
            <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">Геоінформаційна система</a>
        </div>
    </section>
    <section>
        <p class="dropdown-toggle service_header"
id="navbarDropdown" role="button"
        data-toggle="dropdown" aria-haspopup="true"
aria-expanded="false">
            <span>Інструкція для користувача</span>
        </p>
        <div class="dropdown-menu service_menu" aria-
labelledby="navbarDropdown">
            <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">Інструкція користувача</a>
        </div>
    </section>

```

```

        </section>
        <section>
            <p class="dropdown-toggle service_header"
id="navbarDropdown" role="button"
                data-toggle="dropdown" aria-haspopup="true"
aria-expanded="false">
                <span>Контакти</span>
            </p>
            <div class="dropdown-menu service_menu" aria-
labelledby="navbarDropdown">
                <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">(067) 620-40-10</a>
                <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">(095) 620-40-10</a>
                <a class="dropdown-item service_menu__item"
href="#">(093) 620-40-10</a>
            </div>
        </section>
    </div>
</div>
</header>
<main>
    <h2 class="title">Мій профіль</h2>
    <div class="content-right">
        <p class="settings__pib">
        <p class="settings__rahunok">
            <form class="settings__password">
                <label for="pin"></label>
                <input type="password" id="pin">
            </form>
            <form class="settings__pass_new">
                <label for="pin"></label>
                <input type="password" id="pin"
placeholder="мінімум 8 символів">
            </form>
            <form class="settings__pass_new_confirm">
                <label for="pin"></label>
                <input type="password" id="pin">
            </form>
        </div>
        <button type="submit" class="btn btn-saved
button_save" name="save">Зберегти зміни</button>
    </div>
</div>
</main>
</footer></footer>
</body>
</html>

```

B.4 Код серверу

```

from flask import Flask
from flask_restful import reqparse, abort, Api, Resource
from sqlalchemy import connector
db = connector()
app = Flask(__name__)
api = Api(app)
METERS = {
    'meter1': {'db.connect(table="meters")'},
    'meter2': {'db.connect(table="users")'},
    'meter3': {'db.connect(table="readings")'},
}
def abort_if_meter_doesnt_exist(meter_id):
    if meter1 not in METERS:
        abort(404, message="Todo {} doesn't
exist".format(todo_id))
parser = reqparse.RequestParser()
parser.add_argument('task')
class Todo(Resource):
    def get(self, meter2):
        abort_if_todo_doesnt_exist(meter1)
        return METERS[meter2]
    def delete(self, meter3):
        abort_if_todo_doesnt_exist(meter3)
        del TODOS[meter1]
        return '', 204
    def put(self, todo_id):
        args = parser.parse_args()
        task = {'task': args['task']}
        TODOS[todo_id] = task
        return task, 201
class MeterList(Resource):
    def get(self):
        return METERS
    def post(self):
        args = parser.parse_args()
        meter_id = int(max(METERS.keys()).rstrip('meter')) + 1
        meter_id = 'meter%i' % meter_id
        METERS[meter_id] = {'task': args['task']}
        return METERS[meter_id], 201
api.add_resource(MeterList, '/meters')
api.add_resource(Meter, '/meters/<meter_id>')
if __name__ == '__main__':
    app.run(debug=True)
meter = api.model('Todo', {
    'id': fields.Integer(readonly=True, description='The task
unique identifier'),
    'task': fields.String(required=True, description='The task
details')
})
class MeterDAO(object):
    def __init__(self):

```

```
        self.counter = 0
        self.todos = []
    def get(self, id):
        for todo in self.todos:
            if todo['id'] == id:
                return todo
        api.abort(404, "Todo {} doesn't exist".format(id))
    def create(self, data):
        meter = data
        meter['id'] = self.counter = self.counter + 1
        self.meters.append(todo)
        return todo
    def update(self, id, data):
        meter = self.get(id)
        meter.update(data)
        return todo
    def delete(self, id):
        meter = self.get(id)
        self.meters.remove(meter)
if __name__ == '__main__':
    app.run(debug=True)
```