

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему: «Розробка інформаційної системи для контролю
за виконанням електромонтажних робіт
за допомогою RAD Studio та СКБД Microsoft Access»

на здобуття освітнього ступеня бакалавра
зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки
(код, найменування спеціальності)
освітньо-професійної програми Комп'ютерні науки
(назва)

*Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання
на відповідне джерело*

(підпис)

Михайло СЛИВАЩЕНКО
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ здобувача)

Виконав: здобувач вищої освіти гр. КНЗ-51
Михайло СЛИВАЩЕНКО

Керівник:
науковий ступінь,
вчене звання

Олена ШИКУЛА
д.ф.-м.н., професор

Рецензент:
науковий ступінь,
вчене звання

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Київ 2024

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**
Навчально-науковий інститут інформаційних технологій

Кафедра Комп'ютерних наук

Ступінь вищої освіти Бакалавр

Спеціальність Комп'ютерні науки

Освітньо-професійна програма Комп'ютерні науки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедру Комп'ютерних наук

_____ Віктор ВИШНІВСЬКИЙ
« _____ » _____ 2023 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

_____ Сливащенко Михайлу Олександровичу

(прізвище, ім'я, по батькові здобувача)

1. Тема кваліфікаційної роботи: Розробка інформаційної системи для контролю за виконанням електромонтажних робіт за допомогою RAD Studio та СКБД Microsoft Access

керівник кваліфікаційної роботи Олена ШИКУЛА д.ф.-м.н., професор,

(Ім'я, ПРИЗВИЩЕ науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій від «27» 02.2024р. № 36

2. Строк подання кваліфікаційної роботи «31» травня 2024р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: науково-технічна література, середовище RAD Studio, СКБД Microsoft Access, параметри для створення інформаційної системи.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Огляд та дослідження організації та виконання електромонтажних робіт.

Створення алгоритму виконання електромонтажних робіт та оцінювання їх якості.

Розробка інформаційної системи для контролю за виконанням електромонтажних робіт.

5. Перелік графічного матеріалу: *презентація*

1. Приклад мережевого графіку електромонтажних робіт.
2. SmartArt-схеми для відображення алгоритму та процедур виконання електромонтажних робіт при прокладанні електромережі.
3. Діаграми для аналізу чинників, що впливають на якість проведення електромонтажних робіт.
4. Схема бази даних.
5. Екранні форми інформаційної системи.
6. Фрагменти програмного коду.

6. Дата видачі завдання «23» лютого 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз наявної науково-технічної літератури	23.02-09.03.24	
2	Огляд та дослідження організації та виконання електромонтажних робіт	09.03-16.03.24	
3	Створення алгоритму виконання електромонтажних робіт та оцінювання їх якості	17.03-23.03.24	
4	Дослідження інформаційних процесів, що виникають під час виконання електромонтажних робіт	24.03-29.03.24	
5	Вибір інструментальних засобів для розробки інформаційної системи	01.04-07.04.24	
6	Розробка інформаційної системи для контролю за виконанням електромонтажних робіт	08.04-24.04.24	
7	Оформлення роботи: вступ, висновки, реферат	25.04-02.05.24	
8	Розробка демонстраційних матеріалів	03.05-08.05.24	

Здобувач вищої освіти

_____ (підпис)

Михайло СЛИВАЩЕНКО

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник
кваліфікаційної роботи

_____ (підпис)

Олена ШИКУЛА

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Текстова частина кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня бакалавра: 58 стор., 11 табл., 21 рис., 39 джерел.

Мета роботи – дослідження інформаційних процесів під час виконання електромонтажних робіт та розробка інформаційної системи для контролю за виконанням електромонтажних робіт, що підвищить ефективність діяльності електромонтажної організації.

Об'єкт дослідження – електромонтажна організація.

Предмет дослідження – інформаційні системи для електромонтажної організації.

Короткий зміст роботи:

Зроблено огляд та дослідження організації та виконання електромонтажних робіт.

Створено алгоритм виконання електромонтажних робіт та оцінювання їх якості. Досліджено інформаційні процеси, що виникають під час виконання електромонтажних робіт і які потрібно змодельовати.

За допомогою Embarcadero RAD Studio та СКБД Microsoft Access розроблена інформаційна система для контролю за виконанням електромонтажних робіт. Ця інформаційна система значно спростить оформлення документації, що усуне помилки при веденні обліку виконання електромонтажних робіт та значно його спростить, в результаті чого відбудеться підвищення продуктивності праці робітників та якості виконання робіт. Тобто практична значимість розробленої інформаційної системи для контролю за виконанням електромонтажних робіт полягає в тому, що вона підвищить ефективність діяльності електромонтажної організації.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, ЕЛЕКТРОМОНТАЖНА ОРГАНІЗАЦІЯ, RAD STUDIO, СКБД MICROSOFT ACCESS

ABSTRACT

Text part of the bachelor's qualification work: 58 pages, 11 tables, 21 pictures, 39 sources.

The purpose of the work is the study of information processes during the execution of electrical installation works and the development of an information system for monitoring the execution of electrical installation works, which will increase the efficiency of the electrical installation organization.

Object of research – electrical installation organization.

Subject of research – information systems for electrical installation organization.

Summary of the work: An overview and study of the organization and execution of electrical installation work was carried out. An algorithm for performing electrical installation works and evaluating their quality has been created. Information processes that arise during electrical installation work and that need to be modeled have been studied. With the help of Embarcadero RAD Studio and DBMS Microsoft Access, an information system was developed to control the execution of electrical installation work. This information system will significantly simplify the preparation of documentation, which will eliminate errors in keeping records of the execution of electrical installation work and greatly simplify it, as a result of which there will be an increase in the labor productivity of workers and quality performance of works. That is, the practical significance of the developed information system for monitoring the performance of electrical installation works is that it will increase the efficiency of the electrical installation organization.

KEYWORDS: INFORMATION SYSTEM, ELECTRICAL INSTALLATION ORGANIZATION, RAD STUDIO, MICROSOFT ACCESS DATABASE

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
1 ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ТЕМАТИЧНОЇ ОБЛАСТІ.....	12
1.1 Електромонтажні роботи, їх організація, планування та механізація.....	12
1.1.1 Етапи електромонтажних робіт.....	12
1.1.2 Організація та проектування електромонтажних робіт.....	13
1.1.3 Технічна документація для виконання електромонтажних робіт	15
1.1.4 Порядок організації електромонтажних робіт.....	16
1.1.5 Графіки електромонтажних робіт	17
1.2 Правила виконання електромонтажних робіт.....	18
1.3 Контроль якості електромонтажних робіт	20
2 АНАЛІЗ ТА ШЛЯХИ РОЗВ'ЯЗКУ ПРОБЛЕМИ.....	22
2.1 Створення алгоритму виконання електромонтажних робіт та оцінювання їх якості	22
2.1.1 Створення алгоритму та процедур виконання електромонтажних робіт.....	22
2.1.2 Експертне оцінювання якості електромонтажних робіт.....	29
2.2 Інструментальні засоби для розробки автоматизованої інформаційної системи.....	35
2.2.1 Обґрунтування вибору системи керування базами даних.....	35
2.2.2 Технологія програмування Embarcadero RAD Studio	37
3 ОПИС ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ	44
3.1 Логічна структура бази даних.....	44
3.2 Фізична модель бази даних	47
3.3 Екранні форми інформаційної системи для контролю за виконанням електромонтажних робіт	47
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	56
ДОДАТОК А. ФРАГМЕНТИ ПРОГРАМНОГО КОДУ.....	59
ДОДАТОК Б. ДЕМОНСТРАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ (Презентація)	66

ВСТУП

Інжинірингові послуги – це інженерно-консультативні послуги. Комплекс інжинірингових послуг включає:

- технічні дослідження і послуги, що пов'язані з підготовкою виробничого процесу: проведення наукових досліджень та передпроектних робіт, створення технічних завдань та складання техніко-економічних обґрунтувань майбутніх робіт, розробка технічної документації, конструкторські роботи, післяпроектні роботи при налагодженні;
- загальний технічний супровід, що забезпечує виробничий процес: технічні та економічні консультації, маркетингові дослідження, консультації по впровадженню інформаційних систем, тощо.

Тобто інжинірингові послуги – це послуги для одержання найкращих результатів від реалізації проектів шляхом найраціональнішого вибору та найефективнішого використання матеріальних, трудових, технологічних і фінансових ресурсів, а також методів організації та управління процесами.

Серед інжинірингових послуг важливе місце займають електромонтажні роботи. Мета таких робіт є доведення струму від джерела електроенергії до користувача. До електромонтажних робіт відносяться роботи по створенню системи електропостачання, тобто роботи по зборці електротехнічного устаткування та по прокладанню електричної проводки. Щоб така система працювала продуктивно та безпечно, потрібно використовувати розподільне та захисне обладнання, щоб доводити струм до користувача, вмикати та вимикати струм, а також блокувати критичне навантаження, що захистить систему від пошкодження, а людей від ураження струмом. Щоб забезпечити зручність монтажу та обслуговування електричної системи, захисне та розподільне обладнання монтують в єдиному корпусі, в так званій щитовій.

Електромонтажні роботи проводяться на завершальній стадії будівельно-монтажних робіт. Від їх якісного проведення залежить якість всього об'єкту

будівництва. До того ж якість проведення електромонтажних робіт обумовлює безпечну експлуатацію об'єкту. Тому при проведенні електромонтажних робіт потрібно ретельно розробляти проекти та документацію, використовувати тільки якісні електротехнічні матеріали та обладнання, орієнтуватися виключно на передові технології проведення електромонтажних робіт, а також залучати кваліфікованих працівників та постійно контролювати їх виробничу діяльність і результати.

В теперішній час для технологічного розвитку та відбудови нашої країни потрібно, щоб рівень інжинірингових послуг, зокрема рівень виконання електромонтажних робіт, відповідав рівню міжнародних стандартів. В літературі досить широко віддзеркалені результати наукових досліджень по інжиніринговим послугам, існують інформаційні системи по контролю за виконанням електромонтажних робіт. Але в них не вирішені деякі проблеми по оцінюванню виконання вимог замовника та оцінювання якості робіт. Тому тема цієї бакалаврської роботи є актуальною.

Об'єкт дослідження – електромонтажна організація.

Предмет дослідження – інформаційні системи для електромонтажної організації.

Мета роботи – дослідження інформаційних процесів під час виконання електромонтажних робіт та розробка інформаційної системи для контролю за виконанням електромонтажних робіт, що підвищить ефективність діяльності електромонтажної організації.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі *наукові завдання*:

- огляд та дослідження організації та виконання електромонтажних робіт;
- створення алгоритму виконання електромонтажних робіт та оцінювання їх якості;
- дослідження інформаційних процесів, що виникають під час виконання електромонтажних робіт;
- розробка інформаційної системи для контролю за виконанням електромонтажних робіт.

Практична значимість. Розроблена інформаційна система для контролю за виконанням електромонтажних робіт підвищить якість виконання робіт та ефективність діяльності електромонтажної організації.

1 ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ТЕМАТИЧНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Електромонтажні роботи, їх організація, планування та механізація

1.1.1 Етапи електромонтажних робіт

Електромонтажні роботи складаються з комплексу робіт по розробці проекту, організації та встановленню електрообладнання в середині та зовні приміщень. Кваліфіковані виконавці електромонтажних робіт повинні мати відповідну освіту та професійний досвід.

На початку електромонтажних робіт потрібно скласти проект, в якому є докладний план розташування електричних вузлів. Потім при будівництві та реконструкції будівель або споруджень проводяться електромонтажні роботи, які полягають в монтажі електромереж та електрообладнання: електромашин, розподільчих та управлінських пунктів.

Зазвичай електромонтажні роботи проводять в два етапи.

На першому етапі, який проводиться одночасно із загальними будівельними роботами в будівлях або спорудженнях, здійснюється установка кріпильних (застав) деталей для подальшого кріплення до них електрообладнання і електромонтажних конструкцій, проводка в їх фундаментах і перекриттях труб для електричних проводок, створення в їх стінах гнізд для розеток та вимикачів, тощо. При цьому укрупнювальна збірка електрообладнання і кабельних конструкцій, виготовлення трубних блоків, стендова заготівка дротів і кабелів для освітлювальних мереж, тощо виробляються поза монтажною зоною в спеціально обладнаних майстернях електромонтажних заготовок.

На другому етапі згідно проекту проводиться установка та збірка електрообладнання і електромонтажних конструкцій, прокладка кабелів і дротів та приєднання їх до змонтованого електрообладнання. Електромонтажні роботи завершуються пуско-налагоджувальними роботами, з яких найбільш складними є

налаштування устаткування для релейного захисту та систем автоматичного управління електроприводами .

1.1.2 Організація та проектування електромонтажних робіт

Для підвищення продуктивності електромонтажних робіт необхідно чітко їх організувати. Розумна організація цих робіт сприяє зниженню їх собівартості та скороченню термінів виконання. Для найбільш оптимальної організації електромонтажних робіт потрібно скласти проект їх виконання.

Проекти виконання електромонтажних робіт на великих об'єктах із складним електрообладнанням складаються проектними організаціями, а на невеликих об'єктах – проектними відділами електромонтажних управлінь.

При проектуванні для об'єктів складаються типові проекти виконання електромонтажних робіт. При цьому документація створюється окремо для продукції заводів та майстерень електромонтажних заготовок.

Для організації електромонтажних робіт на великих об'єктах доцільно використовувати зональну систему, тобто об'єкт поділяється на так звані монтажні зони. В кожній зоні передбачається проведення комплексу технологічно однорідних електромонтажних робіт. Це буде сприяти гнучкості та завершеності робіт, безпеці їх виконання. При цьому виконавці електромонтажних повинні детально знати відомості по проекту в своїй монтажній зоні, а також мати чітке уявлення про монтажні роботи на всьому об'єкті, що буде сприяти координації робіт та їх якісному виконанню.

В склад *проекту електромонтажних робіт* входять: пояснювальна записка, кошторис, специфікації для матеріалів та обладнання, однолінійні розрахункові схеми, поверхові плани, тощо.

В *пояснювальній записці* розташовано технологічне та економічне обґрунтування передбачених по проекту робіт.

В *кошторисі* віддзеркалюється фінансування електромонтажних робіт та оплата їх виконання.

В *специфікації* містяться найменування, технічні характеристики та зазначення кількості матеріалів та обладнання, що будуть використовуватися при проведенні на об'єкті передбачених в проекті електромонтажних робіт.

Однолінійні розрахункові схеми розкривають проектну схему електромереж на об'єкті та деталізують навантаження та можливі проблеми на окремих ділянках електропостачання.

Поверхові плани демонструють шляхи прокладання магістральних і розподільчих електромереж, а також їх прокладання. В поверхових планах також відображені кріпильні деталі, отвори та гнізда, що навмисно створюються під час будівництва або присутні в готових заводських будівельних елементах та призначені для прокладання електромереж та закріплення електрообладнання.

Під час проведення електромонтажних робіт також складаються протоколи та акти, зазвичай на визначених етапах.

Після затвердження проекту виконання електромонтажних робіт відбувається підготовка до їх проведення, що складається з приймання побудованих будівель і споруд «під монтаж». Приймання проводиться комісією, що складається з уповноваженого від електромонтажної організації, зазвичай майбутнім керівником робіт, та уповноваженого від будівельної компанії. Результати приймання оформляються актом.

В процесі приймання побудованих будівель і споруд представник електромонтажної організації перевіряє:

- відповідність проекту та стан кріпильних деталей, отворів та гнізд, необхідних для прокладання електропроводок та встановлення електрообладнання;
- стан поверхонь у приміщеннях, де відповідно до проекту будуть прокладатися електромережі відкритим способом та встановлюватися електрообладнання;

- наявність умов для збереження електрообладнання від можливих пошкоджень при експлуатації та його захисту від погодних негараздів.

Після приймання побудованих будівель і споруд «під монтаж» затверджується спільний графік подальших будівельних, сантехнічних та електромонтажних робіт таким чином, щоб проведення електромонтажних робіт проводилося одночасно з будівельними або незначно відставало від них. Цей графік затверджується керівниками або головними інженерами відповідних організацій.

1.1.3 Технічна документація для виконання електромонтажних робіт

Перед виконанням електромонтажних робіт попередньо необхідно розробити документацію для її виконання.

Технічна документація. Електромонтажні роботи виконуються відповідно до технічної документації, яка складається з робочого проекту та проекту виробництва робіт.

В склад робочого проекту входять пояснювальна записка, креслення електричних проводок з урахуванням їх зв'язків з іншими комунікаціями, зведені специфікації та кошторис.

Проект виробництва робіт є основним документом для проведення електромонтажних робіт. В нього входять відомості про роботи в цілому та по ділянках, графіки по виконанню робіт, дані про людські та матеріальні ресурси, що задіяні при виконанні робіт.

Електромонтажні роботи починаються з приймання та вивчення технічної документації, при необхідності внесення в неї змін та узгодження їх з проектною організацією, підбору та при необхідності виготовлення необхідних для окремих ділянок монтажних робіт матеріалів, комплектуючих та механізмів, створення для цих ділянок електромонтажних бригад, а також з приймання під електромонтажні

роботи побудованих приміщень з урахуванням наявності в них необхідного обладнання та відповідності їх проекту, тощо.

1.1.4 Порядок організації електромонтажних робіт

Для підвищення продуктивності електромонтажних робіт потрібно використовувати передові технології їх проведення. Найбільш ефективним є одноетапне виконання електромонтажних робіт, тобто всю трасу проходять за один раз, повністю виконуючи всі заплановані роботи.

Такі електромонтажні роботи проводять після закінчення будівельних робіт, в ході яких проводилися попередні роботи по підготовці траси, які включають в себе встановлення закладного обладнання, створення в стінах необхідних отворів та борозн. При одноетапному виконанні електромонтажних робіт йдуть послідовно по ділянках траси, на кожній ділянці повністю виконують весь процес електромонтажних робіт: підготовлюють міста кріплення обладнання, встановлюють його, прокладають електромережі, після чого проводять випробування устаткування.

При неможливості одноетапного виконання електромонтажних робіт їх проводять в два етапи.

На першому етапі підготовлюють трасу для прокладання електромереж та встановлюють конструкції та комунікації, відповідно проекту з врахування в ньому змін, узгоджених з проектною організацією. Одночасно з цим в майстернях електромонтажних заготовок проводять комплектацію та укрупнення устаткування, попереднє налаштування обладнання.

На другому етапі роботи проводяться виключно в приміщеннях та спорудах, де проводиться весь процес встановлення електрообладнання згідно проекту та внесеним в нього змінам та прокладання електромереж. Після проведення цих робіт відбуваються випробувальні роботи та доведення налаштування.

1.1.5 Графіки електромонтажних робіт

При організації проведення будівельних, зокрема електромонтажних робіт необхідне чітке планування їх процесу. Одним із завдань планування робіт є оптимізація стадій виконання електромонтажних робіт з метою узгодження часу їх виконання та забезпечення їх безперервності.

Для цього складаються календарні плани-графіки робіт, згідно з якими визначається обсяг електромонтажних робіт і відповідний йому розподіл фінансування, а також визначаються необхідні для проведення робіт механізми та людські ресурси, здійснюється поставка в визначений час матеріалів, устаткування та комплектуючих виробів.

Лінійні календарні графіки робіт є відображенням одного напрямку в роботі і при зміні ситуації вони піддаються корегуванню.

Мережеві графіки. В мережевому графіку відображається перелік конкретних робіт з вказанням їх тривалості, послідовності та взаємозв'язків між ними. Мережеві графіки складаються з подій та робіт. Тривалість кожної роботи визначається за нормативами часу або на згідно статистичним дослідженням. Робота може бути як дійсною, так і фіктивною. Фіктивна робота не вимагає трудових затрат, але тільки при її завершенні можливе виконання наступної роботи. Наприклад, встановлення електрообладнання можливе тільки після виконання будівельних робіт.

Подія є етап, який визначається завершенням однієї роботи, що дає змогу починати виконання наступних робіт. На мережевому графіку, приклад якого зображений на рисунку 1.1, подія зображена у вигляді кола, яке поділене на сектори. В верхньому секторі вказується номер події, в лівому секторі – найбільш ранній термін реалізації події, в правому секторі – найпізніший термін реалізації події. Робота тут зображена у вигляді стрілки, причому дійсна – суцільної, фіктивна – пунктирної. Напрямок стрілки вказує на послідовність виконання робіт, цифра біля стрілки вказує на тривалість роботи.

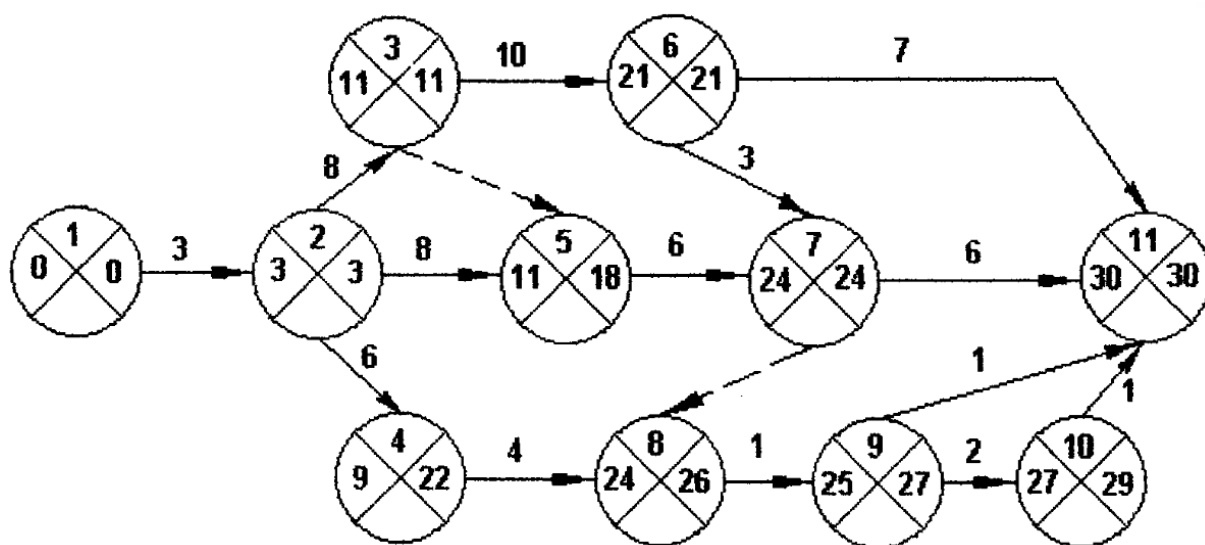


Рисунок 1.1 – Приклад мережевого графіку електромонтажних робіт

1.2 Правила виконання електромонтажних робіт

Напевно ніхто з мешканців квартир і будинків, користуючись освітленням і електроприладами, не замислювався про те, як працює ця система. І вже тим більше не може представити свого життя без електрики. Ми з легкістю використовуємо це благо цивілізованого світу, але навіть не маємо поняття, що робота навіть звичайної лампочки – це складний взаємозв'язок дротів і контактів. Електромонтажні роботи проводять для забезпечення приміщень електрикою, установки освітлювальних систем, а також гарантійних систем живлення при необхідності.

Якщо електромонтаж буде проведений з порушенням норм і правил, то це приведе не лише до відсутності світла, але і до втрати дорогоцінних матеріальних благ. У найгіршому випадку власники житлових або комерційних приміщень можуть поплатитися за це власним життям. Щоб уникнути таких неприємностей необхідно чітко дотримуватися правил проведення електромонтажних робіт. Перед їх початком слід скласти чіткий план, який надалі прискорить час виконання і дозволить уникнути небезпечних наслідків. Грамотний підхід гарантує зручність його використання, безпеку проведення робіт і функціонування системи надалі.

Проводяться роботи по електромонтажу відповідно до розробленого плану у декілька етапів:

- *Розмітка.* Виконується на початковій стадії ремонту після демонтажу і перепланування. Включає наступний перелік операцій :
 - ✓ розмітка місць електричного устаткування та освітлювальних приладів;
 - ✓ розмітка розташування проводки;
 - ✓ монтаж ізоляторів, вимикачів і роз'ємів штепселів;
 - ✓ прокладення і закріплення дротів в стінах і стелі;
 - ✓ установка апаратури для роз'єднань і коробок, розподільних шаф, приймачів електрики, а також вмазування подрозетників;
 - ✓ з'єднання дротів;
 - ✓ перевірочне випробування системи.
- *Монтаж.* Виконується вже після завершення обробки стін, стелі та підлоги. Складається з:
 - ✓ установка розеток;
 - ✓ установка усіх запланованих приладів освітлення;
 - ✓ монтаж силових споживачів.

Питанню електрики під час ремонту слід приділити багато уваги. Електричний струм в мережі окрім великих можливостей життєвих благ також може нести величезну небезпеку людям у разі безграмотного з ним звернення. Саме тому для проведення електрики необхідно звертатися виключно до професійних фахівців. Вони виконують роботи з використанням сучасного устаткування, спираючись виключно на основні правила:

- проведення усіх етапів робіт при вимкненому живленні;
- перевірка стін на наявність прихованої проводки щоб уникнути короткого замикання;
- дотримання усіх нормативних розмірів на етапах свердління й установки;

- правильне розташування вимикачів відносно мережі для оперативного знеструмлення у разі виникнення проблем;
- легкодоступність усіх точок для обслуговування та ремонту.

1.3 Контроль якості електромонтажних робіт

Для забезпечення високої якості будівельних і зокрема електромонтажних робіт її потрібно створювати на протязі всього циклу робіт, починаючи з наукових досліджень та проектних робіт, потім на етапі підбору та виготовлення матеріалів та конструкцій, власне на етапі проведення відповідних робіт, і нарешті на етапі експлуатації будівель та споруджень.

Якість виконання електромонтажних робіт є однією передумов безпеки та зручності експлуатації всієї електричної мережі. До зниження якості електромонтажних робіт можуть привести такі фактори, як помилки в технічній документації, використання неякісних матеріалів та електрообладнання, порушення технології при виконання робіт, а також низький кваліфікаційний рівень виконавців робіт та проведення ними робіт без належної старанності. Все це може призвести до аварій, пожеж, пошкоджень електрообладнання та ураження користувачів електричним струмом. Тому для забезпечення якості електромонтажних робіт потрібно провести наступні перевірки:

- *Перевірка документації.* Перевірка документації є першим етапом в перевірці якості виконання електромонтажних робіт. Тут потрібно переконатися, що в технічній документації немає помилок, що вона відповідає стандартам та є повною. На цьому етапі також потрібно перевірити, що використовувані матеріали та устаткування є якісними та безпечними.

- *Перевірка кабелів.* На цьому етапі потрібно перевірити, що кабелі прокладено та з'єднано правильно, що вони не пошкоджені та правильно заземлені.

- *Перевірка електричного обладнання.* Після перевірки кабелів необхідно перевірити якість електричного обладнання. На цьому етапі за

допомогою приладів, що вимірюють напругу, струм, опір, ємність тощо потрібно перевірити коректність та безпечність роботи електричного обладнання.

- *Перевірка заземлення.* Для забезпечення якості електромонтажних робіт потрібно перевірити, що заземлення встановлене правильно та відповідає вимогам безпеки. Перевірка заземлення проводиться за допомогою приладів, що перевіряють наявність заземлення та вимірюють його опір. Це забезпечить безпеку людей та обладнання.

- *Перевірка захисту від перевантаження та короткого замикання.* На цьому етапі потрібно перевірити, що всі гілки електромережі прокладені відповідно проектним схемам, що вони захищені від перевантаження та короткого замикання. З цією метою здійснюється перевірка роботи автоматичних вимикачів та встановлених запобіжників.

- *Перевірка електробезпеки.* Перевірка електробезпеки є останнім етапом перевірки якості електромонтажних робіт. На цьому етапі перевіряється правильність заземлення електричного устаткування та безпечність користування ним в сенсі забезпечення неуразнення користувачів струмом та пожежної безпеки.

Щоб забезпечити якість виконання електромонтажних робіт окрім перевірки надійності та безпеки електропроводки потрібно також переконатися в достатній кваліфікації виконавців робіт, в наявності у них достатніх знань та досвіду.

Якість електромонтажних робіт забезпечується органами державного нагляду (Держенергонадзор), проектною організацією, замовником будівництва, безпосередніми виконавцями електромонтажних робіт, а також налаштувальними та експлуатаційними службами. Контроль за якістю електромонтажних робіт оформлюється за допомогою актів.

2 АНАЛІЗ ТА ШЛЯХИ РОЗВ'ЯЗКУ ПРОБЛЕМИ

2.1 Створення алгоритму виконання електромонтажних робіт та оцінювання їх якості

2.1.1 Створення алгоритму та процедур виконання електромонтажних робіт

Для забезпечення та оцінювання якості виконання електромонтажних робіт в цілому, а також для контролю за їх якістю в процесі виконання проводиться розробка алгоритму виконання електромонтажних робіт та процедур їх виконання. Ми будемо відображати операції як процеси із своїми входом та виходом, причому вважаємо, що дані, які отримані на виході попередньої операції, є даними для входу в наступну операцію. Це забезпечить належну якість як кожної операції, так і змонтованої електромережі в цілому.

Побудову алгоритму виконання електромонтажних робіт розглянемо на прикладі створення електромережі. Алгоритм відображено на рисунку 2.1., а операційні процедури, які його складають, детально зображені на рисунках 2.2-2.6.



Рисунок 2.1 – Алгоритм виконання електромонтажних робіт

1. Ознайомлення персоналу електромонтажної організації з проектом на створення електромережі

В цій процедурі співробітники електромонтажної організації ознайомлюються з проектом на прокладання електромереж, вносять пропозиції та рекомендації, які в подальшому повинні бути внесені проектним відділом як зміни в проектну документацію (Рисунок 2.2).



Рисунок 2.2 – Операційна процедура ознайомлення персоналу електромонтажної організації з проектом на створенню електромережі

2. Розробка плана-графіка виконання електромонтажних робіт по створенню електромережі відповідно до проекту

В цій процедурі проводиться планування роботи згідно умовам договору, розподіл персоналу за ділянками (Рисунок 2.3).



Рисунок 2.3 – Операційна процедура розробки плана-графіка виконання електромонтажних робіт по створенню електромережі

3. Забезпечення матеріалами та конструктивами для виконання робіт по створенню електромережі відповідно до затвердженого проекту

В цій процедурі проводиться забезпечення необхідними матеріалами та конструктивом відповідно проектно-кошторисній документації (Рисунок 2.4).

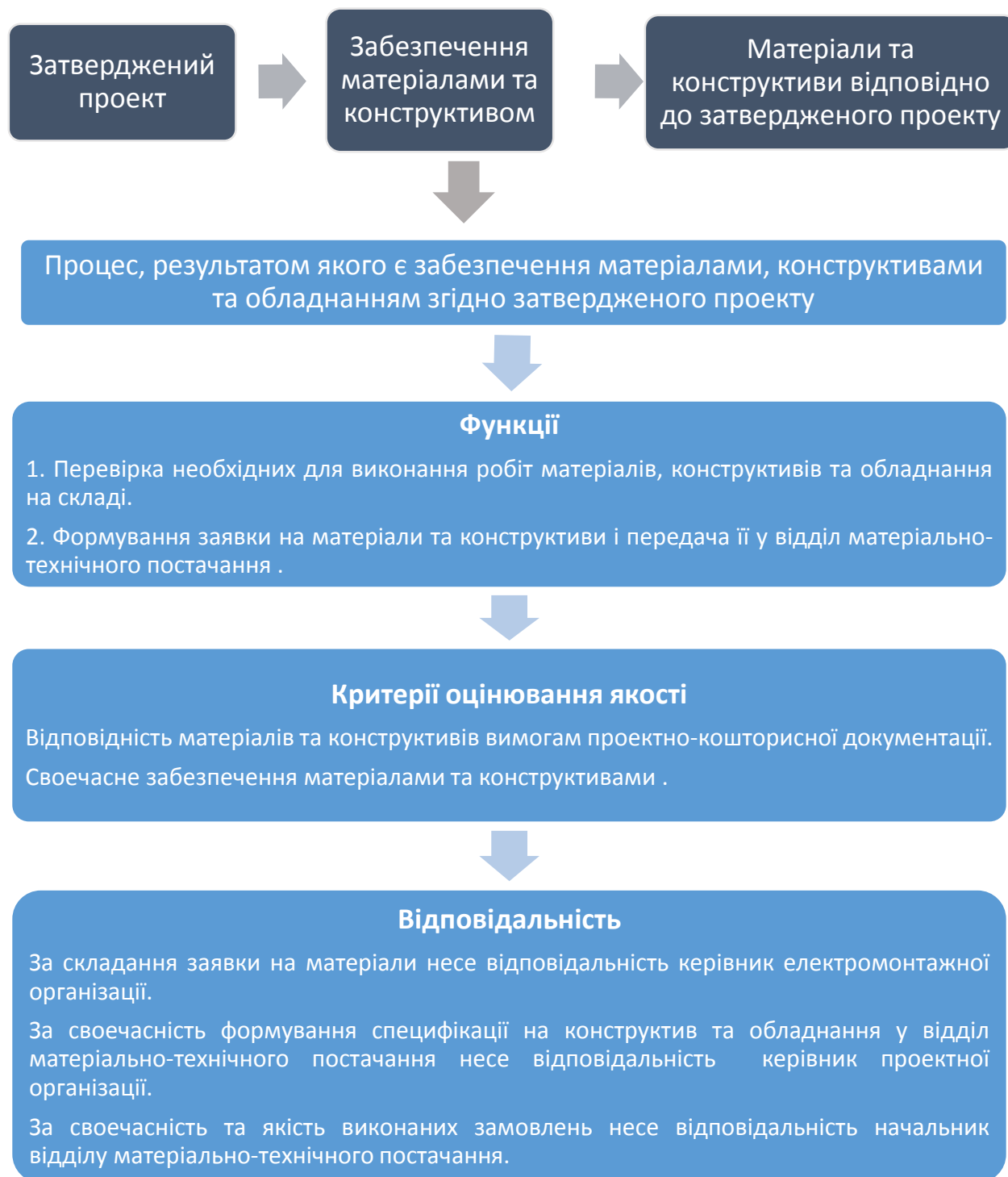


Рисунок 2.4 – Операційна процедура забезпечення матеріалами та конструктивами для виконання робіт по створенню електромережі відповідно до затвердженого проекту

4. Технологічний процес створення електромережі.

В цій процедурі проводиться своєчасний та якісний монтаж зовнішньої електромережі відповідно до затвердженого проекту (Рисунок 2.5).



Рисунок 2.5 – Операційна схема технологічного процесу створення електромережі

5. Перевірка та випробування електромережі (кабельної траси)

В цій процедурі проводиться своєчасне визначення в кабельній трасі недосконалостей для негайного їх виправлення завдяки проведенню перевірки та випробування (Рисунок 2.6).

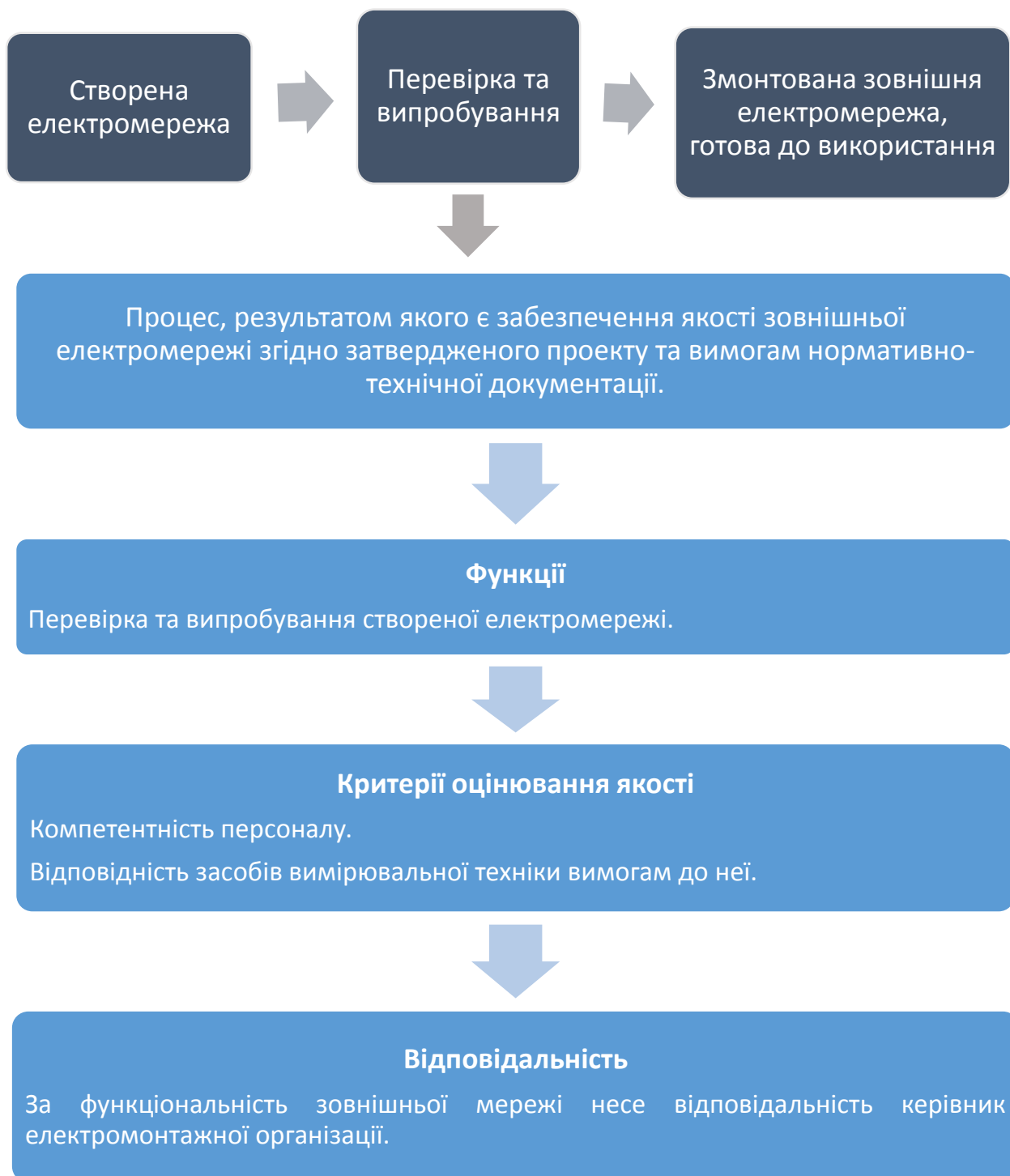


Рисунок 2.6 – Операційна процедура перевірки та випробування створеної електромережі

2.1.2 Експертне оцінювання якості електромонтажних робіт

За допомогою даних, які надають операційні процедури, можна з'ясувати всі чинники, від яких залежить якість виконання електромонтажних робіт по створенню електромережі. На основі цих даних діаграма Ісікави надає експертну оцінку якості проведення електромонтажних робіт.

Визначимо суттєві та вторинні чинники, які впливають на якість електромонтажних робіт по створенню електромережі. Суттєвими чинниками будемо вважати процедури проведення електромонтажних робіт по створення електромережі, а вторинними – відповідні критерії оцінювання якості в цій процедурі.

Чинники, що впливають на якість проведення електромонтажних робіт по створенню електромережі за допомогою діаграма Ісікави показані на рисунку 2.7.

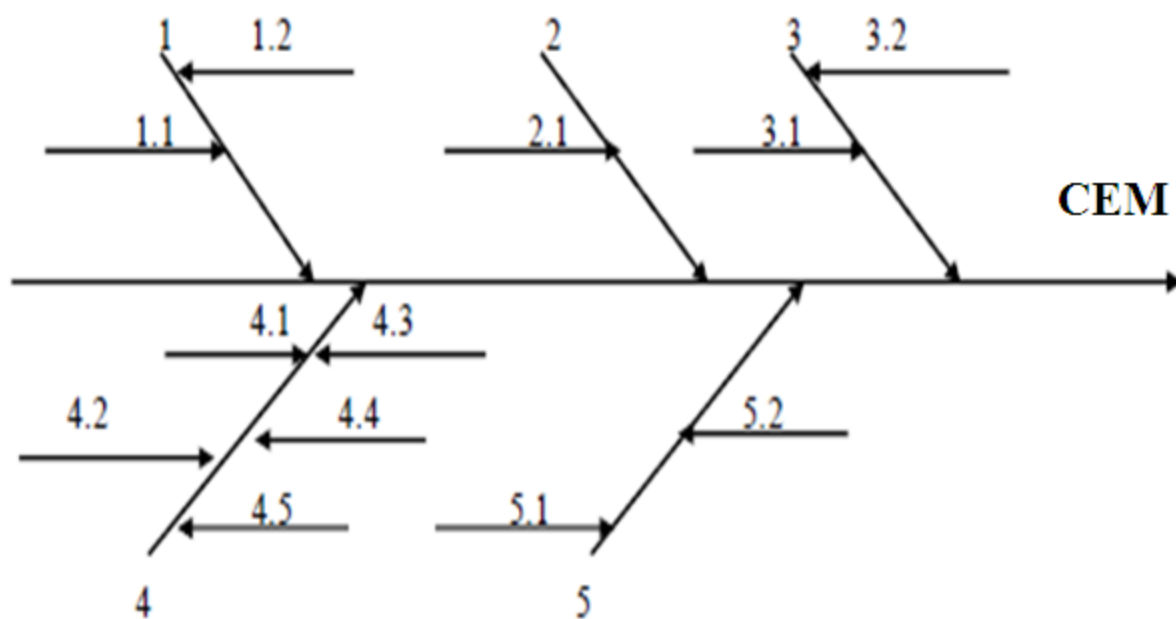


Рисунок 2.7 – Діаграма Ісікави для аналізу чинників, що впливають на якість проведення електромонтажних робіт по створенню електромережі

Тут СЕМ - якість проведення електромонтажних робіт по створенню електромережі;

1 – ознайомлення персоналу електромонтажної організації з проектом на створення електромережі;

1.1 – компетентність персоналу електромонтажної організації;

1.2 – відповідність вимогам нормативно-технічної документації;

2 – розробка плану-графіка виконання електромонтажних робіт по створенню електромережі відповідно до проекту;

2.1 – обґрунтованість термінів плану-графіка;

3 – забезпечення матеріалами та конструктивами для виконання робіт по створенню електромережі відповідно до затвердженого проекту;

3.1 – відповідність матеріалів та конструктивів вимогам проектно-кошторисної документації;

3.2 – своєчасне забезпечення матеріалами та конструктивами;

4 – технологічний процес створення електромережі;

4.1 – компетентність персоналу;

4.2 – наявність інструменту та засобів вимірювальної техніки;

4.3 – відповідність вимогам проекту;

4.4 – відповідність вимогам нормативних документів стосовно електричних приладів;

4.5 – відповідність оформлення документів прийомки-здачі вимогам нормативно-технічних документів;

5 – перевірка та випробування електромережі;

5.1 – компетентність персоналу;

5.2 – відповідність засобів вимірювальної техніки вимогам до неї.

Таким чином, ми визначили суттєві та вторинні чинники, які впливають на якість електромонтажних робіт по створенню електромережі. Зведемо в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1 – Взаємозв'язок суттєвих та вторинних чинників, які впливають на якість електромонтажних робіт по створенню електромережі

Чинники		
№ з/п	Суттєві (операційні процедури)	Вторинні
1.	Ознайомлення персоналу електромонтажної організації з проектом на створення електромережі	1.1 – компетентність персоналу електромонтажної організації 1.2 – відповідність вимогам нормативно-технічної документації
2.	Розробка плану-графіка виконання електромонтажних робіт по створенню електромережі відповідно до проекту	2.1 – обґрунтованість термінів плану-графіка
3.	Забезпечення матеріалами та конструктивами для виконання робіт по створенню електромережі відповідно до затвердженого проекту	3.1 – відповідність матеріалів та конструктивів вимогам проектно-кошторисної документації 3.2 – своєчасне забезпечення матеріалами та конструктивами
4.	Технологічний процес створення електромережі	4.1 – компетентність персоналу 4.2 – наявність інструменту та засобів вимірювальної техніки 4.3 – відповідність вимогам проекту 4.4 – відповідність вимогам нормативних документів стосовно електричних приладів 4.5 – відповідність оформлення документів прийомки-здачі вимогам нормативно-технічних документів
5.	Перевірка та випробування електромережі	5.1 – компетентність персоналу 5.2 – відповідність засобів вимірювальної техніки вимогам до неї

При дослідженнях використовуємо контрольний листок із статистичними даними з процедур виконання електромонтажних робіт по створенню електромережі (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Контрольний листок із статистичними даними

№ з/п	Параметри (операційні процедури)	Кількість дефектів (випадків невідповідностей)
1.	Ознайомлення персоналу електромонтажної організації з проектом на створення електромережі	-
2.	Розробка плану-графіка виконання електромонтажних робіт по створенню електромережі відповідно до проекту	2
3.	Забезпечення матеріалами та конструктивами для виконання робіт по створенню електромережі відповідно до затвердженого проекту	3
4.	Технологічний процес створення електромережі	5
5.	Перевірка та випробування електромережі	-
	Разом	10

Створюємо таблицю 2.3 для обробки даних з метою подальшої побудови діаграми Парето.

Таблиця 2.3 – Обробка даних для побудови діаграми Парето

№ з/п	Параметри (операційні процедури)	Кількість дефектів	Питома вага кількості дефектів, %	Кумулятивна питома вага кількості дефектів, %
1.	Технологічний процес створення електромережі	5	50	50
2.	Забезпечення матеріалами та конструктивами для виконання робіт по створенню електромережі відповідно до затвердженого проекту	3	30	80
3.	Розробка плана-графіка виконання електромонтажних робіт по створенню електромережі відповідно до проекту	2	20	100
	Разом	10	100	

На рисунку 2.8 побудуємо кумулятивну криву (діаграму Парето) для чинників, що впливають на якість проведення електромонтажних робіт по створенню електромережі. На ній прийняті такі позначення:

- 1 – технологічний процес створення електромережі;
- 2 – забезпечення матеріалами та конструктивами для виконання робіт по створенню електромережі відповідно до затвердженого проекту;
- 3 – розробка плана-графіка виконання електромонтажних робіт по створенню електромережі відповідно до проекту.

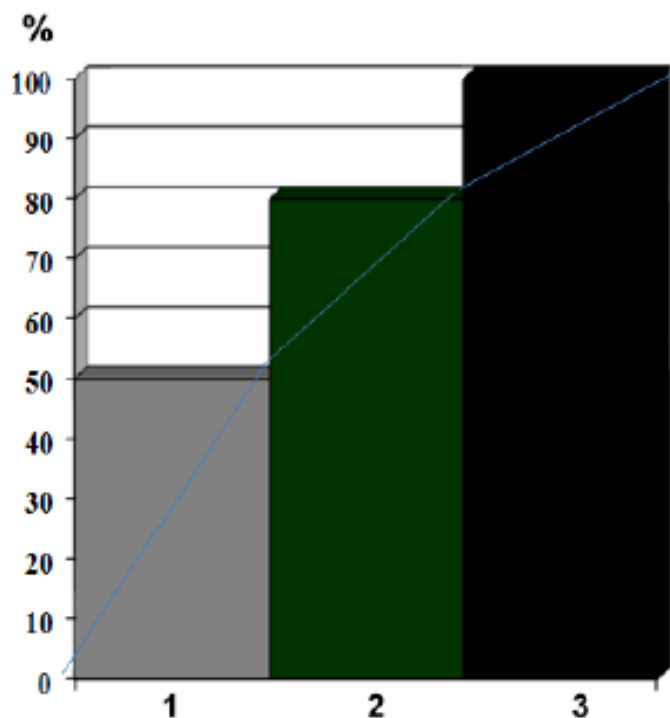


Рисунок 2.8 – Діаграма Парето (кумулятивна крива) для чинників, що впливають на якість проведення електромонтажних робіт по створенню електромережі

Отже, найважливішим чинником, що впливає на якість проведення електромонтажних робіт є *технологічний процес створення електромережі*. Це повинно знати керівництво, щоб прийняти рішення, які будуть сприяти покращенню ситуації.

Згідно таблиці 2.1, на найбільш важливий чинник *технологічний процес створення електромережі* впливають вторинні чинники:

- 4.1 – компетентність персоналу;
- 4.2 – наявність інструменту та засобів вимірювальної техніки;
- 4.3 – відповідність вимогам проекту;
- 4.4 – відповідність вимогам нормативних документів стосовно електричних приладів;
- 4.5 – відповідність оформлення документів прийомки-здачі вимогам нормативно-технічних документів;

Проводячи аналогічні дослідження по вторинним чинникам, побачимо, що найбільший вплив на суттєвий чинник *технологічний процес створення електромережі* має вторинний чинник *відповідність оформлення документів прийомки-здачі вимогам нормативно-технічних документів*. Тобто для вирішення проблеми необхідно повисити якість оформлення документів прийомки-здачі та відстежувати їх відповідність вимогам нормативно-технічних документів.

2.2 Інструментальні засоби для розробки автоматизованої інформаційної системи

2.2.1 Обґрунтування вибору системи керування базами даних

Бази даних є зручним засобом для збору, впорядкування та подальшого використання інформації. В базах даних можна зберігати дані про будь-які об'єкти зовнішнього середовища.

Прообразом бази даних є список, якій містить інформацію про деякі об'єкти, створений в текстовому редакторі або в електронній таблиці. З плином часу й відповідно з подальшим зростанням відомостей про об'єкти цей список зростає. І в цьому списку з'являється дедалі більше невідповідностей та повторів. Список з даними становиться незрозумілим, важким для сприйняття. До того ж у списку досить незручно шукати дані та добувати їх підмножину для перегляду. Але всі ці проблеми досить легко вирішити, якщо перенести дані в базу даних, що створена в системі керування базою даних (СКБД).

Системи керування базами даних (СКБД) – це додатки, які спеціально призначені для створення та збереження баз даних, їх збереження в цьому положенні і організації в них пошуку потрібної інформації.

На даний момент існують СКБД: однокористувацькі і багатокористувацькі (клієнт-сервер). СКБД Microsoft Access в основному призначаються для одного користувача, в той же час коло її застосування зменшується [15]. У свою чергу

багато користувачів СКБД наприклад Oracle, можна зустріти в багатьох організаціях складних інформаційних систем корпоративного рівня.

У будь-яких СКБД є певний набір механізмів доступу до даних: припустимо для Oracle, є ODBC, JDBC і ADO / OLE DB, а для СКБД Microsoft Access підтримує механізми OLE / ADO DB, ODBC.

Продуктивність є одним з найважливіших характеристик СКБД. Під цією характеристикою розуміється швидкість обробки запитів до баз даних. Не просто визначити, яка з СУБД швидше обробляє запити, це все залежить від того, яке обладнання здійснює тестування, який склад виконуваних запитів.

Будь-яка СКБД підтримується на різних платформах, наприклад Oracle працює у всіх операційних системах, а Microsoft Access підтримується тільки на платформі Windows. Але завдяки тісному зв'язку з цією платформою надійність, масштабованість і продуктивність Microsoft Access визначаються надійністю платформи Windows. З цього можна зробити висновок, що затребуваність Microsoft Access буде визначатися випуском новітніх версій Windows. Порівняємо характеристики СКБД Oracle та Microsoft Access. Результати порівняння можна переглянути в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Порівняльна характеристика СКБД

Параметри СКБД	MS Access	Oracle
Масштабованість додатків	обмежено	підтримує
Припустимо об'єднання з різними програмними продуктами	підтримує	обмежено
Обробка даних за допомогою VBA	підтримує	підтримує
Програмна підтримка механізму OLE	активна	менш активна
Ціна	доступна	обмежена ліцензія, дороговартісна

Microsoft Access надає повний пакет інструментів для роботи з базами даних. В Microsoft Access є конструктори таблиць, запитів, форм, та звітів [16].

Microsoft Access дозволяє:

- додавати нові дані до бази даних, наприклад нові записи в таблиці;

- редагувати наявні дані в базі даних за допомогою таблиць та запитів;
- видаляти дані, які стали непотрібними;
- впорядковувати та переглядати дані, використовуючи сортування, фільтрацію, запити, тощо;
- надавати доступ до даних іншим користувачам за допомогою форм, звітів, Інтернету.

В Microsoft Access також є макроси або модулі для програмного рішення завдань. Microsoft Access є також середовищем розробки додатків, які включають в себе меню, кнопки та діалогові вікна. Мова VBA дозволяє створювати досить потужні програми, на рівні додатків, що написані на мовах програмування.

Microsoft Access є реляційною базою даних. Завдяки зв'язкам по первинним та зовнішнім ключам Microsoft Access забезпечує цілісність даних на рівні ядра. Microsoft Access також забезпечує таблиці засобами перевірки допустимості даних, що усуває помилкове введення даних. Кожне поле таблиці має свій формат та стандартний опис, що значно спрощує введення даних. Microsoft Access підтримує всі типи полів: різні текстовий та числовий, грошовий, дата / час, лічильник, логічний, обчислюваний, гіперпосилання, вкладення і поля об'єктів OLE. Microsoft Access також забезпечує повну підтримку порожніх значень.

2.2.2 Технологія програмування Embarcadero RAD Studio

Технологія BDE (від англ. Borland Database Engine – «технологія доступу до даних») надає зручний доступ до даних. Існуючий комплект драйверів баз даних надає правильний доступ до стандартних джерел даних: Access, Paradox, dBASE, а також текстовим баз даних. Якщо потрібно підключитися до ODBC-сокету, є можливість додавати драйвери Microsoft ODBC [18].

BDE має об'єктно-орієнтоване влаштування. При роботі додаток взаємодіє з BDE, розробляючи різного виду BDE об'єкти. Після цього об'єкти застосовуються для управління елементами бази даних: таблиці і запити. Файли ядра бази даних

служать як набір DLL, код яких повністю придатний і потоково-безпечний. Система BDE налаштовується за допомогою BDE Administrator (BDEADMIN.EXE) [19].

Embarcadero RAD Studio – це потужне середовище підготовки додатків самого різного виду, характеру і призначення.

Embarcadero RAD Studio – це об'єднання кількох важливих технологій:

- високопродуктивний компілятор;
- об'єктно-орієнтована модель компонентів;
- візуальна швидкісна побудова додатків з програмних прототипів.

Embarcadero гарантує швидку розробку, з мінімумом ручного написання коду. Середовище Embarcadero RAD Studio представлене у вигляді інтегрованої оболонки розробника, в складі якої спеціальні програми, що відповідають за різні стадії розробки готового додатку [20].

Оригінальний текст програми, надається в середовищі Embarcadero за допомогою вбудованого редактора текстів. Даний редактор спеціалізований. Відмінністю цього редактора є можливість виділення різних елементів тексту програми кольором, наприклад, назв, ключових слів, тощо. Він також надає змогу швидко заносити конструкції, які часто зустрічаються.

Провідник розташований в лівій панелі частини програм, він дозволяє швидко рухатися між частинами початкового тексту і по структурі створюваної програми.

Зручність для користувача інтерфейсу, наявність і доступність потрібних елементів для управління, можна віднести до важливих характеристик розроблюваної програми. У Embarcadero RAD Studio є спеціальний проектувальник форм, за допомогою нього створюються вікна програми, яка буде створена в подальшому.

Перелічимо основні можливості проектувальника [21]:

- підбір потрібного розміру вікон;
- розміщення і налаштування різних елементів управління і меню;

- додавання зображень;
- розміщення заголовків;
- додавання написів та підказок.

В ході створення форм, розроблювана програма складається з готових компонентів, з так званих частин машинного коду, які додаються за допомогою декількох клацань миші. Ці компоненти розташовані на «палітрі компонентів», вони розділені на кілька самостійних панелей. Дана «палітра компонентів» дає можливість вибору компонентів для розробки програми. Ці компоненти можуть бути візуальними (кнопки, поля редагування) і логічними (таблиці, звіти).

В процесі побудови програми користувач вибирає з безлічі запропонованих компонентів готові і потрібні компоненти. До того як зробити компіляцію, можна побачити результати роботи.

Середовище розробки Embarcadero RAD Studio направлене, в першу чергу, на розробку програм для операційної системи Windows. Слід зазначити можливість візуальної розробки додатків існуючим великим набором готових компонентів, при цьому можна обійтися без ручного кодування. Ці компоненти охоплюють майже всі сторони використання в сучасних інформаційних технологіях.

Вивчивши всі переваги та недоліки мов програмування і з огляду на створюваний додаток, я прийшов до висновку, що мова програмування Object Pascal більше підходить для створення даної автоматизованої інформаційної системи [22].

Embarcadero RAD Studio – це середовище програмування, яке відноситься до класу RAD-засобів CASE – технологій (Rapid Application Development, в перекладі з англ. мовний засіб швидкої розробки додатків). Embarcadero зробив потужні програми для Windows з швидким процесом.

Додатки Windows, для розробки яких потрібно було докласти чимало зусиль, тепер можуть бути написані однією людиною, які використовують Embarcadero RAD Studio.

Інтерфейс Windows повністю поставляє CASE-технології в інтегровану систему підтримки робіт з розробки прикладної системи на всіх етапах життєвого циклу роботи та проектування системи.

Переваги проектування в середовищі Windows з використанням Embarcadero RAD Studio:

- не потрібно повторно вводити дані;
- забезпечує узгодженість проекту та його здійснення;
- висока продуктивність розробки і переносимість програм.

Розподіл об'єктів в Embarcadero пов'язують тісні відносини між об'єктами та програмним кодом. При занесенні об'єктів в робочу форму відбувається автоматичний запис коду, що відповідає об'єктам, в первинний файл. Далі код компілюється, реалізує більш високу продуктивність, ніж візуальне середовище, яке інтерпретує інформацію лише в процесі виконання програми.

Існують основні частини створення інтерфейсу, такі як: проектування панелі, проектування діалогу і представлення вікон. В загальному користувацькому доступі завжди враховується умови використання архітектури прикладних систем.

Все в більшому масштабі починають застосовуватися типові рішення, модульного принципу проектування систем відображення і обробки інформації.

Велику увагу при впровадженні даних завдань потрібно, надавати новим CASE-засобам створення програм, тому що вони найбільш прийнятно допускають проектувати рішення, в основі яких закладено вимоги до узгодженого користувацького інтерфейсу [23].

Продукти інших фірм, які є на даний момент, не надають одноразову легкість використання, продуктивність і гнучкість на такому ж рівні, як Object Pascal. Ця мова стала сполучною ланкою між мовами 3 і 4 покоління, успадкувавши їх позитивні якості і побудувавши могутнє і високопродуктивне середовище розробки додатків

Embarcadero RAD Studio – середовище швидкої розробки крос-платформних додатків для Microsoft Windows фірми Embarcadero Technologies.

Версії продукту:

Borland Developer Studio (2002p.) – перша версія з Delphi 7 Borland Developer Studio 1.0.

CodeGear RAD Studio (2006p.) – додані кошти розробки БД. При використанні RAD Studio додатки можуть підключатися до популярних баз даних, використовуючи швидкодіючі функції. Можна створювати багатоланкові додатки з серверами Windows і підтримкою клієнтів в декількох операційних системах.

Embarcadero RAD Studio (2008p.) – додані кошти, що дозволяють ефективно працювати з даними для Windows, Mac OS X, .NET, PHP, веб-додатків та мобільних пристроїв. Включена можливість також підключатися до широкого набору даних і служб.

Редакція RAD Studio XE2 Enterprise призначена для розробників і груп розробки програмного забезпечення (ПО), що займаються створенням клієнт-серверних, багаторівневих, хмарних, веб-додатків для платформ Windows, Mac OS X, .NET, iOS і веб-рішень. RAD Studio Enterprise забезпечує зручність підключення до різних серверів баз даних і корпоративних джерел даних, а також надає багаторівневу технологію DataSnap. Поточна версія Embarcadero RAD Studio XE2 об'єднує Delphi XE та C ++ Builder XE2 в єдину інтегровану середу розробки. Додатки RAD Studio XE2 компілюються в прості та ефективні виконувані файли, які зручно поширювати і розгортати. У RAD Studio XE2 також входять тисячі вбудованих розширюваних компонентів, багаторазово використовуваних і прискорюють процес розробки програм.

Embarcadero RAD Studio 10 Seattle – це найбільш раціональний засіб для швидкого створення та оновлення розподілених та сильно взаємодіючих додатків, які інтенсивно працюють з даними та мають розвинений і візуально привабливий інтерфейс, для Windows 10, Mac, мобільних пристроїв, IoT і інших платформ за допомогою Object Pascal і C ++.

RAD Studio 10 Seattle надає можливість для швидкого оновлювання VCL- і FMX-додатків для Windows 10 шляхом використання нових елементів управління та VCL-стилів для Windows, а також компонентів служб універсальної платформи Windows. RAD Studio 10 є зручним середовищем розробки з подвоєним обсягом

доступної пам'яті для великих проектів та розширеною підтримкою декількох моніторів. За допомогою RAD Studio 10 розробники зможуть в значно швидше створювати додатки для настільних, мобільних, хмарних платформ і платформ баз даних, в тому числі для 32- і 64-розрядних версій Windows 10.

Embarcadero RAD Studio 10 Seattle Architect підтримує всі можливості редакції Enterprise, а також містить потужне середовище моделювання та проектування баз даних ER / Studio Developer.

Embarcadero RAD Studio 10 Seattle Enterprise – це комплексне рішення по розробці програмного забезпечення для незалежних і корпоративних розробників. Можливо створювати клієнт-серверні і багаторівневі взаємодіючі додатки, що підключаються до широкого спектру корпоративних баз даних і хмарних платформ, включаючи Microsoft SQL Server, DB2, Oracle, Sybase, InterBase, Amazon і Microsoft Azure. RAD Studio Enterprise підтримує всі можливості редакції Professional, а також забезпечує підключення до корпоративних даних за допомогою DataSnap SDK і містить ліцензію розробника на служби Enterprise Mobility Services.

Переваги в Embarcadero RAD Studio 10 Seattle:

- Високий рівень підтримки Windows 10. Розробники на Delphi і C ++ Builder зможуть швидко відновити свої VCL- і FMX-додатки і скористатися популярністю Windows 10. Підтримуються компоненти Windows 10 і «рідні» API і компоненти WinRT / UWP , елементи інтерфейсу Windows 10 VCL.
- Подвоєний розмір проектів в IDE. В даній версії була перероблена архітектура системи управління продуктами та збірками, вона дала можливість подвоїти підтримуваний розмір проектів і підвищити стабільність і продуктивність при роботі з великими проектами, особливо для декількох платформ. Це оновлення полегшить життя розробникам, яким заважало обмеження ресурсів тощо в великих проектах.
- Стабільність, якість та ефективна документація. Були дороблені процедури розробки, складання та тестування документації. Вони є більш раціональними для створення додатків на кількох мовах для платформ,

підтримуваних новою версією RAD Studio. Для всіх підтримуваних платформ і мов також були реалізовані нові можливості та функції, що забезпечує високу стабільність, якість і ефективність документації.

- RAD C ++ для Windows 10. У C ++ Builder 10 з'явився перший в світі компілятор C ++ на основі CLANG для Windows і мобільних платформ з розширеннями RAD PME, що забезпечує швидку розробку для Windows та інших платформ. Він підтримує тісну інтеграцію з VCL для Windows і крос-платформеними структурами FMX, мова C ++ 11 і управління пам'яттю на основі ARC для C ++, а також має зворотну сумісність. Новий компілятор C ++ Builder робить версію RAD Studio 10 обов'язковим оновленням для розробників на C ++ і нових розробників, які переходять на C ++ з інших мов і наборів інструментів - Java, Objective-C, C #, Xcode, Xamarin і Visual Studio.

3 ОПИС ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

3.1 Логічна структура бази даних

Логічна структура бази даних є одним з найбільш важливих факторів, що визначають в кінцевому підсумку її ефективність. На противагу цьому фізична структура бази даних не грає особливої ролі, оскільки організація довільного доступу дозволяє звертатися до записів, розміщених в будь-якій зручній області бази даних.

Логічна структура бази даних хоча і є більш стабільною, ніж фізичне уявлення, все-таки досить часто змінюється. Додаються нові типи логічних записів, взаємозв'язки між елементами даних, усуваються старі. Тому, щоб уникнути перезапису прикладних програм внаслідок зміни логічної структури бази даних, необхідно відокремити подання даних в конкретних прикладних програмах від глобального логічного уявлення. Представлення даних в прикладній програмі називають поданням користувача. Воно описує зазвичай лише частину всієї інформації, що зберігається в базі даних, причому типів логічних записів і типів взаємозв'язків, описуваних в поданні користувача, може не бути в схемі бази даних, але вони можуть бути обчислені з наявних. Подання користувача визначається за допомогою того ж формалізму, що і глобальне логічне уявлення бази даних.

Проектування логічної структури бази даних засновано на аналізі входження інформаційних одиниць в процедури обробки та побудови оптимальної схеми взаємозв'язку одиниць з урахуванням мінімізації часу обробки і обсягу займаної пам'яті.

Глобальний опис логічної структури бази даних, або схема - таблиця, логічно описує всю базу даних. Вона відображає уявлення про дані адміністратора даних або тих системних аналітиків, які працюють з усією базою даних.

Далі розглянемо логічну структуру таблиць бази даних для зберігання інформації, що необхідна для правильного функціонування системи (табл. 3.1-3.7).

Таблиця 3.1 – Група робіт

Код групи робіт	kod_gr_rob	Лічильник	Primary key
Найменування групи робіт	name_gr_rob	Текст	

Таблиця 3.2 – Підгрупа робіт

Код підгрупи робіт	kod_pidgr_rob	Лічильник	Primary key
Код групи робіт	kod_gr_rob	Числовий	Foreign key
Найменування підгрупи робіт	name_pidgr_rob	Текст	

Таблиця 3.3 – Роботи

Код роботи	kod_rob	Лічильник	Primary key
Код підгрупи робіт	kod_pidgr_rob	Числовий	Foreign key
Код групи робіт	kod_gr_rob	Числовий	Foreign key
Код одиниці виміру	kod_od_vym	Числовий	Foreign key
Найменування роботи	name_pidgr_rob	Текст	
Вартість роботи, грн.	cena_rob	Грошовий	

Таблиця 3.4 – Договір на виконання електромонтажних робіт

Код договору	kod_dog_rob	Лічильник	Primary key
Дата договору	data_dog_rob	Дата	
Код організації	kod_org	Числовий	Foreign key
№ етапу	etap	Числовий	
Код роботи	kod_rob	Числовий	Foreign key
Код підгрупи робіт	kod_pidgr_rob	Числовий	Foreign key
Код групи робіт	kod_gr_rob	Числовий	Foreign key
Код одиниці виміру	kod_od_vym	Числовий	Foreign key
Початок етапу	data_poch	Дата	
Кінець етапу	data_kin	Дата	
Кількість	kil	Числовий	
Вартість, грн.	cena	Грошовий	
Сума етапу, грн.	suma_dog_rob	Грошовий	
Стан етапу	vykon_etap	Текст	

Таблиця 3.5 – Одиниці виміру

Код одиниці виміру	kod_od_vym	Лічильник	Primary key
Найменування одиниці виміру	name_od_vym	Текст	

Таблиця 3.6 – Акт приймання-здачі виконаних робіт

№ акту	nom_akt	Лічильник	Primary key
Дата акту	data_akt	Дата	
Код договору	kod_dog_rob	Числовий	Primary key
Дата договору	data_dog_rob	Дата	
Код організації	kod_org	Числовий	Foreign key
№ етапу	etap	Числовий	
Код роботи	kod_rob	Числовий	Foreign key
Код підгрупи робіт	kod_pidgr_rob	Числовий	Foreign key
Код групи робіт	kod_gr_rab	Числовий	Foreign key
Код одиниці виміру	kod_od_vym	Числовий	Foreign key
Початок етапу	data_poch	Дата	
Кінець етапу	data_kin	Дата	
Кількість	kil	Числовий	
Вартість, грн.	cena	Грошовий	
Сума етапу, грн.	suma_dog_rob	Грошовий	
Стан етапу	vykon_etap	Текст	

Таблиця 3.7 – Організації

Код організації	kod_org	Лічильник	Primary key
Назва організації	name_org	Текст	

3.2 Фізична модель бази даних

В фізичній моделі надається інформація про конкретні фізичні об'єкти, що відображені в таблицях та відбувається їх наповнення. На рис 3.1 подана схема бази даних.

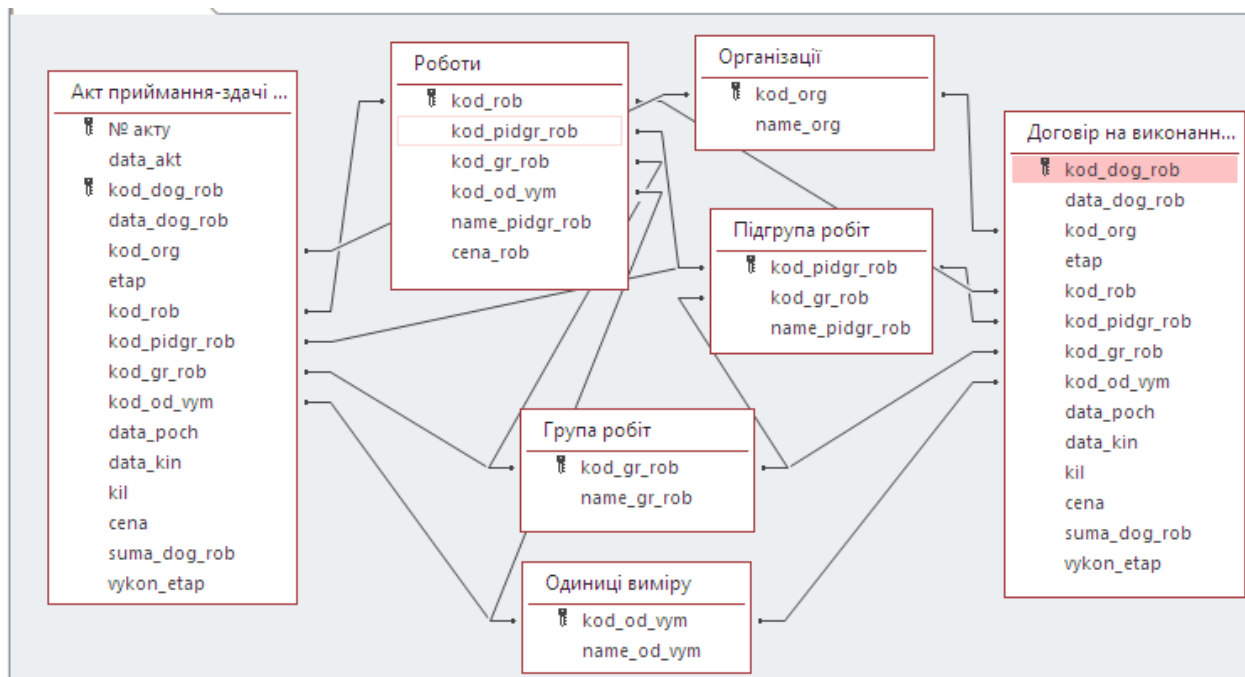


Рисунок 3.1 – Схема бази даних

3.3 Екранні форми інформаційної системи для контролю за виконанням електромонтажних робіт

Екранні форми для роботи з інформаційною системою для контролю за виконанням електромонтажних робіт наведені на рисунках 3.2-3.12.

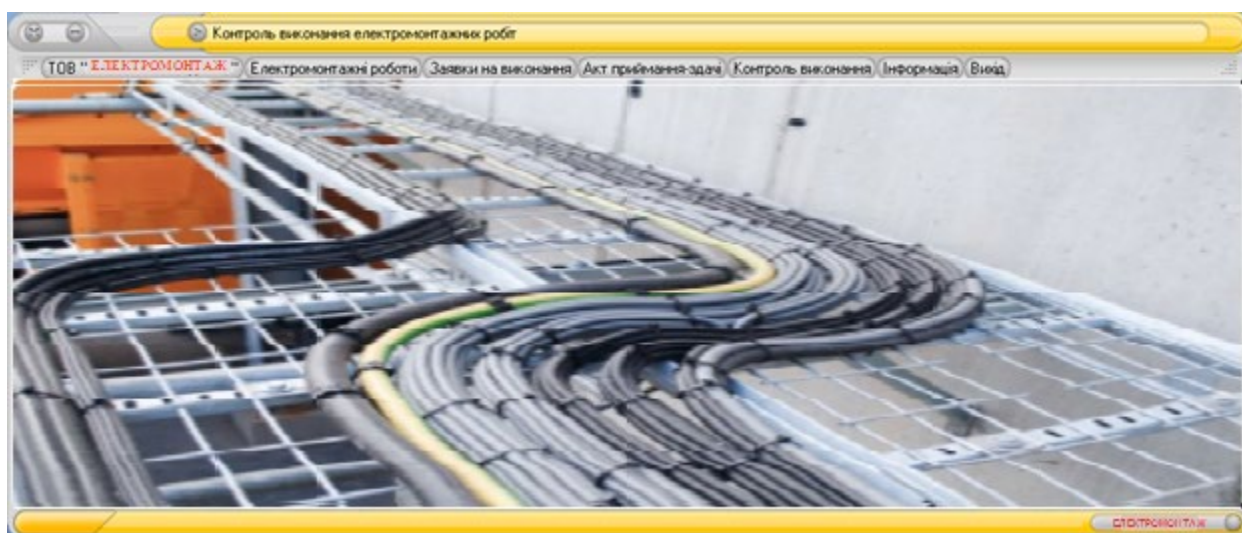


Рисунок 3.1 – Головна форма інформаційної системи для контролю за виконанням електромонтажних робіт

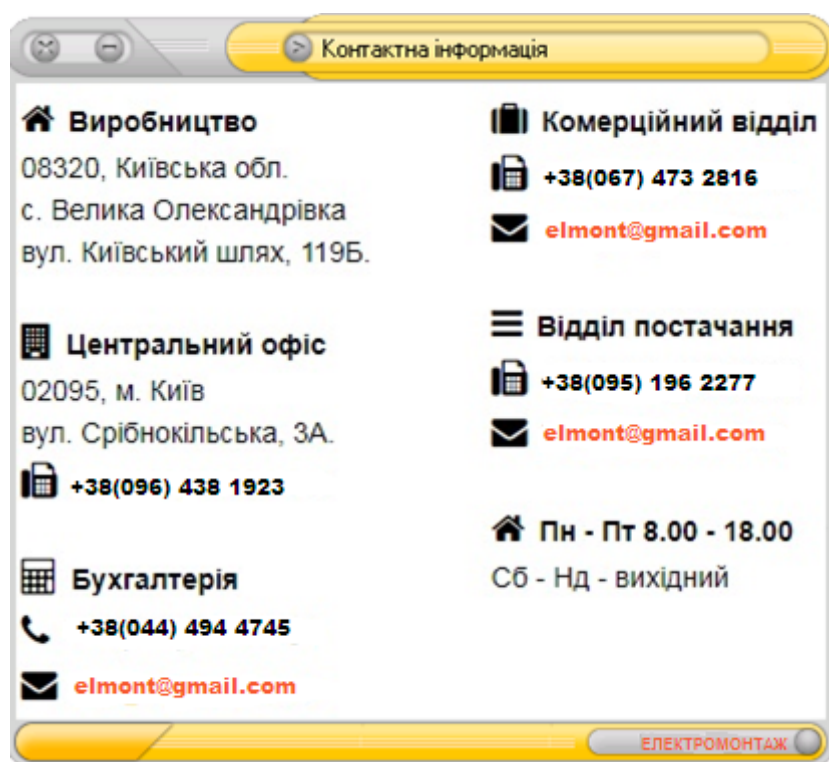


Рисунок 3.2 – Екранна форма «Контактна інформація»

Електромонтажні роботи

Група електромонтажних робіт

Назва
Роботи за нарядом
Роботи за розпорядженням
Роботи в порядку поточної експлуатації

Дільниці

Назва
електричний цех
конструкторське бюро
дільниця розкрою і заготовки
дільниця складання металоконструкцій
ділянка контрольного складання та налагодження

Електромонтажні роботи

Назва	Вартість, грн.	за 1 од.
Заміна прокладки проводу	7	м
Заміна ламп освітлення	10	г
Заміна розеток вимикачів	12	м
Заміна ламп з візка мостового крана	30	од
Заміна ламп з автовишки	50	од
Ремонт паливних стендів	60	од
Ремонт фрезерних верстатів	180	од
Ремонт токарних верстатів	200	од

Додати Видалити Редагувати Вихід

Група Дільниці Одиниці вимірювання ЕЛЕКТРОМОНТАЖ

Рисунок 3.3 – Екранна форма «Електромонтажні роботи»

Група електромонтажних р...

Назва
Роботи за нарядом
Роботи за розпорядженням
Роботи в порядку поточної експлуатації

Додати Видалити Редагувати Вихід

ЕЛЕКТРОМОНТАЖ

Рисунок 3.4 – Підпорядкована екранна форма
«Група електромонтажних робіт»

Рисунок 3.5 – Підпорядкована екранна форма «Одиниці вимірювання»

Рисунок 3.6 – Підпорядкована екранна форма «Одиниці вимірювання»

№ заявки	Дата заявки	Сума по заявці, грн	Стан заявки
1	30.10.2023	1000	НЕ ВИКОНАНА
2	30.10.2023	4690	НЕ ВИКОНАНА
3	30.10.2023	21280	ВИКОНАНА
4	01.11.2023	30000	ВИКОНАНА
5	02.11.2023	528830	НЕ ВИКОНАНА
6	03.11.2023	16300	ВИКОНАНА

№ етапу	Електромонтажні роботи	Вартість, грн	За 1 од.	Кількість	На суму, грн	Початок етапу	Кінець етапу	Стан етапу
1	Заміна розеток вилучених	5000	од.	100	500000	03.11.2023	08.11.2023	НЕ ВИКОНАНА
2	Заміна проводу алюмінієвого	20	м	55	1100	03.11.2023	08.11.2023	НЕ ВИКОНАНА
3	Заміна лампи ртутної дугової високого тиску	30	од.	54	1620	03.11.2023	08.11.2023	ВИКОНАНА
4	Заміна ртутної лампи	40	од.	69	2760	03.11.2023	08.11.2023	ВИКОНАНА
5	Заміна автоматів	300	од.	36	10800	03.11.2023	08.11.2023	НЕ ВИКОНАНА
6	Заміна світильника з ртутними лампами	20	од.	88	1760	03.11.2023	08.11.2023	НЕ ВИКОНАНА
7	Заміна світильника з люмінесцентними лампами	30	од.	89	2670	03.11.2023	08.11.2023	НЕ ВИКОНАНА
8	Заміна ртутної лампи	20	од.	69	1380	03.11.2023	08.11.2023	НЕ ВИКОНАНА
9	Заміна лампи ртутної дугової високого тиску	30	од.	78	2340	03.11.2023	08.11.2023	ВИКОНАНА
10	Заміна проводу алюмінієвого	50	м	88	4400	03.11.2023	08.11.2023	ВИКОНАНА

Рисунок 3.7 – Екранна форма «Заявки на виконання електромонтажних робіт»

Заявка на виконання електромонтажних робіт

Електромонтажні роботи

Група електромонтажних робіт

Назва

Роботи за нарядом
Роботи за розпорядженням
Роботи в порядку поточної експлуатації

Ділянки

Назва

електричний цех
конструкторське бюро
ділянка розкрою і заготовки
ділянка складання металоконструкцій
ділянка контрольного складання та налагодки

Електроремонтні роботи

Назва	Вартість, грн.	за 1 од.
Заміна прокладки проводу	7	м
Заміна ламп освітлення	10	г
Заміна розеток, вимикачів	12	м
Заміна ламп з візка мостового крана	30	од.
Заміна ламп з автомашки	50	од.
Ремонт паливних стелів	60	од.

Електроремонтні роботи

Група електроремонтних робіт

Роботи за нарядом

Ділянки

ділянка складання металоконструкцій

Електроремонтні роботи

Заміна ламп з візка мостового крана

Вартість 300 грн. за 1 од.

Кількість

На суму

Початок етапу 26.11.2023.

Кінець етапу 27.11.2023.

Сума всього по заявці 1900 грн.

Додати до заявки Видалити із заявки Очистити заявку

Календарний план

№ етапу	Електромонтажні ро	Початок етапу	Кінець етапу	Кількість	Вартість, грн.	За 1 од.	На суму, грн.
1	Заміна прокладки пров	25.11.2023.	27.11.2023.	10	70	м	700
2	Заміна ламп з візка м	26.11.2023.	27.11.2023.	4	300	од.	1200

Нова заявка Зберегти заявку Друк заявки Відкрити

ЕЛЕКТРОМОНТАЖ

Рисунок 3.8 – Екранна форма «Оформлення нової заявки на виконання електромонтажних робіт»

Предварительный просмотр

100%

Заявка на виконання електромонтажних 16 від 23.11.2023

Календарний план електромонтажних робіт

№ етапу	Назва електромонтажної роботи	Срок проведения		Вартість, грн.
		Початок етапу	Кінець етапу	
1	Заміна прокладки проводу	25.11.2023	27.11.2023	700
2	Заміна ламп з візка мостового крана	26.11.2023	27.11.2023	1200

Загальна сума, грн. 1900

Стр. 1/1

Рисунок 3.9 – Форма для друку заявки на виконання електромонтажних робіт



Рисунок 3.10 – Екранна форма «Акти приймання-здачі виконаних електромонтажних робіт»

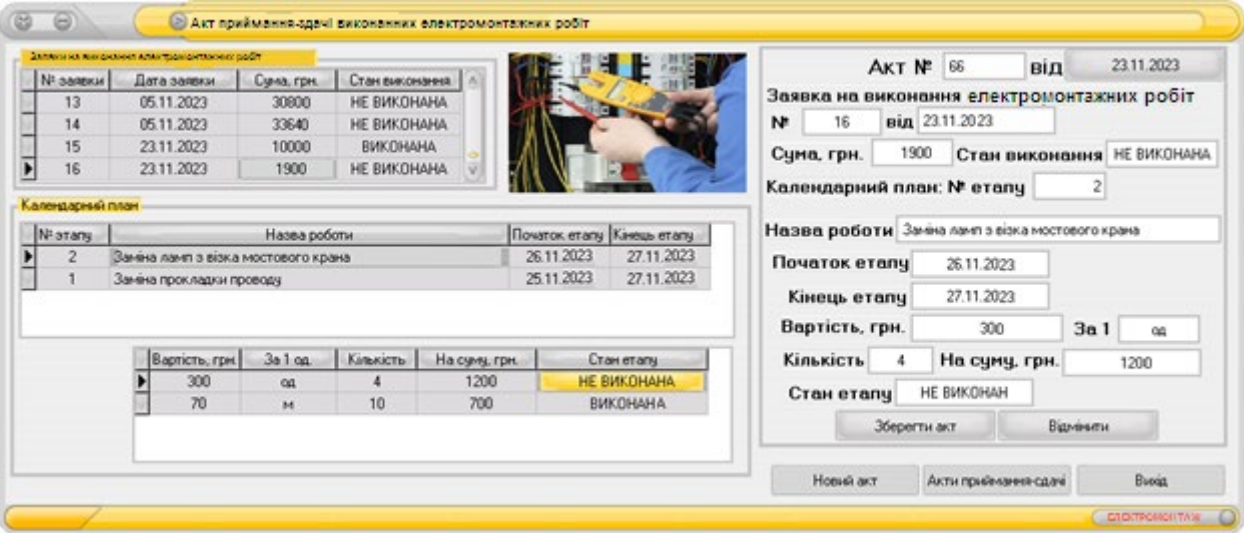


Рисунок 3.11 – Екранна форма «Новий акт приймання-здачі виконаних електромонтажних робіт»

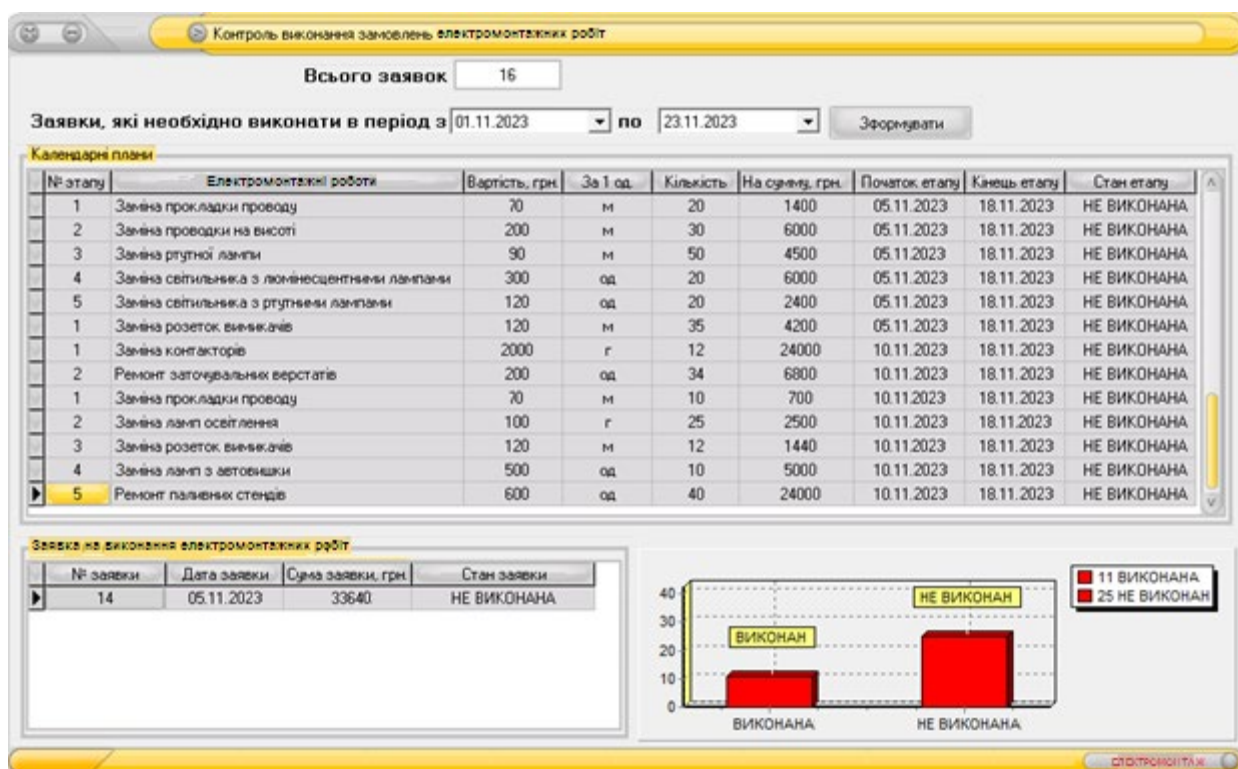


Рисунок 3.12 – Екранна форма «Контроль виконання замовлень електромонтажних робіт»

ВИСНОВКИ

Проведено аналіз стану інжинірингових послуг, зокрема електромонтажних робіт. Було визначено, що в цій сфері існує багато проблем: дефіцит кваліфікованих кадрів, виконання робіт на низькому рівні, відсутність досконалої організації виконання робіт та визначення їх якості, неякісне ведення документації, низький рівень автоматизації робіт.

Огляд та дослідження організації та виконання електромонтажних робіт і визначили мету цієї бакалаврської роботи. Метою роботи було дослідження інформаційних процесів під час виконання електромонтажних робіт, їх моделювання та на цій основі розробка інформаційної системи для контролю за виконанням електромонтажних робіт, що підвищить якість виконання робіт та ефективність діяльності електромонтажної організації.

Для досягнення поставленої мети були виконані певні наукові завдання та отримані такі результати:

- Зроблено огляд та досліджено процес організації та виконання електромонтажних робіт.
- Створено алгоритм процесу виконання електромонтажних робіт та оцінювання їх якості. На кожному етапі (в кожній операційній процедурі алгоритму) визначено функції, критерії якості проведення робіт та відповідальності.
- Проведено експертне дослідження якості електромонтажних робіт. Шляхом використання простих статистичних методів (діаграми Ісікави, контрольного листка, діаграми Парето) визначено чинники, які суттєво впливають на якість виконання електромонтажних робіт.
- Досліджено інформаційні процеси, що виникають під час виконання електромонтажних робіт і які потрібно змоделювати.

- Створена об'єктна модель інформаційної системи для контролю за виконанням робіт. Розроблена логічна структура реляційної бази даних для контролю виконання електромонтажних робіт та створено сховище даних для інформаційної системи. За допомогою Embarcadero RAD Studio та СКБД Microsoft Access розроблена інформаційна система для контролю за виконанням електромонтажних робіт, з якою зможе ефективно працювати пересічний користувач. Ця інформаційна система значно спростить оформлення документації, що усуне помилки при веденні обліку виконання електромонтажних робіт та значно його спростить, в результаті чого відбудеться підвищення продуктивності праці робітників.

Практична значимість розробленої інформаційної системи для контролю за виконанням електромонтажних робіт полягає в тому, що вона підвищить якість виконання робіт та ефективність діяльності електромонтажної організації.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Павлович С.П., Фираго Б.И. Ремонт и обслуживание электрооборудования / Павлович С.П., Фираго Б.И. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2012. – 150 с.
2. Трифонов А.И. Монтаж силового электрооборудования / Трифонов А.И. – М.: Энергоатомиздат, 2011. – 192с.
3. Титов Е.Г. Монтаж, эксплуатация и ремонт электроустановок / Титов Е.Г. – М.: Воени, 2011. – 231 с.
4. Калічак О.В. Електросилове та освітлювальне устаткування: Навч. посібник./ Калічак О.В. – К.: ІСДО, 2015. – 64с.-39.
5. Кок Ж., Страус К. Электроснабжение в промышленности: практическое руководство / Кок Ж., Страус К. – М.: ИД "Технологии", 2019. – 123 с.
6. Сметанін Д.Е. Підготовка виробництва електромонтажних робіт./ Сметанін Д.Е. – К.: Будівельник, 2009. – 216 с.
7. Соколов Б.А., Соколова Н.Б. Монтаж электрических установок/ Соколов Б.А., Соколова Н.Б. – М.: Энергоатомиздат, 2011. – 592с.
8. Нестеренко В.М. Технология электромонтажных работ: Учебник / В.М. Нестеренко, А.М. Мысьянов. – М: Академия, 2014. – 592 с.
9. Груба В.И., Калинин В. В., Макаров М.И. Монтаж и эксплуатация электроустановок: учебник для вузов / Груба В.И., Калинин В.В., Макаров М.И. – М.: Недра, 2011. – 256 с.
10. Живов М.С. Индустриальный монтаж осветительных электроустановок / Живов М.С. – М.: Энергия, 2008. – 88 с.
11. Живов М.З, Рубинштейн Я.А. Организация и экономика электромонтажных работ. Справочник электромонтажника / Живов М. З, Рубинштейн Я. А. – М.: Энергия, 2007. – 232с.

12. Живов М.С. Электромонтажник по распределительным устройствам промышленных предприятий / Живов М.С. – М.: Высшая школа, 2007. – 304 с. – (Каталог библиотек отрасли – электромонтажные работы).

13. Романюк Ю.Ф. Електричні системи та мережі / Романюк Ю.Ф. Навчальний посібник для студентів – Івано-Франківськ, 2017. – 248с. – (Каталог освітніх послуг).

14. Анализ проблемы. Диаграмма «рыбы кости» [Электронный ресурс]. – Режим доступа до ресурсу: <http://www.inventech.ru/pdf/methods/methods-07.pdf>

15. Диаграмма Исикавы [Электронный ресурс]. – Режим доступа до ресурсу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Диаграмма_Исикавы

16. Диаграмма Исикавы – полезный инструмент в жизни и работе [Электронный ресурс]. – Режим доступа до ресурсу: <http://4brain.ru/blog/диаграмма-исикавы>

17. Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок / Б.Ю. Липкин. Б.Ю. – М.: Высшая школа, 2021. – 112 с.

18. Нестеренко В.М., Мысьянов А.М. Технология электромонтажных работ. – М: Академия, 2017. – 186 с.

19. Зюзин А.Ф. и др. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрического оборудования промышленных предприятий и установок. – М.: Высшая школа, 2021. – 262 с.

20. Малеткин, И.В. Внутренние электромонтажные работы / И.В. Малеткин. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. – 288 с.

21. Нестеренко, В.М. Технология электромонтажных работ: Учебное пособие / В.М. Нестеренко, А.М. Мысьянов. – М.: ИЦ Академия, 2018. – 592 с.

22. Терещенко Л.О. Інформаційні системи і технології в обліку: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2014. – 187 с.

23. Глушаков, С.В. Базы данных / С.В. Глушаков, Д.В. Ломотько. – М.: Харьков: Фолио, 2019. – 504 с.

24. Голицына О.Л. Базы данных / Голицына О.Л. и др. – М.: Форум; Инфра-М, 2021. – 399 с.

25. Крёнке Д. Теория и практика построения баз данных. – СПб: Питер, 2013. – 800 с.
26. Каратыгин С.Т. Базы данных / С.Т. Каратыгин, А.В. Тихонов, В.М. Долголаптев. – М.: АБФ, 2016. – 352 с.
27. Редько В.Н. Базы данных и информационные системы / В.Н. Редько, И.А. Басараб. – М.: Знание, 2017. – 341 с.
28. Хаббард Дж. Автоматизированное проектирование баз данных / Дж. Хаббард. – М.: Мир, 2016. – 296 с.
29. Грофф Дж, Вайнберг П. SQL: полное руководство. – Киев: BHV, 2008. – 608 с.
30. Уилтон П., Колби Дж. SQL для начинающих. – М.: Вильямс, 2011. – 496 с.
31. Дубнов П.Ю. Access. Проектирование баз данных / П.Ю. Дубнов. – М.: ДМК, 2014. – 272 с.
32. Грох М., Стокман Дж., Пауэлл Г. Microsoft Office Access 2007. Библия пользователя – М.: Диалектика, 2008. – 1200 с.
33. Боровиков В.В. Microsoft Access. Программирование и разработка баз данных и приложений / В.В. Боровиков. – М.: СОЛОН-Р, 2016. – 560 с.
34. Бекаревич Ю.П., Пушкина Н.Н. Самоучитель MS Office Access 2016 – СПб: БХВ-Петербург, 2017. – 408 с.
35. Кошелев В.Е. Access. Практическое руководство / В.Е. Кошелев. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2015. – 464 с.
36. Магда Ю.К. Разработка приложений Microsoft Office в Embarcadero. – СПб: БХВ-Петербург, 2019. – 161с.
37. Embarcadero RAD Studio XE. Описание продукта [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
www.tadviser.ru/index.php/Продукт:Embarcadero_RAD_Studio_XE.
38. Культин Н.Б. Основы программирования в Embarcadero XE. – Интернет-издание, 2015. – 232 с.
39. Рубанцев В. Большой самоучитель Embarcadero XE3. Интернет-издание, 2012. – 1274 с.

ДОДАТОК А. ФРАГМЕНТИ ПРОГРАМНОГО КОДУ

```
unit Unit1;

interface

uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics,
  Controls, Forms,
  Dialogs, se_controls, KsSkinForms, KsSkinEngine, KsSkinItems,
  Menus,
  KsSkinMenus, IBDatabase, DB, KsSkinLabels, KsSkinDBControls,
  IBCustomDataSet, FR_DSet, FR_DBSet, FR_Class, KsSkinButtons, jpeg,
  ExtCtrls;

type
  Tmainform = class(TForm)
    SeSkinEngine1: TSeSkinEngine;
    SeSkinList1: TSeSkinList;
    SeSkinForm1: TSeSkinForm;
    SeSkinMenuBar1: TSeSkinMenuBar;
    CustomItem6: TSeSkinItem;
    CustomItem7: TSeSkinItem;
    CustomItem8: TSeSkinItem;
    IBDatabase1: TIBDatabase;
    IBTransaction1: TIBTransaction;
    CustomItem2: TSeSkinItem;
    CustomItem9: TSeSkinItem;
    CustomItem10: TSeSkinItem;
    CustomItem13: TSeSkinItem;
    CustomItem15: TSeSkinItem;
    CustomItem3: TSeSkinItem;
    Image1: TImage;
    CustomItem16: TSeSkinItem;
    CustomItem17: TSeSkinItem;
    CustomItem1: TSeSkinItem;
    CustomItem4: TSeSkinItem;
    procedure CustomItem3Click(Sender: TObject);
    procedure CustomItem7Click(Sender: TObject);
    procedure CustomItem8Click(Sender: TObject);
    procedure CustomItem1Click(Sender: TObject);
    procedure CustomItem2Click(Sender: TObject);
    procedure CustomItem4Click(Sender: TObject);
    procedure CustomItem9Click(Sender: TObject);
    procedure CustomItem35Click(Sender: TObject);
    procedure CustomItem13Click(Sender: TObject);
    procedure CustomItem10Click(Sender: TObject);
    procedure CustomItem14Click(Sender: TObject);
    procedure CustomItem15Click(Sender: TObject);
    procedure CustomItem16Click(Sender: TObject);
    procedure CustomItem17Click(Sender: TObject);
  private
```

```

    { Private declarations }
public
    { Public declarations }
end;

var
    mainform: Tmainform;
    udal_sotr: integer;
    udal_bank: integer;
    udal_edizm: integer;
    red_sotr: integer;
    red_bank: integer;
    red_edizm: integer;
    kol_sotr: integer;

implementation

uses unit2, unit3, unit4, unit5, unit6, unit10, Unit14,
    unit20, unit24, unit33, unit34, unit36, Unit41, unit45,
    unit46, unit53, unit65, unit64, unit66, unit68, unit71,
    unit72,
    ShellAPI, Unit73, Unit74, Unit75, Unit69, Unit76;

{$R *.dfm}

procedure Tmainform.CustomItem3Click(Sender: TObject);
begin
    spr_edizm.ShowModal;
end;

procedure Tmainform.CustomItem7Click(Sender: TObject);
begin
    mainform.Close;
end;

procedure Tmainform.CustomItem8Click(Sender: TObject);
begin
    spr_ustr.IBDataSet1.Close;
    spr_ustr.IBTable1.Close;
    spr_ustr.IBTable2.Close;
    spr_ustr.IBTable4.Close;
    spr_ustr.IBDataSet1.Open;
    spr_ustr.IBTable1.Open;
    spr_ustr.IBTable2.Open;
    spr_ustr.IBTable4.Open;
    spr_ustr.ShowModal;
end;

procedure Tmainform.CustomItem1Click(Sender: TObject);
begin
    kontrol.IBQueryall.Close;
    kontrol.IBQueryall.Open;
    kontrol.IBDataSet1.Close;

```

```

kontrol.IBDataSet1.Close;
kontrol.IBDataSet2.Open;
kontrol.IBDataSet2.Open;
kontrol.dog_rabot_krit_DataSet.Close;
kontrol.pril_dog_rabot_krit_DataSet.Close;
kontrol.DateTimePicker1.Date:=Now;
kontrol.DateTimePicker2.Date:=Now;
kontrol.IBDataSet3.Close;
kontrol.IBDataSet3.Open;
kontrol.IBDataSet4.Close;
kontrol.IBDataSet4.Open;
kontrol.ShowModal;
end;

procedure Tmainform.CustomItem2Click(Sender: TObject);
begin
    spr_post.IBTable1.Close;
    spr_post.IBTable2.Close;
    spr_post.IBTable1.Open;
    spr_post.IBTable2.Open;
    spr_post.ShowModal;
end;

procedure Tmainform.CustomItem4Click(Sender: TObject);
begin
    strupr.ShowModal;
end;

procedure Tmainform.CustomItem9Click(Sender: TObject);
begin
    yuradres.ShowModal;
end;

procedure Tmainform.CustomItem35Click(Sender: TObject);
begin
    spr_edizm.IBTable1.Close;
    spr_edizm.IBTable1.Open;
    spr_edizm.ShowModal;
end;

procedure Tmainform.CustomItem13Click(Sender: TObject);
begin
    grelrob.ShowModal;
end;

procedure Tmainform.CustomItem14Click(Sender: TObject);
begin
    kontrol.IBQueryall.Close;
    kontrol.IBQueryall.Open;
    kontrol.IBDataSet1.Close;
    kontrol.IBDataSet1.Close;
    kontrol.IBDataSet2.Open;
    kontrol.IBDataSet2.Open;

```

```

kontrol.dog_rabot_krit_DataSet.Close;
kontrol.pril_dog_rabot_krit_DataSet.Close;
kontrol.DateTimePicker1.Date:=Now;
kontrol.DateTimePicker2.Date:=Now;
kontrol.IBDataSet3.Close;
kontrol.IBDataSet3.Open;
kontrol.IBDataSet4.Close;
kontrol.IBDataSet4.Open;
kontrol.ShowModal;
end;

procedure Tmainform.CustomItem15Click(Sender: TObject);
begin
    dilyank.ShowModal;
end;

procedure Tmainform.CustomItem16Click(Sender: TObject);
begin
    vhd_dog_rabot.IBDataSet1.Close;
    vhd_dog_rabot.IBDataSet3.Close;
    vhd_dog_rabot.dog_rabot_DataSet.Close;
    vhd_dog_rabot.pril_act_invenDataSet.Close;
    vhd_dog_rabot.IBDataSet1.Open;
    vhd_dog_rabot.IBDataSet3.Open;
    vhd_dog_rabot.dog_rabot_DataSet.Open;
    vhd_dog_rabot.pril_act_invenDataSet.Open;
    vhd_dog_rabot.ShowModal;
end;

procedure Tmainform.CustomItem17Click(Sender: TObject);
begin
    vhd_akt_sdachi_rabot.IBDataSet1.Close;
    vhd_akt_sdachi_rabot.IBDataSet2.Close;
    vhd_akt_sdachi_rabot.IBDataSet4.Close;
    vhd_akt_sdachi_rabot.IBDataSet5.Close;
    vhd_akt_sdachi_rabot.IBTable3.Close;
    vhd_akt_sdachi_rabot.IBTable6.Close;
    vhd_akt_sdachi_rabot.IBDataSet1.Open;
    vhd_akt_sdachi_rabot.IBDataSet2.Open;
    vhd_akt_sdachi_rabot.IBDataSet4.Open;
    vhd_akt_sdachi_rabot.IBDataSet5.Open;
    vhd_akt_sdachi_rabot.IBTable3.Open;
    vhd_akt_sdachi_rabot.IBTable6.Open;
    vhd_akt_sdachi_rabot.IBQuery1.Close;
    vhd_akt_sdachi_rabot.IBQuery1.Open;
    vhd_akt_sdachi_rabot.ShowModal;
end;

end.

unit Unit76;

```

interface

uses

Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics,
Controls, Forms,
Dialogs, IBCustomDataSet, DB, Grids, DBGrids, KsSkinDBGrids,
se_controls,
KsSkinGroupBoxs, KsSkinButtons, ComCtrls, IBQuery, KsSkinForms,
KsSkinEdits, KsSkinDBControls, KsSkinLabels;

type

Tkontrol = class(TForm)
 SeSkinLabel8: TSeSkinLabel;
 SeSkinDBEdit1: TSeSkinDBEdit;
 SeSkinForm1: TSeSkinForm;
 IBQueryall: TIBQuery;
 IBQueryallKOL: TIntegerField;
 DataSourceall: TDataSource;
 SeSkinLabel1: TSeSkinLabel;
 DateTimePicker2: TDateTimePicker;
 SeSkinButton8: TSeSkinButton;
 SeSkinButton2: TSeSkinButton;
 DateTimePicker1: TDateTimePicker;
 SeSkinButton1: TSeSkinButton;
 SeSkinGroupBox8: TSeSkinGroupBox;
 SeSkinDBGrid8: TSeSkinDBGrid;
 SeSkinGroupBox7: TSeSkinGroupBox;
 SeSkinDBGrid7: TSeSkinDBGrid;
 pril_dog_rabot_krit_DataSource: TDataSource;
 pril_dog_rabot_krit_DataSet: TIBDataSet;
 IntegerField35: TIntegerField;
 IntegerField36: TIntegerField;
 DateTimeField10: TDateTimeField;
 IntegerField37: TIntegerField;
 FloatField10: TFloatField;
 IntegerField38: TIntegerField;
 IntegerField39: TIntegerField;
 IntegerField40: TIntegerField;
 IntegerField41: TIntegerField;
 DateTimeField11: TDateTimeField;
 DateTimeField12: TDateTimeField;
 FloatField11: TFloatField;
 IntegerField42: TIntegerField;
 IBStringField6: TIBStringField;
 IntegerField43: TIntegerField;
 FloatField12: TFloatField;
 IntegerField44: TIntegerField;
 IntegerField45: TIntegerField;
 dog_rabot_krit_DataSet: TIBDataSet;
 dog_rabot_krit_DataSetKOD_DOG_RABOT: TIntegerField;
 dog_rabot_krit_DataSetNOM_DOG_RABOT: TIntegerField;
 dog_rabot_krit_DataSetDATA_DOG_RABOT: TDateTimeField;
 dog_rabot_krit_DataSetKOD_POST: TIntegerField;

```

dog_rabot_krit_DataSetSUMA_DOG_RABOT: TFloatField;
dog_rabot_krit_DataSetVIPOLENEN_DOG_RABOT: TIBStringField;
dog_rabot_krit_DataSetKOL: TIntegerField;
dog_rabot_krit_DataSource: TDataSource;
IBDataSet1: TIBDataSet;
IBDataSet1KOD_USTR: TIntegerField;
IBDataSet1NAME_USTR: TIBStringField;
IBDataSet1KOD_TIP_USTR: TIntegerField;
IBDataSet1KOD_VID_USTR: TIntegerField;
IBDataSet1KOD_EDIZM: TIntegerField;
IBDataSet1CENA: TFloatField;
DataSource1: TDataSource;
IBDataSet2: TIBDataSet;
IBDataSet2KOD_EDIZM: TIntegerField;
IBDataSet2NAME_EDIZM: TIBStringField;
DataSource2: TDataSource;
DataSource3: TDataSource;
IBDataSet3: TIBDataSet;
IBDataSet3KOD_EDIZM: TIntegerField;
IBDataSet3NAME_EDIZM: TIBStringField;
IBDataSet4: TIBDataSet;
DataSource4: TDataSource;
IBDataSet4KOD_USTR: TIntegerField;
IBDataSet4NAME_USTR: TIBStringField;
IBDataSet4KOD_TIP_USTR: TIntegerField;
IBDataSet4KOD_VID_USTR: TIntegerField;
IBDataSet4KOD_EDIZM: TIntegerField;
IBDataSet4CENA: TFloatField;
pril_dog_rabot_krit_DataSetrabota: TStringField;
pril_dog_rabot_krit_DataSetedizm: TStringField;
procedure SeSkinButton8Click(Sender: TObject);
procedure SeSkinButton2Click(Sender: TObject);
procedure SeSkinButton1Click(Sender: TObject);
private
    { Private declarations }
public
    { Public declarations }
end;

var
    kontrol: Tkontrol;

implementation

uses Unit5;

{$R *.dfm}

procedure Tkontrol.SeSkinButton8Click(Sender: TObject);
begin
    DateTimePicker2.Visible:=true;
    SeSkinButton8.Visible:=false;
end;

```

```

procedure Tkontrol.SeSkinButton2Click(Sender: TObject);
begin
    DateTimePicker1.Visible:=true;
    SeSkinButton2.Visible:=false;
end;

procedure Tkontrol.SeSkinButton1Click(Sender: TObject);
begin
    if (DateTimePicker1.Date<DateTimePicker2.Date) then
        begin
            error_message.SeSkinLabel1.Caption:='Судьте обережні! Переврте
дати!';
            error_message.ShowModal;
        end
    else
        begin

pril_dog_rabot_krit_DataSet.ParamByName('data1').AsDateTime:=DateTim
ePicker2.Date;

pril_dog_rabot_krit_DataSet.ParamByName('data2').AsDateTime:=DateTim
ePicker1.Date;
        pril_dog_rabot_krit_DataSet.Close;
        pril_dog_rabot_krit_DataSet.Open;
        dog_rabot_krit_DataSet.Close;
        dog_rabot_krit_DataSet.Open;
        SeSkinDBGrid8.DataSource:=pril_dog_rabot_krit_DataSource;
        SeSkinDBGrid7.DataSource:=dog_rabot_krit_DataSource;
    end;
end;

end.

```

ДОДАТОК Б. ДЕМОНСТРАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ (Презентація)



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ
Кафедра Комп'ютерних наук

ДИПЛОМНА РОБОТА

на ступінь вищої освіти бакалавр
із спеціальності 122 Комп'ютерні науки

**Розробка інформаційної системи для контролю за виконанням
електромонтажних робіт за допомогою RAD Studio та СКБД Microsoft Access**

Виконав: студент 5 курсу, групи КНЗ-51

Сливащенко Михайло Олександрович

Керівник: професор кафедри Комп'ютерних наук
д.ф.-м.н., професор Шикуча О.М.

Київ - 2024

1

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ

2

В теперішній час для технологічного розвитку та відбудови нашої країни потрібно, щоб рівень інжинірингових послуг, зокрема рівень виконання електромонтажних робіт, відповідав рівню міжнародних стандартів. В літературі досить широко віддзеркалені результати наукових досліджень по інжиніринговим послугам, існують інформаційні системи по контролю за виконанням електромонтажних робіт. Але в них не вирішені деякі проблеми по оцінюванню виконання вимог замовника та оцінювання якості робіт.

До того ж впровадженню інформаційних систем в сфері інжинірингових послуг заважає дороговартісність та складність існуючих програмних продуктів. Тому розробка інформаційної системи для контролю за виконанням електромонтажних робіт, з якою зможе ефективно працювати пересічний користувач є *актуальною*.

МЕТА, ОБ'ЄКТ ТА ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ

3

Об'єкт дослідження – електромонтажна організація.

Предмет дослідження – інформаційні системи для електромонтажної організації.

Мета роботи – дослідження інформаційних процесів під час виконання електромонтажних робіт та розробка інформаційної системи для контролю за виконанням електромонтажних робіт, що підвищить ефективність діяльності електромонтажної організації.

Наукове завдання – огляд та дослідження організації та виконання електромонтажних робіт; створення алгоритму виконання електромонтажних робіт та оцінювання їх якості; дослідження інформаційних процесів, що виникають під час виконання електромонтажних робіт; розробка інформаційної системи для контролю за виконанням електромонтажних робіт.

Методи дослідження – середовище RAD Studio та СКБД Microsoft Access .

1 ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ТЕМАТИЧНОЇ ОБЛАСТІ

4

Інжинірингові послуги – це інженерно-консультативні послуги. Серед інжинірингових послуг важливе місце займають електромонтажні роботи. Електромонтажні роботи складаються з комплексу робіт по розробці проекту, організації та встановленню електрообладнання в середині та зовні приміщень.

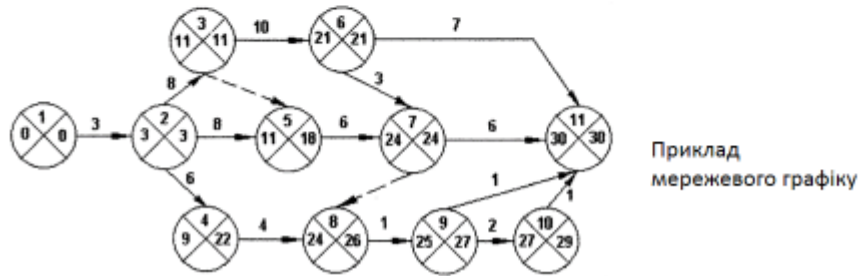
Для найбільш оптимальної організації електромонтажних робіт потрібно скласти **проект** їх виконання. В склад проекту електромонтажних робіт входять: пояснювальна записка, кошторис, специфікації для матеріалів та обладнання, однолінійні розрахункові схеми, поверхові плани, тощо.

Електромонтажні роботи виконуються відповідно до технічної документації, яка складається з робочого проекту та проекту виробництва робіт.

1 ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ТЕМАТИЧНОЇ ОБЛАСТІ 5

Для підвищення продуктивності електромонтажних робіт проводиться одноетапне виконання електромонтажних робіт, тобто всю трасу проходять за один раз, повністю виконуючи всі заплановані роботи.

При організації проведення електромонтажних робіт необхідна оптимізація стадій виконання електромонтажних робіт з метою узгодження часу їх виконання та забезпечення їх безперервності. Для цього складаються календарні плани-графіки робіт: Лінійні календарні графіки, мережеві графіки.



1 ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ТЕМАТИЧНОЇ ОБЛАСТІ 6

Контроль якості електромонтажних робіт:

- Перевірка документації.
- Перевірка кабелів.
- Перевірка електричного обладнання
- Перевірка заземлення.
- Перевірка захисту від перевантаження та короткого замикання.
- Перевірка електробезпеки.

2 СТВОРЕННЯ АЛГОРИТМУ ВИКОНАННЯ ЕЛЕКТРОМОНТАЖНИХ РОБІТ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЇХ ЯКОСТІ 7



Для забезпечення та оцінювання якості виконання електромонтажних робіт в цілому, а також для контролю за їх якістю проводиться розробка алгоритму виконання електромонтажних робіт та процедур їх виконання.

Будемо відображати операції як процеси із своїми входом та виходом, причому вважаємо, що дані, які отримані на виході попередньої операції, є даними для входу в наступну операцію. Це забезпечить належну якість.

Алгоритм виконання електромонтажних робіт

7

2 СТВОРЕННЯ АЛГОРИТМУ ВИКОНАННЯ ЕЛЕКТРОМОНТАЖНИХ РОБІТ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЇХ ЯКОСТІ 8



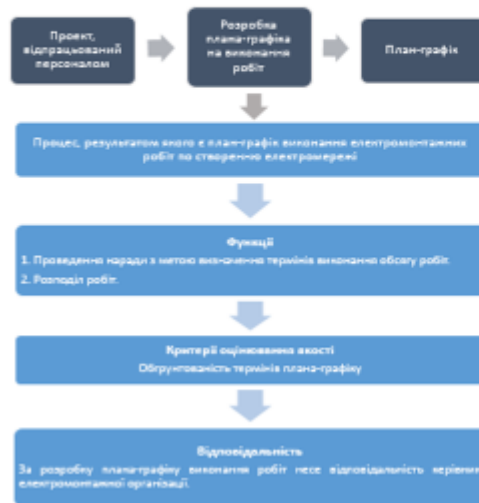
1. Операційна процедура ознайомлення персоналу електромонтажної організації з проектом на створенню електромережі

В цій процедурі співробітники ознайомлюються з проектом на прокладання електромережі, вносять пропозиції та рекомендації, які в подальшому повинні бути внесені проектним відділом як зміни в проектну документацію.

8

2 СТВОРЕННЯ АЛГОРИТМУ ВИКОНАННЯ ЕЛЕКТРОМОНТАЖНИХ РОБІТ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЇХ ЯКОСТІ

9



2. Операційна процедура розробки плана-графіка виконання електромонтажних робіт по створенню електромережі

В цій процедурі проводиться планування роботи згідно умовам договору, розподіл персоналу за ділянками

9

2 СТВОРЕННЯ АЛГОРИТМУ ВИКОНАННЯ ЕЛЕКТРОМОНТАЖНИХ РОБІТ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЇХ ЯКОСТІ

10



3. Операційна процедура забезпечення матеріалами та конструктивами для виконання робіт по створенню електромережі відповідно до затвердженого проекту

В цій процедурі проводиться забезпечення необхідними матеріалами та конструктивом відповідно проектно-кошторисній документації.

10

2 СТВОРЕННЯ АЛГОРИТМУ ВИКОНАННЯ ЕЛЕКТРОМОНТАЖНИХ РОБІТ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЇХ ЯКОСТІ

11



4. Операційна схема технологічного процесу створення електромережі

В цій процедурі проводиться своєчасний та якісний монтаж зовнішньої електромережі відповідно до затвердженого проекту.

11

2 СТВОРЕННЯ АЛГОРИТМУ ВИКОНАННЯ ЕЛЕКТРОМОНТАЖНИХ РОБІТ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЇХ ЯКОСТІ

12

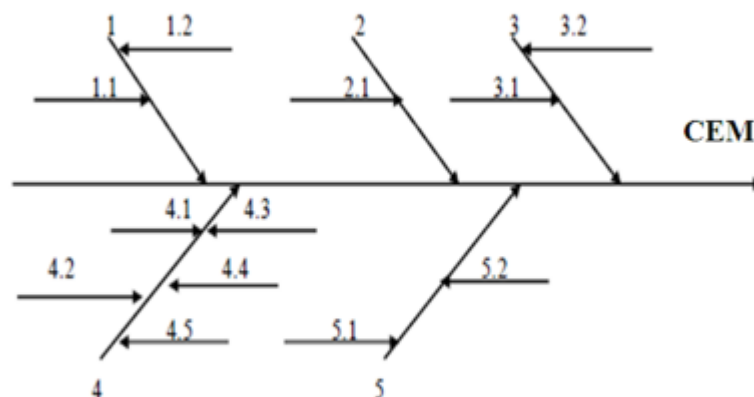


5. Операційна процедура перевірки та випробування створеної електромережі

В цій процедурі проводиться своєчасне визначення в кабельній трасі недосконалостей для негайного їх виправлення завдяки проведенню перевірки та випробування.

12

2 ЕКСПЕРТНЕ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОМОНТАЖНИХ РОБІТ



Діаграма Ісікави для аналізу чинників, що впливають на якість проведення електромонтажних робіт по створенню електромережі

13

2 ЕКСПЕРТНЕ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОМОНТАЖНИХ РОБІТ

Таблиця 2.1 – Висновок суттєвих та вторинних чинників, які впливають на якість електромонтажних робіт по створенню електромережі

Чинники		
№ п/п	Суттєві (первинні фактори)	Вторинні
1.	Оптимізація персоналу електромонтажної організації з акцентом на створення електромережі	1.1 – компетентність персоналу електромонтажної організації 1.2 – відповідність наявних виробничо-технічних документів
2.	Розробка своєї графіки виконання електромонтажних робіт по створенню електромережі відповідно до проекту	2.1 – адекватність терміну своєї графіки
3.	Забезпечення матеріалів та конструктивних для виконання робіт по створенню електромережі відповідно до затвердженого проекту	3.1 – відповідність матеріалів та конструктивних документів 3.2 – своєчасне забезпечення матеріалів та конструктивних документів
4.	Технологічний процес створення електромережі	4.1 – компетентність персоналу 4.2 – наявність інструменту та засобів вимірювальної техніки 4.3 – відповідність наявних виробничо-технічних документів 4.4 – відповідність наявних виробничо-технічних документів 4.5 – відповідність оформлення документів виробничо-технічних документів
5.	Перевірка та випробування електромережі	5.1 – компетентність персоналу 5.2 – відповідність наявних вимірювальної техніки відповідно до проекту

Таблиця 2.2 – Контрольний листок із статистичною динамікою

№ п/п	Параметр (описує процедуру)	Кількість дефектів (показує динаміку)
1.	Оптимізація персоналу електромонтажної організації з акцентом на створення електромережі	-
2.	Розробка своєї графіки виконання електромонтажних робіт по створенню електромережі відповідно до проекту	2
3.	Забезпечення матеріалів та конструктивних для виконання робіт по створенню електромережі відповідно до затвердженого проекту	1
4.	Технологічний процес створення електромережі	5
5.	Перевірка та випробування електромережі	-
Разом		10

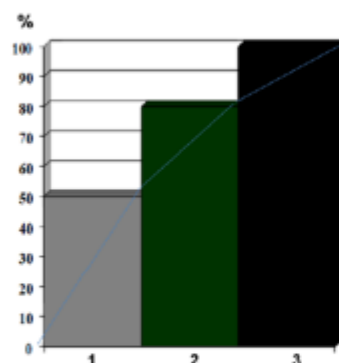
Таблиця 2.3 – Обробка даних для побудови діаграми Парето

№ п/п	Параметр (описує процедуру)	Кількість дефектів	Відсоток від загальної кількості дефектів, %	Кумулятивна частка від загальної кількості дефектів, %
1.	Технологічний процес створення електромережі	5	50	50
2.	Забезпечення матеріалів та конструктивних для виконання робіт по створенню електромережі відповідно до затвердженого проекту	1	10	60
3.	Розробка своєї графіки виконання електромонтажних робіт по створенню електромережі відповідно до проекту	2	20	80
Разом		10	100	100

14

2 ЕКСПЕРТНЕ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОМОНТАЖНИХ РОБІТ

15



Діаграма Парето (кумулятивна крива) для чинників, що впливають на якість проведення електромонтажних робіт по створенню електромережі

Отже, найважливішим чинником, що впливає на якість проведення електромонтажних робіт є технологічний процес створення електромережі.

1 – технологічний процес створення електромережі;
2 – забезпечення матеріалами та конструктивами для виконання робіт по створенню електромережі відповідно до затвердженого проекту;
3 – розробка плана-графіка виконання електромонтажних робіт по створенню електромережі відповідно до проекту.

15

2 ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ЗАСОБИ ДЛЯ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

16

СКБД Microsoft Access дозволяє:

- додавати нові дані до бази даних, наприклад нові записи в таблиці;
- редагувати наявні дані в базі даних за допомогою таблиць та запитів;
- видаляти дані, які стали непотрібними;
- впорядковувати та переглядати дані, використовуючи сортування, фільтрацію, запити, тощо;
- надавати доступ до даних іншим користувачам за допомогою форм, звітів, Інтернету.

16

2 ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ЗАСОБИ ДЛЯ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ 17

Embarcadero RAD Studio – це середовище програмування, яке відноситься до класу RAD-засобів CASE – технологій.

Середовище Embarcadero RAD Studio – це комплексне рішення для швидкої розробки додатків Windows, .NET, веб-додатків і додатків баз даних. Воно включає в себе Delphi та C++ Builder, дозволяючи швидко створювати додатки для різних платформ Windows і баз.

До інструментів RAD Studio, що значно прискорюють створення додатків, входять швидкі компілятори, візуальне середовище для розробки додатків з призначенням для користувача інтерфейсом, платформа візуальних компонентів (VCL), редактор текстів, а також великі можливості для підключення до баз даних і служб.

17

3 ОПИС ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ 18

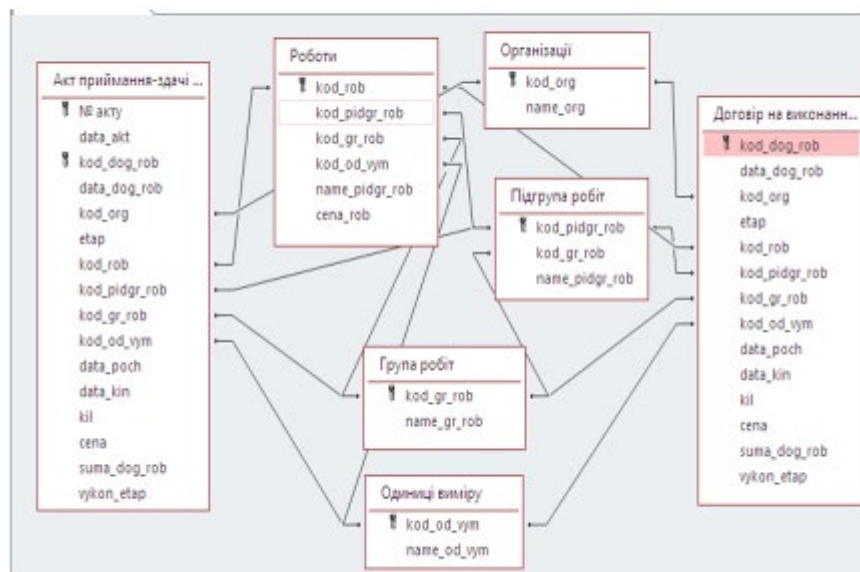


Схема бази даних

18

3 ОПИС ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

Екранні форми інформаційної системи

19



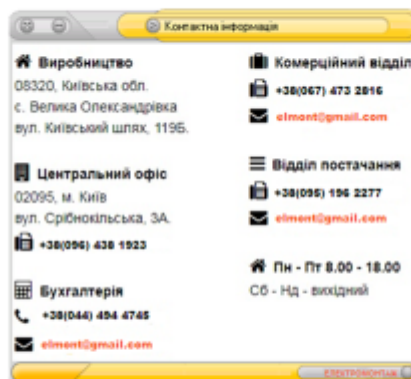
Головна екранна форма інформаційної системи

19

3 ОПИС ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

Екранні форми інформаційної системи

20



Екранна форма «Контактна інформація»

20

3 ОПИС ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

Екранні форми інформаційної системи

21

Назва	Вартість, грн	за 1 од.
Заміна прокладки проводу	7	м
Заміна ламп освітлення	10	г
Заміна розеток, вимикачів	12	м
Заміна ламп з віска мостового крана	30	од.
Заміна ламп з автомашини	50	од.
Ремонт паливних систем	60	од.
Ремонт фрезерних верстатів	180	од.
Ремонт токарних верстатів	200	од.

Екранна форма «Електромонтажні роботи»

21

3 ОПИС ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

Екранні форми інформаційної системи

22

Підпорядкована екранна форма «Група електромонтажних робіт»

Підпорядкована екранна форма «Одиниці вимірювання»

Підпорядкована екранна форма «Дільниці»

22

3 ОПИС ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ Екранні форми інформаційної системи

23

№ заявки	Дата заявки	Сума по заявці, грн	Статус заявки
1	30.10.2023	1000	НЕ ВИКОНАНА
2	30.10.2023	4000	НЕ ВИКОНАНА
3	30.10.2023	21200	ВИКОНАНА
4	01.11.2023	30000	ВИКОНАНА
5	02.11.2023	52800	НЕ ВИКОНАНА
6	03.11.2023	16300	ВИКОНАНА

№ етапу	Електромонтажні роботи	Вартість, грн	За 1 од.	Кількість	На суму, грн	Початок етапу	Кінець етапу	Статус етапу
1	Завдання розробки електричної	5000	од.	100	50000	03.11.2023	08.11.2023	НЕ ВИКОНАНА
2	Завдання проекту електричного	20	м	95	1900	03.11.2023	08.11.2023	НЕ ВИКОНАНА
3	Завдання проекту електричного	30	од.	54	1620	03.11.2023	08.11.2023	ВИКОНАНА
4	Завдання проекту електричного	40	од.	69	2760	03.11.2023	08.11.2023	ВИКОНАНА
5	Завдання проекту електричного	300	од.	36	10800	03.11.2023	08.11.2023	НЕ ВИКОНАНА
6	Завдання проекту електричного	20	од.	88	1760	03.11.2023	08.11.2023	НЕ ВИКОНАНА
7	Завдання проекту електричного	30	од.	89	2670	03.11.2023	08.11.2023	НЕ ВИКОНАНА
8	Завдання проекту електричного	20	од.	69	1380	03.11.2023	08.11.2023	НЕ ВИКОНАНА
9	Завдання проекту електричного	30	од.	70	2100	03.11.2023	08.11.2023	ВИКОНАНА
10	Завдання проекту електричного	50	м	88	4400	03.11.2023	08.11.2023	ВИКОНАНА

Екранна форма «Заявки на виконання електромонтажних робіт»

23

3 ОПИС ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ Екранні форми інформаційної системи

24

№ заявки	Дата заявки	Сума по заявці, грн	Статус заявки
1	30.10.2023	1000	НЕ ВИКОНАНА
2	30.10.2023	4000	НЕ ВИКОНАНА
3	30.10.2023	21200	ВИКОНАНА
4	01.11.2023	30000	ВИКОНАНА
5	02.11.2023	52800	НЕ ВИКОНАНА
6	03.11.2023	16300	ВИКОНАНА

№ етапу	Електромонтажні роботи	Вартість, грн	За 1 од.	Кількість	На суму, грн	Початок етапу	Кінець етапу	Статус етапу
1	Завдання розробки електричної	5000	од.	100	50000	03.11.2023	08.11.2023	НЕ ВИКОНАНА
2	Завдання проекту електричного	20	м	95	1900	03.11.2023	08.11.2023	НЕ ВИКОНАНА
3	Завдання проекту електричного	30	од.	54	1620	03.11.2023	08.11.2023	ВИКОНАНА
4	Завдання проекту електричного	40	од.	69	2760	03.11.2023	08.11.2023	ВИКОНАНА
5	Завдання проекту електричного	300	од.	36	10800	03.11.2023	08.11.2023	НЕ ВИКОНАНА
6	Завдання проекту електричного	20	од.	88	1760	03.11.2023	08.11.2023	НЕ ВИКОНАНА
7	Завдання проекту електричного	30	од.	89	2670	03.11.2023	08.11.2023	НЕ ВИКОНАНА
8	Завдання проекту електричного	20	од.	69	1380	03.11.2023	08.11.2023	НЕ ВИКОНАНА
9	Завдання проекту електричного	30	од.	70	2100	03.11.2023	08.11.2023	ВИКОНАНА
10	Завдання проекту електричного	50	м	88	4400	03.11.2023	08.11.2023	ВИКОНАНА

Екранна форма «Оформлення нової заявки на виконання електромонтажних робіт»

3 ОПИС ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

Екранні форми інформаційної системи

25

Заявка на выполнение электромонтажных работ 16 від 23.11.2023

Календарний план електромонтажних робіт

№ етапу	Назва електромонтажної роботи	Срок проведения		Вартість, грн.
		Початок етапу	Кінець етапу	
1	Заміна прокладки проводу	25.11.2023	27.11.2023	700
2	Заміна ламп з візка мостового крана	26.11.2023	27.11.2023	1200

Загальна сума, грн. 1900

Стр. 1/1

Форма для друку заявки на виконання електромонтажних робіт

25

3 ОПИС ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

Екранні форми інформаційної системи

26

Акти приемки-сдачи выполненных электромонтажных работ

№ акта	Дата акта	Сума акта, грн.	Стан акта
49	04.11.2023	21280	НЕ ВИКОНАНА
50	04.11.2023	10000	НЕ ВИКОНАНА
51	10.11.2023	16300	НЕ ВИКОНАНА
52	10.11.2023	16300	НЕ ВИКОНАНА
53	04.11.2023	10000	НЕ ВИКОНАНА
54	08.11.2023	52800	НЕ ВИКОНАНА
55	08.11.2023	52800	НЕ ВИКОНАНА
56	08.11.2023	52800	НЕ ВИКОНАНА
57	08.11.2023	52800	НЕ ВИКОНАНА
58	04.11.2023	4690	НЕ ВИКОНАНА
59	03.11.2023	4690	НЕ ВИКОНАНА
60	03.11.2023	10000	НЕ ВИКОНАНА
61	03.11.2019	10000	НЕ ВИКОНАНА

Данные этапов

Этап	Назва роботи	Вартість, грн.	За 1од.	Кількість	На суму, грн.	Початок етапу	Кінець етапу
2	Заміна лампи рулонної дугової високого тиску	30	г	666	19980	01.11.2023	04.11.2023

Видати акт Вирешити

Екрана форма «Акти приймання-здачі виконаних електромонтажних робіт»

26

Проведено аналіз стану інжинірингових послуг, зокрема електромонтажних робіт. Було визначено, що в цій сфері існує багато проблем: дефіцит кваліфікованих кадрів, виконання робіт на низькому рівні, відсутність досконалої організації виконання робіт та визначення їх якості, неякісне ведення документації, низький рівень автоматизації робіт.

Огляд та дослідження організації та виконання електромонтажних робіт і визначили мету цієї бакалаврської роботи. **Метою роботи** було дослідження інформаційних процесів під час виконання електромонтажних робіт, їх моделювання та на цій основі розробка інформаційної системи для контролю за виконанням електромонтажних робіт, що підвищить якість виконання робіт та ефективність діяльності електромонтажної організації.

ВИСНОВКИ

31

Для досягнення поставленої мети були виконані певні наукові завдання та отримані такі результати:

- Зроблено огляд та досліджено процес організації та виконання електромонтажних робіт.
- Створено алгоритм процесу виконання електромонтажних робіт та оцінювання їх якості. На кожному етапі (в кожній операційній процедурі алгоритму) визначено функції, критерії якості проведення робіт та відповідальності.
- Проведено експертне дослідження якості електромонтажних робіт. Шляхом використання простих статистичних методів (діаграми Ісікави, контрольного листка, діаграми Парето) визначено чинники, які суттєво впливають на якість виконання робіт.

ВИСНОВКИ

32

- Досліджено інформаційні процеси, що виникають під час виконання електромонтажних робіт і які потрібно змодельовати.
- Створена об'єктна модель інформаційної системи для контролю за виконанням робіт. Розроблена логічна структура реляційної бази даних для контролю виконання робіт та створено сховище даних для інформаційної системи. Розроблена інформаційна система, з якою зможе ефективно працювати пересічний користувач. Вона значно спростить оформлення документації, що усуне помилки при веденні обліку виконання електромонтажних робіт та значно його спростить, відбудеться підвищення продуктивності праці робітників.

Практична значимість розробленої інформаційної системи для контролю за виконанням електромонтажних робіт полягає в тому, що вона підвищить якість виконання робіт та ефективність діяльності електромонтажної організації.