

**Дніпровський національний університет  
залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна**

---

Кафедра «Економіки та менеджменту»

«ДО ЗАХИСТУ»

Завідувач кафедру

\_\_\_\_\_ О.М. Гненний

2020 р. \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ »

**ДИПЛОМНА РОБОТА**  
на здобуття ОС «магістр»

Спеціальність 073 «Менеджмент» (спеціалізація – управління проектами)

**ТЕМА: ПРОЄКТ СТВОРЕННЯ ПОСТАЧАЛЬНИКА ПОСЛУГ  
БАЛАНСУВАННЯ ТА ДОПОМІЖНИХ ПОСЛУГ НА РИНКУ  
ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ**

**THEME: PROJECT FOR CREATION A PROVIDER OF BALANCING  
SERVICES AND ANCILLARY SERVICES ON ELECTRICITY MARKET**

Керівник дипломної роботи, \_\_\_\_\_ доцент \_\_\_\_\_ О.М. Гненний \_\_\_\_\_

Нормоконтролер, \_\_\_\_\_ доцент \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_

Студент групи, \_\_\_\_\_ 1926 \_\_\_\_\_ І.М. Шпиг \_\_\_\_\_

Student, \_\_\_\_\_ 1926 \_\_\_\_\_ I. Shpyh \_\_\_\_\_

Дніпро

2020

## РЕФЕРАТ

Магістерська робота: 131 стор., 15 рис., 22 табл., 1 додаток, 33 джерел.

В магістерській роботі розроблено проєкт створення постачальника послуг балансування та допоміжних послуг на ринку електричної енергії на базі споживача електричної енергії, який надає відповідні послуги управляючи своєю потужністю та системами акумулювання енергії, і дає можливість споживачу отримувати додатковий прибуток.

Робота містить аналіз проблем та перспектив розвитку ринку електричної енергії в Україні, характеристику функціонування енергосистеми України; обґрунтування проблеми та формування задуму проєкту; оцінку проєктних альтернатив, проєктний аналіз та оцінку ефективності проєкту; розробку основних структур проєкту та стратегії його реалізації на всіх фазах життєвого циклу; розробку системи моніторингу та управління критичними показниками проєкту.

Об'єктом дослідження є функціонування ринку електричної енергії в Україні та суб'єктів господарювання в ньому, робота енергосистеми України.

Предметом дослідження є процес надання допоміжних послуг на ринку електричної енергії шляхом організації управління виробничими процесами та власною потужністю, системами акумулювання енергії.

Мета дослідження – розроблення проєкту створення постачальника послуг балансування та допоміжних послуг на ринку електричної енергії.

Перелік ключових слів: УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ, ПОСТАЧАЛЬНИК ДОПОМІЖНИХ ПОСЛУГ, РИНОК ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ, ЕНЕРГОСИСТЕМА УКРАЇНИ.

## ABSTRACT

Master's work: 131 pages, 15 drawings, 22 tables, 1 appendix, 33 sources.

In the master's work developed project for creation a provider of balancing services and ancillary services on electricity market based on the electricity consumer, which provides relevant services by managing its capacity and energy storage systems, and allows the consumer to receive additional income.

The work includes an analysis of problems and prospects for the development of the electricity market in Ukraine, a description of the functioning of the energy system of Ukraine; substantiation of the problem and formation of the project idea; evaluation of project alternatives, project analysis and evaluation of project efficiency; development of the main structures of the project and strategy of its implementation at all phases of the life cycle; development of a system for monitoring and managing critical project indicators.

The object of research - the functioning of the electricity market in Ukraine and business entities in it, the work of the energy system of Ukraine.

The subject of research - the process of providing ancillary services in the electricity market by organizing the management of production processes and its own capacity, energy storage systems.

The purpose of research - to develop a project for creation a provider of balancing services and ancillary services on electricity market

List of key words: PROJECT MANAGEMENT, PROVIDER OF ANCILLARY SERVICES, ELECTRICITY MARKET, ENERGY SYSTEM OF UKRAINE.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ОПИС ПРОБЛЕМИ ТА ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	9
1.1. Проблеми та перспективи функціонування ринку електричної енергії в Україні .....	9
1.2. Характеристика послуг з балансування та допоміжних послуг на ринку електричної енергії .....	23
РОЗДІЛ 2. ОБҐРУНТУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ ПРОЄКТУ СТВОРЕННЯ ПОСТАЧАЛЬНИКА ПОСЛУГ БАЛАНСУВАННЯ ТА ДОПОМІЖНИХ ПОСЛУГ НА РИНКУ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ .....	29
2.1. Формування задуму проєкту з урахуванням альтернативних шляхів досягнення результату.....	29
2.2. Концептуальна сутність проєкту.....	33
2.3. Аналіз характерних особливостей проєкту.....	44
2.4. Проєктний аналіз та оцінка ефективності проєкту.....	45
РОЗДІЛ 3. ПЛАНУВАННЯ І РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЄКТУ СТВОРЕННЯ ПОСТАЧАЛЬНИКА ПОСЛУГ БАЛАНСУВАННЯ ТА ДОПОМІЖНИХ ПОСЛУГ НА РИНКУ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ .....	72
3.1. Структуризація проєкту.....	72
3.2. Формування основних планових рішень і документів по проєкту...	96
РОЗДІЛ 4. РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЄКТУ.....	103
4.1. Моніторинг і контроль проєкту.....	103
4.2. Особливості оперативного управління проєктом.....	105
4.3. Case-приклад оперативного управління проєктом.....	110
ВИСНОВКИ.....	113
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	116
ДОДАТКИ.....	120
Додаток А. Макети демонстраційних слайдів.....	121

## ВСТУП

У світі відбуваються зміни у підходах до формування енергетичної політики держав: здійснюється перехід від застарілої моделі функціонування енергетичного сектору, в якому домінували великі виробники, викопне паливо, неефективні мережі, недосконала конкуренція на ринках природного газу, електроенергії, вугілля - до нової моделі, в якій створюється більш конкурентне середовище. Разом з цим віддається перевага підвищенню енергоефективності й використанню енергії із відновлюваних та альтернативних джерел. Впровадження заходів із запобігання та адаптації до зміни клімату також є одним із пріоритетів глобального розвитку енергетики.

Це ставить перед Україною нові економічні та технологічні виклики, але водночас відкриває нові можливості для пошуку та впровадження інноваційних розробок у галузі видобутку, переробки викопних видів палива, виробництва, трансформації, постачання і споживання енергії, що зумовлює потребу у формуванні нової енергетичної політики держави.

Підписавши угоду про членство в Енергетичному Співтоваристві, Україна зобов'язалась з 1 січня 2015 року застосовувати правила Третього енергетичного пакета ЄС. Природним наслідком цього є зміна структури ринку електричної енергії. Новий ринок електричної енергії почав працювати в Україні з 01.07.2019 року. При цьому з моменту його запуску виникли проблеми, які потребують вирішення.

Зокрема, дестабілізація роботи енергосистеми України через надмірну видачу технічних умов на приєднання відновлювальних джерел електроенергії (далі – ВДЕ). Держава зобов'язалася викуповувати у виробників з ВДЕ всю вироблену ними електроенергію незалежно від того, чи можна буде її спожити. Також вона звільнила ВДЕ від відповідальності за баланси, і гарантувала їм повну компенсацію недоотриманого прибутку у разі можливих обмежень. Такі обставини та великий «зелений» тариф стимулюють ВДЕ виробляти максимально можливі обсяги електроенергії. Таким чином, ВДЕ завжди

присутні в структурі генерації з максимально можливим рівнем потужності незалежно від коливань електроспоживання.

Збільшення виробництва електроенергії з ВДЕ змінило структуру генерації в енергосистемі України. За підсумками 2020 року у порівнянні з 2019-м прогнозується збільшення генерації ВДЕ майже вдвічі – до 10,284 млрд. кВт·год. Цей обсяг дорівнюватиме 12,8% генерації на АЕС та до 24,4% на ТЕС.

Станом на початок квітня 2020 року встановлена потужність ВЕС та СЕС вже збільшилася до 5,2 ГВт. І цей обсяг більший за той, що енергосистема України сьогодні може прийняти без серйозних відхилень у роботі. Адже максимально в робочий день ОЕС України може прийняти не більше 4,7 ГВт встановленої потужності ВДЕ, а для суботи/неділі та святкових днів максимальний обсяг взагалі знижується до 3,5 ГВт. При цьому, обидва показники можуть знижуватися в залежності від коливань електроспоживання, яке, в свою чергу, залежить від температури повітря та активності споживачів – великих підприємств. До кінця 2020 року встановлена потужність ВДЕ може збільшитися ще у півтора рази – до 7,4 ГВт. Стрімке збільшення обсягів ВДЕ вимагає термінових заходів для підвищення гнучкості енергосистеми.

В магістерській роботі розроблено проєкт створення постачальника послуг балансування та допоміжних послуг на ринку електричної енергії на базі споживача, який надає відповідні послуги управляючи своєю потужністю та системами акумулювання енергії.

Об'єктом дослідження є функціонування ринку електричної енергії в Україні та суб'єктів господарювання в ньому, робота енергосистеми України.

Предметом дослідження є процес надання допоміжних послуг на ринку електричної енергії шляхом організації управління виробничими процесами та власною потужністю, системами акумулювання енергії.

Мета дослідження – розроблення проєкту створення постачальника послуг балансування та допоміжних послуг на ринку електричної енергії.

Продукт проєкту – постачальник послуг балансування та допоміжних послуг.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступний ряд завдань:

- оцінити існуючий стан ринку електроенергії в Україні, проблеми та перспективи його функціонування;
- дослідити розвиток енергетичного сектору в країнах ЄС;
- розробити концепцію та провести проєктний аналіз;
- розрахувати інтегральні показники ефективності проєкту та проаналізувати потенційні ризики, які можуть виникнути під час його реалізації;
- здійснити структурування проєкту, зокрема, побудувати WBS, OBS, визначити матрицю відповідальності проєкту;
- провести сітьове, календарне та ресурсне планування проєкту, сформувані відповідні документи;
- розробити систему управління проєктом;
- розробити case-приклад оперативного управління проєктом.

Методи дослідження – аналітичні методи, науковий метод, метод експертних оцінок при аналізі альтернативних проєктів. Серед методів та засобів проєктного менеджменту для розв'язання досліджуваної проблеми застосовувалися методи аналізу, методи та моделі структурування проєкту, методи сітьового, календарного та ресурсного планування проєкту, методи управління вартістю проєкту, методи контролю виконання робіт проєкту, методи формування команди та управління комунікаціями проєкту. Практична частина роботи здійснювалася за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення з управління проєктами Microsoft Project.

Структура роботи побудована таким чином, щоб розкрити сутність проєкту від опису проблеми, формування задуму проєкту до його реалізації.

В першому розділі роботи проаналізовано проблеми та перспективи функціонування ринку електричної енергії в Україні, представлено характеристику послуг з балансування та допоміжних послуг на ринку електричної енергії, сегменти ринку електричної енергії та постачальники

допоміжних послуг, їх переваги, проаналізовано наявні ресурси, проведено маркетингові дослідження.

Другий розділ роботи містить обґрунтування концепції проєкту, що включає формулювання задуму проєкту з урахуванням альтернативних шляхів досягнення результату, проведено SWOT-аналіз, концептуальну сутність, аналіз характерних особливостей проєкту, аналіз зацікавлених сторін проєкту, проєктний аналіз.

Третій розділ роботи включає в себе розроблення та планування проєкту. Для структуризації проєкту застосований ряд спеціальних моделей: структура робіт (WBS), організаційна структура (OBS), матриця відповідальності (RAM), структура ресурсів (RBS), структура витрат (CBS), тривимірна структура проєкту, об'єднуюча WBS, OBS і CBS (CTR-словник), побудовано діаграму Ганта проєкту і сітьовий графік.

В четвертому розділі роботи розкрито основні аспекти реалізації проєкту: створено систему методів та засобів здійснення процесів моніторингу і контролю проєкту, проаналізовано особливості управління критичними процесами на стадії реалізації проєкту та надано case-приклад оперативного управління проєктом.

Результати дослідження та їх новизна. Результати роботи полягають у виборі способу надання послуг з балансування енергосистеми України та допоміжних послуг на ринку електричної енергії, який відрізняється тим, що постачальником даних послуг буде не виробник, а споживач електроенергії.

В якості інноваційності дослідження проаналізовано функціонування та технологічне управління енергосистем України та країн ЄС ENTSO-E. Визначені основні відмінності та перспективи розвитку ОЕС України з урахуванням розвитку технологій, досвіду їх впровадження в країнах ЄС. Обґрунтовано причини доцільності впровадження подібних технологій в Україні. Проєкт є інноваційним, так як на постачальниками допоміжних послуг в Україні на сьогодні є лише виробники електроенергії.

## РОЗДІЛ 1

### ОПИС ПРОБЛЕМИ ТА ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 1.1. Проблеми та перспективи функціонування ринку електричної енергії в Україні

У світі відбуваються зміни у підходах до формування енергетичної політики держав: здійснюється перехід від застарілої моделі функціонування енергетичного сектору, в якому домінували великі виробники, викопне паливо, неефективні мережі, недосконала конкуренція на ринках природного газу, електроенергії, вугілля - до нової моделі, в якій створюється більш конкурентне середовище, вирівнюються можливості для розвитку й мінімізується домінування одного з видів виробництва енергії або джерел та/або шляхів постачання палива. Разом з цим віддається перевага підвищенню енергоефективності й використанню енергії із відновлюваних та альтернативних джерел. Впровадження заходів із запобігання та адаптації до зміни клімату також є одним із пріоритетів глобального розвитку енергетики.

Першим кроком у реформуванні енергетики став указ Президента України від 21 травня 1994 року № 244 «Про заходи щодо ринкових перетворень в галузі електроенергетики України», яким передбачалося створення передумов для заміни адміністративної системи керування в електроенергетиці системою ринкових відносин у сфері виробітку і постачання електроенергією споживачів зі збереженням єдиної енергетичної системи України як гаранта надійного енергопостачання всіх регіонів країни.

Формування ринку електроенергії в Україні розпочалося в 1994 році, коли було створено Національну комісію регулювання електроенергетики України (далі – НКРЕ) як незалежного, позавідомчого, постійно діючого органу. Створено НКРЕ указом Президента України від 08.12.1994 р. № 738 з метою забезпечення ефективності функціонування електроенергетики та формування ринку електроенергії. Державне регулювання діяльності в

електроенергетиці здійснюється шляхом видачі дозволів на виконання видів діяльності в електроенергетичній галузі, формування тарифної політики та контролю якості послуг.

На виконання указу Президента України від 4 квітня 1995 року № 282 «Про структурну перебудову в електроенергетичному комплексі України» почалося розділення вертикально інтегрованих енергетичних об'єднань на окремі підприємства з виробітку, передавання, розподілу і постачання електроенергії. У результаті були створені основи конкурентного середовища у виробітку і постачанні електроенергії за умови збереження Об'єднаної енергосистеми України (далі – ОЕС України). В 1996 році в результаті реформи в енергетичній галузі були відокремлені виробництво, передача, розподіл та постачання електроенергії і був створений оптовий ринок електроенергії за моделлю «єдиного покупця». Це дозволило поліпшити роботу галузі і вирішити проблему не платежів та бартеризації розрахунків.

У листопаді 1996 року перші 55 членів створеного Оптового ринку електроенергії (далі – ОРЕ) підписали Договір між членами ОРЕ України. В 1998 році відповідно до рішення Ради ОРЕ в складі НЕК «Укренерго» створено спеціальний відособлений підрозділ «Енергоринок», який з 1 липня 2000 року було виведено зі складу НЕК «Укренерго» і перетворено на державне підприємство «Енергоринок».

Оптовий ринок електроенергії (рис. 1.1) в Україні був створений на основі світового досвіду за безпосередньої участі Мінпаливенерго, Мінекономіки та НКРЕ. Ринок електроенергії в Україні був побудований за моделлю «єдиного пулу», або «єдиного покупця». Генеруючі компанії виробляють електроенергію і продають її ДП «Енергоринок», який надалі продає її енергопостачальним компаніям (обленерго) і незалежним постачальникам). Далі обленерго та незалежні постачальники розподіляють електроенергію між роздрібними та великими промисловими споживачами. Правові та організаційні основи даної моделі ОРЕ були визначені Законом України «Про електроенергетику», який, зокрема, встановлював, що купівля

електроенергії, виробленої на електростанціях, потужність чи обсяг відпуску яких більше граничних показників, а також на вітрових електростанціях незалежно від величини встановленої потужності або обсягів відпуску електроенергії та теплоцентралях, весь її оптовий продаж здійснюється лише на Оптовому ринку електроенергії з розрахунками за куплену електроенергію в грошовій формі через впроваджений механізм поточних рахунків.

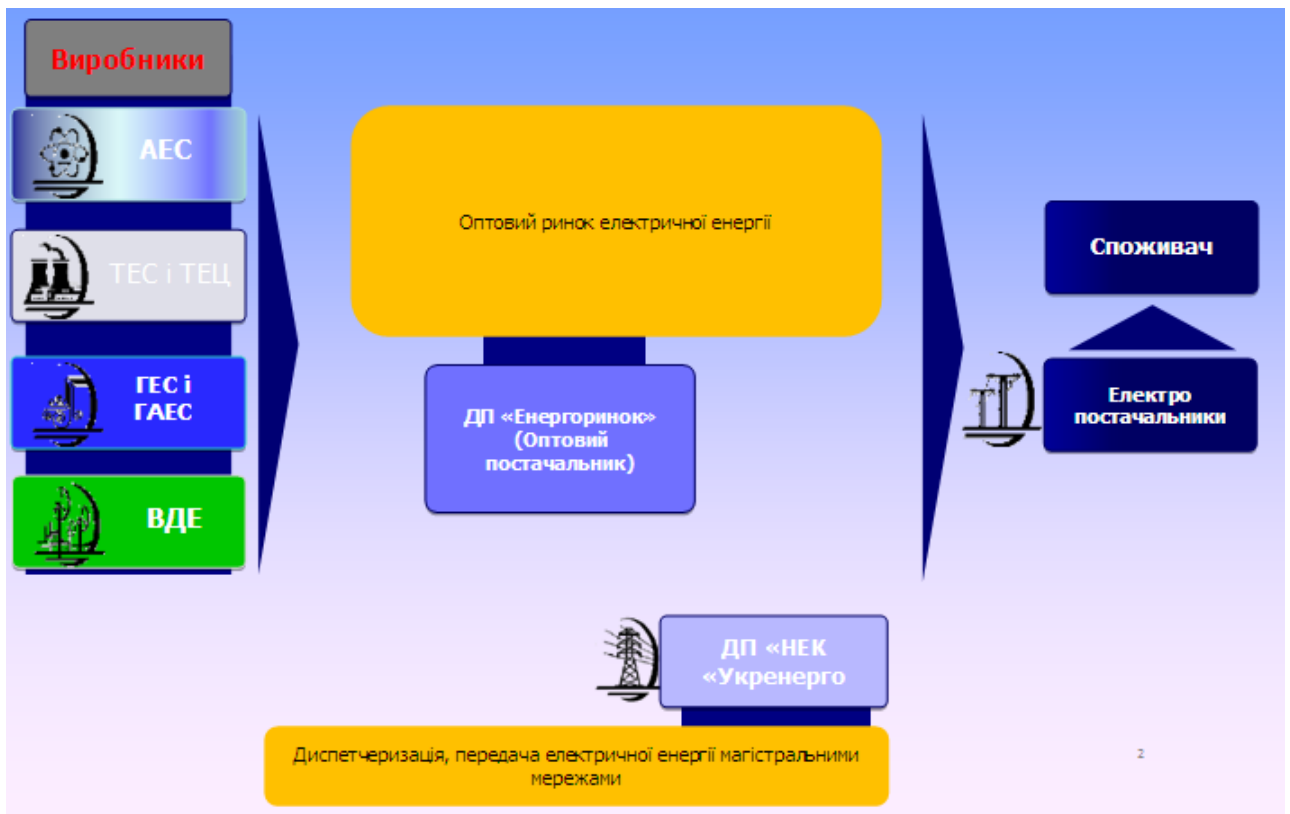


Рис. 1.1. Схема Оптового ринку електроенергії України

Основою діяльності ОРЕ був Договір між його членами, яким визначав мету, умови діяльності, права, обов'язки і відповідальність учасників та інфраструктуру ОРЕ. Економічні й фінансові механізми функціонування ОРЕ регулювалися Правилами Оптового ринку електроенергії та Інструкцією про порядок використання коштів в ОРЕ. Сторонами Договору були виробники електроенергії (генеруючі компанії та ін.), її постачальники за регульованим тарифом (обленерго та ін.), постачальники електроенергії за нерегульованим тарифом (незалежні постачальники), оптовий постачальник енергії

(ДП «Енергоринок»), підприємство, що здійснює централізоване диспетчерське керування Об'єднаною енергетичною системою України і передавання електроенергії магістральними та міждержавними електромережами (НЕК «Укренерго»). Усі зазначені суб'єкти ОРЕ діяли на підставі ліцензії НКРЕ на право здійснення відповідного виду діяльності.

До проблем перших років функціонування ОРЕ слід віднести неповні у ряді випадків і щодо окремих споживачів розрахунки за електроенергію і, як наслідок, потребу в корегуванні алгоритму розподілу коштів на ОРЕ, значні обсяги перехресного субсидіювання, недосконалість та неповноту комерційного обліку електроенергії, недосконале законодавство. Це спричинило гострий дефіцит коштів для експлуатації та ремонту обладнання, введення в дію нових потужностей і модернізації устаткування електростанцій. До 2000 року на ОРЕ широко використовувались не грошові форми розрахунку за придбану електроенергію (векселі, договори передачі права вимоги боргу, договори поруки, перевідні доручення тощо).

З прийняттям 2000 р. Верховною Радою України Програми діяльності уряду та Закону України «Про внесення змін у Закон України «Про електроенергетику» був законодавчо закріплений спеціальний режим розрахунків за спожиту електроенергію тільки грошима, а також введені такі поняття, як «оптовий постачальник електроенергії», «розподільчий рахунок», «алгоритм ОРЕ України». Так, за 6 місяців 2000 року на рахунок оптового постачальника електричної енергії надійшло у чотири рази більше коштів, ніж за весь 1999 рік (4 млрд. грн. і 1 млрд. грн. відповідно), а рівень оплати електроенергії, купованої на оптовому ринку, збільшився з 64,8% від її вартості у 2001 році до 96,6% у 2004 [16].

У результаті значне зростання оплати за електроенергію позитивно позначилось на фінансовому стані електроенергетичної галузі. Обсяги купівлі на ОРЕ електроенергії для її подальшого експорту значно зросли з початку 2000-х років, зокрема країнам Європейського Союзу, завдяки забезпеченню стабільної паралельної роботи південної частини західної енергосистеми (так

званий «Острів Бурштинської ТЕС») з Об'єднаною європейською енергосистемою UCTE (з 1 липня 2009 року – ENTSO–E).

Оптовий ринок електроенергії вважався найрозвиненішим порівняно з іншими енергетичними ринками України. За роки функціонування діючої моделі ОРЕ були впроваджені основи конкуренції у виробітку та постачанні електроенергії, збережена Об'єднана енергосистема України, забезпечено функціонування збалансованого за потужністю погодинного ринку електроенергії, створена ефективна система ціноутворення і розрахунків за придбану енергію, забезпечена прозорість технологічних та фінансових потоків в електроенергетиці.

При цьому у роботі ОРЕ визначилася низка проблем, які стримували його подальший розвиток і найефективніше функціонування: незавершеність виконання боргових зобов'язань минулих років за спожиті енергоносії, втручання у роботу ОРЕ органів виконавчої влади, відсутність ринку системних послуг (резерву потужностей, регулювання частоти і напруги) та ефективних механізмів страхування фінансових і платіжних ризиків тощо. Крім того, відсутність прямих контрактів з виробниками обмежувала конкуренцію в сфері роздрібного постачання. Рядовий споживач не міг вимагати доброї якості енергопостачання і не мав змоги змінювати постачальника. До того ж недосконалий механізм формування тарифів і, як наслідок, недоотримання генеруючими компаніями коштів за вироблену електроенергію не дозволяв їм вкладати кошти в модернізацію потужностей.

Подальше удосконалення діючої моделі оптового і роздрібного ринків електроенергії проводилося з урахуванням світового досвіду функціонування енергоринків і насамперед перспектив розвитку Європейського ринку електроенергії, визначених відповідними директивами ЄС. Важливим кроком у реформуванні електроенергетичної галузі стала опрацьована з ініціативи НКРЕ та міжнародних фінансових організацій і схвалена урядом Концепція функціонування і розвитку Оптового ринку електроенергії України.

Консультативний консорціум у складі компаній КЕМА (Нідерланди), ЕСА (Велика Британія), «Norton Rose» (Велика Британія), «Mycroft» (Нідерланди), DIW (Німеччина), «Трансенергоконсалтинг» (Україна), що працюють у рамках кредиту Світового банку, підготував пропозиції щодо функціонування майбутнього ринку електроенергії. Було визначено структуру нової моделі ринку, принципи і правила його функціонування, опрацьовані проекти нормативних документів [16].

З урахуванням Національного плану дій на 2012 рік щодо впровадження Програми економічних реформ на 2010–2014 роки «Заможне суспільство, конкурентоспроможна економіка, ефективна держава», затвердженого указом Президента України від 12.03.2012 № 187/2012, статті 2 Протоколу про приєднання України до Договору про заснування Енергетичного Співтовариства, ратифікованого Законом України № 2787-VI від 15.12.2010, було прийнято Закон України «Про засади функціонування ринку електричної енергії України».

Основною метою прийняття Закону була лібералізація Оптового ринку електроенергії України та створення ефективного конкурентного середовища на ринку електричної енергії з урахуванням основних вимог законодавства ЄС у тому числі передбачених Директивою ЄС № 2003/54/ЄС про загальні правила функціонування внутрішнього ринку електроенергії та Регламентом № 1228/2003 стосовно умов доступу до мережі транскордонної передачі електроенергії. Запропоноване Законом реформування оптового ринку електричної енергії України передбачало:

- створення нормативної бази діяльності на ринку для стимулювання залучення інвестицій в системи виробництва, передачі та постачання електроенергії;
- забезпечення недискримінаційного доступу до ринку його суб'єктів та всіх споживачів;

– забезпечення стабільних та безперебійних поставок електроенергії шляхом запровадження системи конкуренції складових ринку – ринків двосторонніх договорів, балансуючого ринку та ринку «на добу наперед».

Законом України «Про засади функціонування ринку електричної енергії України», який набув чинності з 01.01.2014, було імплементовано Директиву 2003/54/ЕС про загальні правила функціонування внутрішнього ринку електроенергії та Регламент № 1228/2003 стосовно умов доступу до мережі транскордонної передачі електроенергії (Другий енергетичний пакет).

Підписавши угоду про членство в Енергетичному Співтоваристві, Україна зобов'язалась з 1 січня 2015 року застосовувати правила Третього енергетичного пакета ЄС. Відповідно до вимог Третього енергетичного пакету ЄС структура першочергових завдань реформи включає:

- 1) гарантування незалежності та визначення повноважень Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП);
- 2) правила функціонування ринків електроенергії, зокрема дерегуляція цін на електроенергію;
- 3) створення незалежних структур для передачі та розподілу електроенергії (розмежування видів економічної діяльності).

На виконання розпоряджень Кабінету Міністрів України від 04.03.2015 № 213-р «Про затвердження Плану заходів з виконання Програми діяльності Кабінету Міністрів України та Стратегії сталого розвитку «Україна-2020» у 2015 році та від 08.04.2015 N 346-р «Про схвалення розроблених Міністерством енергетики та вугільної промисловості планів імплементації деяких актів законодавства ЄС в енергетичній сфері» Міненерговугілля у тісній співпраці з представниками Секретаріату Енергетичного Співтовариства було розроблено проект Закону України «Про ринок електричної енергії України», який було прийнято Верховною Радою України 13.04.2017.

Закон направлений на виконання зобов'язань України за Договором про заснування Енергетичного Співтовариства та Угодою про асоціацію між

Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони, та спрямований на імплементацію актів законодавства Енергетичного Співтовариства у сфері енергетики, а саме: Директиви 2009/72/ЄС про спільні правила внутрішнього ринку електричної енергії та про скасування Директиви 2003/54/ЄС; Регламенту (ЄС) 714/2009 стосовно умов доступу до мережі транскордонної передачі електроенергії та яким скасовується Регламент (ЄС) 1228/2003; Директиви 2005/89/ЄС стосовно заходів для забезпечення безпеки інвестування до системи електропостачання та інфраструктури.

Основною метою Закону є забезпечення надійного та безпечного постачання електричної енергії споживачам з урахуванням інтересів споживачів, мінімізації витрат на послуги постачання електричної енергії, шляхом визначення на законодавчому рівні організаційної структури та принципів функціонування ринку електричної енергії, основних засад та передумов його реформування. Закон передбачає організацію ринку електричної енергії з наступних складових:

- 1) двосторонні договори;
- 2) ринок «на добу наперед»;
- 3) внутрішньодобовий ринок
- 4) балансуєчий ринок;
- 5) ринок допоміжних послуг;
- 6) роздрібний ринок.

При цьому, передбачено, що основні умови діяльності учасників ринку електричної енергії та взаємовідносин між ними регулюються нормативно-правовими актами, які регламентують його впровадження, зокрема:

- 1) правилами ринку, які, в тому числі, визначають правила функціонування балансуєчого ринку та ринку допоміжних послуг;
- 2) правилами ринку «на добу наперед» та внутрішньодобового ринку;
- 3) кодексом системи передачі, кодексом систем розподілу;
- 4) кодексом комерційного обліку;

5) правилами роздрібного ринку електричної енергії.

Закон передбачає повне виконання вимог Третього енергетичного пакету ЄС щодо юридичного та організаційного відокремлення діяльності з розподілу та передачі електричної енергії від інших видів діяльності, що є умовою для запровадження економічної конкуренції на ринку електричної енергії. Залежно від відокремлення діяльності з передачі чи розподілу електричної енергії, передбачено наступні умови:

– юридичне та організаційне відокремлення операторів систем розподілу в частині здійснення функцій з розподілу електричної енергії місцевими (локальними) електричними мережами та електропостачальників;

– відокремлення оператора системи передачі, що здійснюється за обраною моделлю відокремлення за правом власності (ownership unbundling), яка передбачена Директивою 2009/72/ЄС про спільні правила внутрішнього ринку електричної енергії та про скасування Директиви 2003/54/ЄС.

Відповідно до рекомендацій Секретаріату Енергетичного Співтовариства впроваджено новий механізм підтримки виробників електричної енергії за «зеленим» тарифом на заміну Фонду врегулювання вартісного дисбалансу, передбаченого Законом України «Про засади функціонування ринку електричної енергії». Передбачено, що весь обсяг електроенергії, виробленої з відновлювальних джерел енергії, закуповує гарантований покупець. Витрати гарантованого покупця, пов'язані із такою закупівлею, компенсуються оператором системи передачі.

У результаті реформування український ринок електроенергії має стати подібним до ринків електроенергії більшості європейських країн, таких як Велика Британія, Німеччина, країни Скандинавії (Nord Pool) та ін.

Новий ринок електричної енергії почав працювати в Україні з 01.07.2019 року (рис. 1.2.). При цьому з моменту його запуску виникли проблеми, які потребують вирішення.



Рис. 1.2. Схема ринку електроенергії України з 01.07.2019 року

Дестабілізація роботи енергосистеми України через надмірну видачу технічних умов на приєднання ВДЕ. Зокрема, стрімке збільшення питомої ваги ВДЕ в енергосистемі спричиняє проблеми з її балансуванням. Якщо електростанції, що працюють на ВДЕ, створюють небаланси в ОЕС України, то гідроелектростанції (ГЕС) та гідроакумуючі електростанції (ГАЕС) «Укргідроенерго» забезпечують балансування в ОЕС України, у тому числі і для компенсації небалансів, створених виробниками за «зеленим» тарифом. На електростанції, що працюють на відновлювальних джерелах енергії (ВДЕ), не розповсюджується вимога щодо участі у виконанні загальносупільних обов'язків, участі у наданні допоміжних послуг, обов'язковому забезпеченні наявності АСКОЕ, засобів телеметрії та моніторингу.

На сьогодні в Україні відсутні достатні балансуєчі потужності для нормального функціонування енергосистеми. При цьому у зв'язку з введенням в експлуатацію нових електростанцій, що працюють на ВДЕ, ситуація погіршуватиметься. Проблеми балансуєчого ринку полягають в тому, що обсяги заявок на завантаження енергоблоків у різні години доби задовольняються лише 55% обсягу резервів, необхідних для балансування

системи. Така ситуація перше за все пов'язана з тим, що більшість потужностей теплової генерації реалізовується в сегменті двосторонніх договорів. По-друге, в моделі ринку відсутній сегмент допоміжних послуг, тобто плата за готовність виробників надати послуги для балансування енергосистеми.

Крім того, українська енергосистема має особливість: у паводок ГЕС працюють на повну, і майже не можуть маневрувати. За такого режиму і високої бази АЕС в енергобалансі не залишається достатньої кількості маневрової генерації що може забезпечити необхідні резерви та ефективно закрити різке вечірнє зростання споживання. Резерв потужності в умовах української енергосистеми можна тримати тільки на теплових електростанціях, тому що гідроелектростанції можуть надавати багато, але тільки короткий період часу в залежності від запасів води.

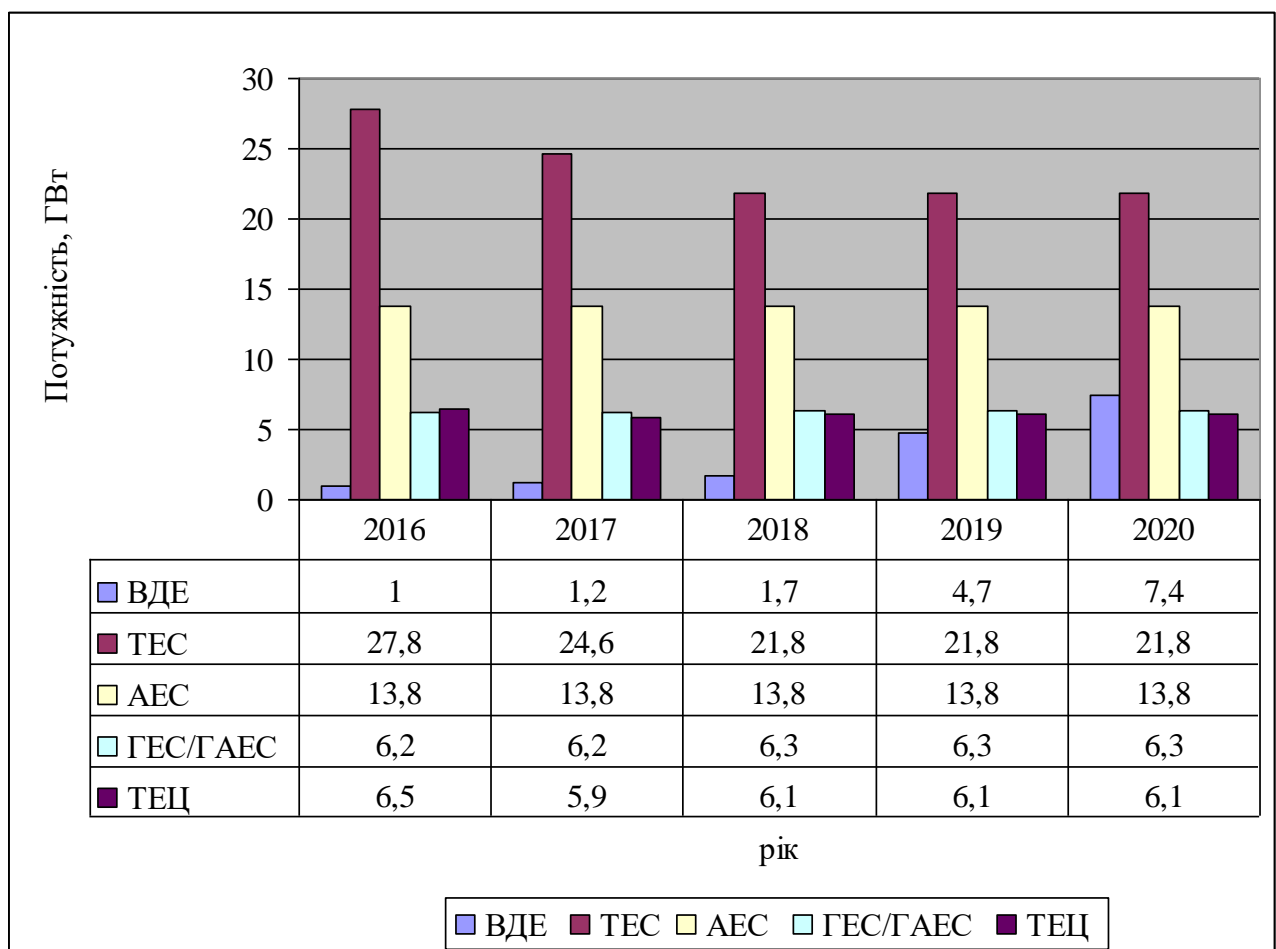


Рис. 1.3. Структура встановленої потужності електричних станцій ОЕС України в 2016 - 2020 роках

Збільшення виробництва електроенергії з ВДЕ змінило структуру генерації в енергосистемі України (рис. 1.3). В березні 2020 року в порівнянні з березнем 2019-го генерація на вітрових та сонячних електростанціях збільшилася вдвічі – до 863 млн. кВт·год. В результаті за підсумками березня обсяги виробництва ВЕС та СЕС дорівнюють 37% генерації на теплових електростанціях і 11% на атомних. Ця тенденція підсилюється зменшенням споживання, яке спричинене сезонним потеплінням та карантинном. Профіцит потужності в енергосистемі на тлі зниженого споживання та дій інших учасників ринку в окремі години сягав вже 5 ГВт.

За підсумками 2020 року у порівнянні з 2019-м прогнозується збільшення генерації ВДЕ майже вдвічі – до 10,284 млрд. кВт·год. Цей обсяг дорівнюватиме 12,8% генерації на АЕС та до 24,4% на ТЕС.

Станом на початок квітня 2020 року встановлена потужність ВЕС та СЕС вже збільшилася до 5,2 ГВт. І цей обсяг більший за той, що енергосистема України сьогодні може прийняти без серйозних відхилень у роботі. Адже максимально в робочий день ОЕС України може прийняти не більше 4,7 ГВт встановленої потужності ВДЕ, а для суботи/неділі та святкових днів максимальний обсяг взагалі знижується до 3,5 ГВт. При цьому, обидва показники можуть знижуватися в залежності від коливань електроспоживання, яке, в свою чергу, залежить від температури повітря та активності споживачів – великих підприємств.

До кінця 2020 року встановлена потужність ВДЕ може збільшитися ще у півтора рази – до 7,4 ГВт. Стрімке збільшення обсягів ВДЕ вимагає термінових заходів для підвищення гнучкості енергосистеми. У Звіті з оцінки відповідності (достатності) генеруючих потужностей НЕК «Укренерго» для цього надає наступні рекомендації [25]:

- вести зобов'язання для інвесторів у ВДЕ забезпечувати для своїх електростанцій будівництво високоманеврової генерації або Energy Storage в обсягах близько 20 % від встановленої проектної потужності станцій ВДЕ;
- якнайскоріше запровадити відповідальність ВДЕ за небаланси;

– побудувати вже у 2021 році 2 ГВт нових маневрових потужностей із швидким стартом, , та систем акумулювання енергії потужністю 2 ГВт;

– обсяги річних квот підтримки суб'єктів господарювання, які виробляють електричну енергію з альтернативних джерел енергії не повинні перевищувати можливості ОЕС України щодо їх повної інтеграції без обмежень видачі потужності.

Таким чином, виходячи із аналізу значення балансування в функціонуванні ОЕС України і ринку електричної енергії можна структурувати проблеми наступним чином (рис. 1.4).

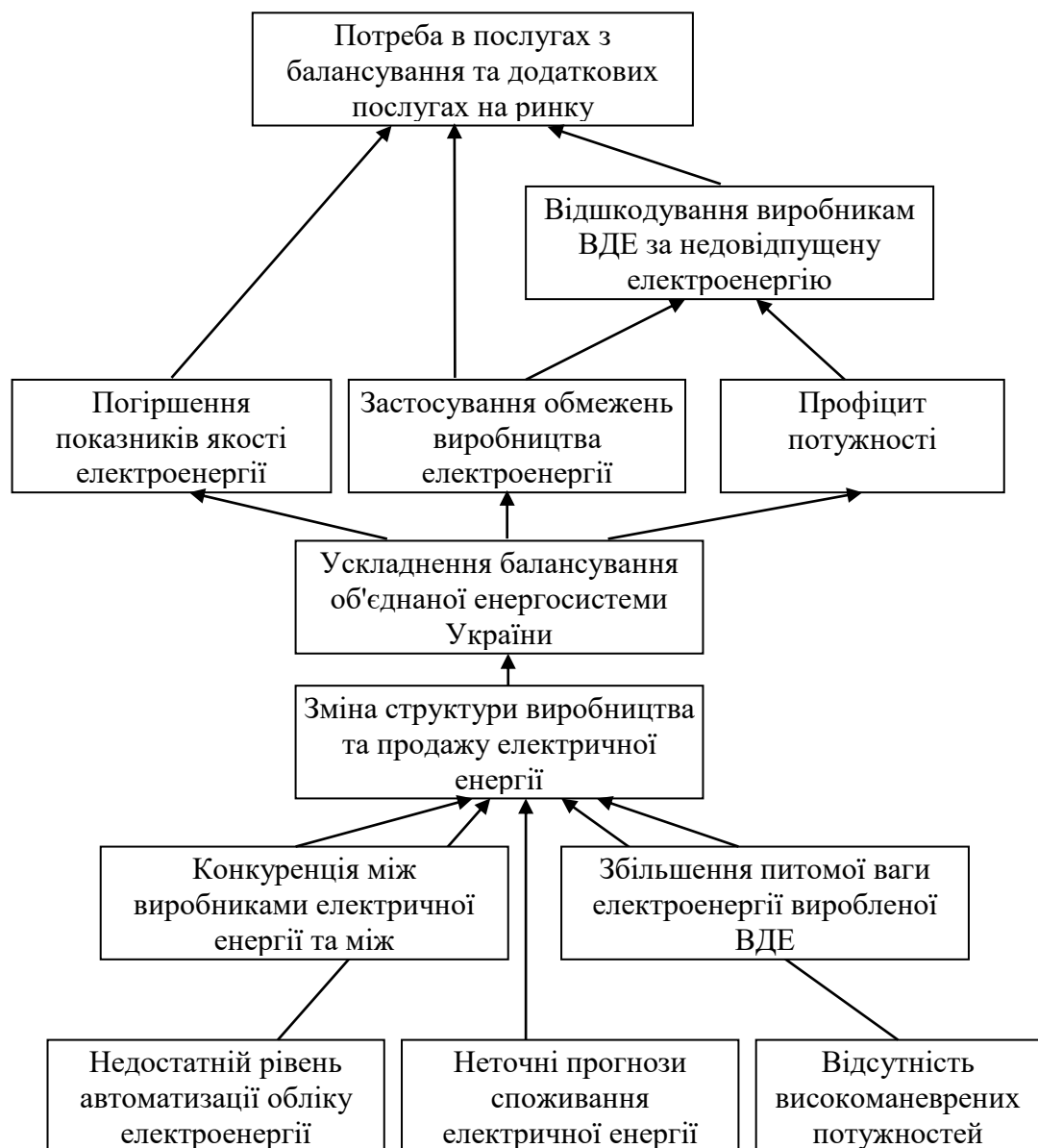


Рис. 1.4. Дерево проблем, що обумовлюють балансування на ринку електричної енергії

Все це є свідченням того, що ОЕС України вже сьогодні не відповідає вимогам відповідності генерації і при зростанні потужностей ВДЕ проблеми забезпечення операційної безпеки будуть загострюватись ще більше. Введення в експлуатацію 2 ГВт високоманеврових потужностей генерації зі швидким стартом (включення з нуля та вихід на номінальну потужність протягом 15 хвилин) та 2 ГВт швидкодіючих резервів на базі систем акумулювання електричної енергії нададуть можливість забезпечити ОЕС України необхідними резервами регулювання для виконання вимог відповідності в перспективі до 2030 року [25].

Якщо не буде вжито заходів для належного балансування «зеленої» енергетики, основними негативними наслідками стане обмеження ВДЕ з компенсацією «зеленого» тарифу за невикористану електроенергію, або ж нарощення обсягів вугільної генерації і обмеження атомної з огляду на необхідність збільшення можливостей для балансування. Обидва сценарії стануть суттєвою перешкодою для подолання залежності від викопного палива й поліпшення екології в державі.

Досвід європейських країн показує, що великі промислові підприємства, що мають можливість змінювати своє споживання більше ніж на 1 МВт, можуть брати участь в балансуєчому ринку та ринку допоміжних послуг, застосовуючи технології управління попитом (англ. — demand response). Здатність управляти своєю потужністю надає їм можливість швидко зменшувати або збільшувати своє споживання електроенергії за командою диспетчера або дією автоматики. Це, по суті є, послугою, яка може бути надана на балансуєчий ринок або на ринок допоміжних послуг, і дає можливість споживачу отримувати додатковий прибуток.

Підвищення енергоефективності та запровадження засобів регулювання попитом, дозволяє споживачам зменшити власне енергоспоживання та оптимізувати витрати на нього, а також забезпечує гнучкість енергосистеми, стабільність та безпеку енергопостачання.

## **1.2. Характеристика послуг з балансування та допоміжних послуг на ринку електричної енергії**

Діяльність з надання послуг з балансування та допоміжних послуг на ринку електричної енергії здійснюється відповідно до Закону України «Про ринок електричної енергії» та Правил ринку, затверджених постановою Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг від 14.03.2018 № 307 (із змінами).

Послуга з балансування – послуга купівлі та продажу електричної енергії, що надається оператору системи передачі постачальником послуг з балансування з метою забезпечення достатніх обсягів електричної потужності та електричної енергії, необхідних для балансування в реальному часі обсягів виробництва та імпорту електричної енергії і споживання та експорту електричної енергії, врегулювання системних обмежень в об'єднаній енергетичній системі України [11, 13].

Допоміжні послуги – послуги, визначені цим Законом та правилами ринку, які оператор системи передачі закуповує у постачальників допоміжних послуг для забезпечення сталої і надійної роботи об'єднаної енергетичної системи України та якості електричної енергії відповідно до встановлених стандартів [11, 13].

На ринку допоміжних послуг (далі – ДП) можуть брати участь учасники ринку [11]:

1) які на праві власності або інших законних підставах володіють одиницями надання ДП, що генерують електричну енергію, пройшли перевірку, провели випробування електроустановки відповідно до Кодексу системи передачі та внесені до Реєстру одиниць надання ДП, загальна встановлена потужність яких у точці приєднання більша 20 МВт;

2) які на праві власності або інших законних підставах володіють одиницями надання ДП, що споживають електричну енергію, пройшли перевірку, провели випробування електроустановки відповідно до Кодексу

системи передачі та внесені до Реєстру одиниць надання ДП, загальна регулююча потужність яких у точці приєднання більша 1 МВт;

3) які виконують функцію агрегатора об'єктів розподіленої генерації, сумарна приєднана потужність яких більше 20 МВт, та/або об'єктів споживання, загальна регулююча потужність яких не менша 1 МВт, пройшли перевірку, провели випробування електроустановки відповідно до Кодексу системи передачі, внесені до Реєстру одиниць надання ДП та уклали договір з власниками розподіленої генерації/об'єктів споживання на представництво їх інтересів щодо постачання ДП;

4) які здійснюють управління одиницями надання ДП, які успішно пройшли процедуру реєстрації на ринку ДП, пройшли перевірку, провели випробування електроустановки відповідно до Кодексу системи передачі та внесені до Реєстру ПДП.

Вищезазначені учасники ринку для надання ДП повинні успішно пройти процедуру реєстрації на ринку ДП.

На ринку допоміжних послуг можуть придбаватися/надаватися допоміжні послуги для забезпечення:

1) регулювання частоти та активної потужності в ОЕС України, а саме забезпечення:

резервів підтримки частоти (первинне регулювання);

резервів відновлення частоти (вторинне регулювання);

резервів заміщення (третинне регулювання);

2) підтримання параметрів надійності та якості електричної енергії в ОЕС України, а саме:

послуги з регулювання напруги та реактивної потужності;

послуги із забезпечення відновлення функціонування ОЕС України після системних аварій.

Балансуючий ринок за основу свого функціонування приймає зобов'язання одиниці надання послуг балансування відповідно до остаточних

повідомлень фізичного відпуску/відбору та графіків виробництва, поданих одразу після закриття внутрішньодобового ринку.

На балансуєчому ринку здійснюється купівля/продаж електричної енергії для балансування в реальному часі обсягів виробництва, імпорту, експорту, споживання електричної енергії та системних обмежень в ОЕС України.

Продуктом на балансуєчому ринку є надання балансуєчої електричної енергії за результатом виконання такого типу диспетчерської команди: запланована активація пропозиції постачальника послуг з балансування (далі – ППБ).

Постачальник послуг з балансування подає оператору системи передачі свої пропозиції (заявки) щодо збільшення (зменшення) свого навантаження з метою продажу/купівлі електричної енергії на балансуєчому ринку відповідно до правил ринку.

Оператор системи передачі з метою балансування обсягів виробництва та споживання електричної енергії та/або врегулювання системних обмежень надає постачальникам послуг з балансування команди на збільшення (зменшення) їхнього навантаження, здійснюючи на ринкових засадах відбір відповідних пропозицій (заявок) постачальників послуг з балансування у порядку, визначеному правилами ринку.

Відбір відповідних пропозицій (заявок) постачальників послуг з балансування здійснюється з урахуванням необхідності забезпечення сталої та надійної роботи ОЕС України та мінімізації витрат на балансування обсягів виробництва та споживання електричної енергії.

Для диспетчеризованого навантаження участь у балансуєчому ринку є добровільною. Обов'язок брати участь у балансуєчому ринку виникає, якщо диспетчеризоване навантаження обране для надання резервів. У цьому випадку ППБ зобов'язаний подавати на балансуєчий ринок пропозиції на балансуєчу електричну енергію, що відповідають обсягам обраного резерву.

На балансуєчому ринку ППБ зобов'язані вживати всіх необхідних заходів для забезпечення готовності їхнього устаткування до роботи відповідно до заявлених характеристик та, зокрема, подавати графіки виробництва/споживання і виконувати диспетчерські команди, видані оператором системи передачі.

Для кожного випадку одразу після виникнення події, що призвела до зміни доступної потужності, ППБ повинні подавати декларації про неготовність оператору системи передачі.

Функціональну структуру балансуєчого ринку та ринку допоміжних послуг наведено на рисунку 1.5.



Рис. 1.5. Функціональна структура балансуєчого ринку та ринку допоміжних послуг

Сегмент балансуєчого ринку електроенергії в середньому займає до 3%. За результатами торгів на балансуєчому ринку, частка ДТЕК складає на розвантаженні/завантаженні відповідно 70% та 58%. При цьому частка державних ТЕЦ та ПрАТ «Укргідроенерго» у даному сегменті для розвантаження/завантаження складає відповідно 28% та 38% відповідно. Проблеми балансуєчого ринку полягають в тому, що обсяги заявок на

завантаження енергоблоків у різні години доби задовольняються лише 55% обсягу резервів, необхідних для балансування системи. Така ситуація перш за все пов'язана з тим, що більшість потужностей теплової генерації реалізовується в сегменті двосторонніх договорів. По-друге, в моделі ринку відсутній сегмент допоміжних послуг, тобто плата за готовність виробників надати послуги для балансування енергосистеми. Резерв потужності в умовах української енергосистеми можна тримати тільки на теплових електростанціях, тому що гідроелектростанції можуть надавати багато, але тільки короткий період часу в залежності від запасів води.

На сьогодні НЕК «Укренерго» видало Свідоцтва про відповідність вимогам до допоміжних послуг наступним учасникам ринку електроенергії — ПрАТ «Укргідроенерго», АТ «ДТЕК ЗАХІДЕНЕРГО», АТ «ДТЕК ДНІПРОЕНЕРГО2, ПрАТ «ХАРКІВСЬКА ТЕЦ-52 та ТОВ «ДТЕК Східенерго». Отримання Свідоцтва підтверджує технічну відповідність обладнання вимогам, що ставляться до допоміжних послуг, зокрема, з підтримки автоматичних та ручних резервів відновлення частоти (aPВЧ та pPВЧ), а також резервів заміщення (PЗ) в енергосистемі.

На основі проведено аналізу, можна зробити наступний висновок. На сьогодні в Україні відсутні достатні балансуєчі потужності для нормального функціонування енергосистеми. При цьому у зв'язку з введенням в експлуатацію нових електростанцій, що працюють на ВДЕ, ситуація погіршуватиметься. З урахуванням світових тенденцій на ринку енергетичних послуг для забезпечення надійної роботи енергосистеми необхідна модернізація наявних генеруючих потужностей, будівництво нових високо маневрених потужностей, впровадження нових технологій та досвіду зарубіжних країн.

Зокрема, в європейських країнах для регулювання роботи енергосистеми залучаються споживачі електроенергії, що мають можливість змінювати своє споживання більше ніж на 1 МВт, застосовуючи технології управління попитом (англ. — demand response). Крім цього, в світових енергетичних системах все більшого значення набувають системи накопичення і зберігання енергії. На

сьогодні їх сукупна потужність у світі досягла майже 170 ГВт. Найбільші потужності зосереджені в Китаї (19% від світових), Японії (17%), США (14%) і країнах Європи (Іспанія, Італія, Німеччина та інших). Основними причинами цього є поширення відновлюваних джерел енергії та поява нових вимог до електроенергетичних систем. Абсолютне лідерство в структурі накопичувачів займають гідроакumuлюючі електростанції, частка яких в сукупній потужності світових систем зберігання енергії становить 96%, але роль інших видів накопичувачів енергії досить швидко зростає. Динамічний розвиток технологій накопичення електроенергії може помітно змінити енергосистеми. Це певною мірою знизить попит на викопні палива, оскільки накопичувачі все більше замінюватимуть теплову генерацію в ролі балансувальника електроенергетичних систем. Накопичувачі енергії стануть таким же елементом енергосистеми, як генерація, передача, розподіл і збут, які забезпечують вартісну ефективну гнучкість їх функціонування. Останнім часом найбільш активно розвивається і є перспективним для енергетики застосування мережевих накопичувачів електроенергії на основі акумуляторних батарей, зокрема, літій-іонних великої потужності, які встановлюються безпосередньо біля споживачів або на підстанціях в вузлах навантаження. Перевагами акумуляторних накопичувачів електроенергії є їх модульна конструкція, компактність, функціональна гнучкість, великі можливості автоматизації процесів управління і контролю, простота інтеграції в системи інтелектуальних електричних мереж. В той же час акумуляторні накопичувачі електроенергії мають високу питому вартість, недостатній ресурс роботи, істотне зменшення ресурсу при роботі в пікових режимах розряду і заряду, а також спеціальні вимоги до глибини розряду. Деякою мірою ці недоліки можливо компенсувати за рахунок оптимального розподілу потужності між акумуляторною батареєю і суперконденсаторами.

## РОЗДІЛ 2

### ОБҐРУНТУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ ПРОЄКТУ СТВОРЕННЯ ПОСТАЧАЛЬНИКА ПОСЛУГ БАЛАНСУВАННЯ ТА ДОПОМІЖНИХ ПОСЛУГ НА РИНКУ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

#### **2.1. Формування задуму проєкту з урахуванням альтернативних шляхів досягнення результату**

Результати проведеного аналізу роботи ринку електричної енергії свідчать, що на сьогодні ринок допоміжних послуг і балансуєчий ринок не функціонують на достатньому рівні для забезпечення надійного електропостачання споживачів електричної енергії. В енергосистемі часто застосовуються системні обмеження виробникам електроенергії, що свідчить про недостатню кількість постачальників допоміжних послуг (керованої потужності), неякісне планування постачальниками електроенергії графіків споживання. Що з рештою призводить до зростання тарифів на електроенергію.

Відповідно до пункту 64 статті 1 Закону України «Про ринок електричної енергії» постачальник допоміжних послуг – учасник ринку, який відповідає встановленим правилами ринку вимогам щодо надання допоміжних послуг та зареєстрований відповідно до правил ринку для надання таких послуг.

Згідно Правил ринку постачальником допоміжних послуг можуть бути учасники ринку:

- 1) які на праві власності або інших законних підставах володіють одиницями надання допоміжних послуг, що генерують електричну енергію, пройшли перевірку, провели випробування електроустановки відповідно до Кодексу системи передачі та внесені до Реєстру одиниць надання допоміжних послуг, загальна встановлена потужність яких у точці приєднання більша 20 МВт;

2) які на праві власності або інших законних підставах володіють одиницями надання допоміжних послуг, що споживають електричну енергію, пройшли перевірку, провели випробування електроустановки відповідно до Кодексу системи передачі та внесені до Реєстру одиниць надання допоміжних послуг, загальна регулююча потужність яких у точці приєднання більша 1 МВт;

3) які виконують функцію агрегатора об'єктів розподіленої генерації, сумарна приєднана потужність яких більше 20 МВт, та/або об'єктів споживання, загальна регулююча потужність яких не менша 1 МВт, пройшли перевірку, провели випробування електроустановки відповідно до Кодексу системи передачі, внесені до Реєстру одиниць надання допоміжних послуг та уклали договір з власниками розподіленої генерації/об'єктів споживання на представництво їх інтересів щодо постачання допоміжних послуг ОСП;

4) які здійснюють управління одиницями надання допоміжних послуг, які успішно пройшли процедуру реєстрації на ринку допоміжних послуг, пройшли перевірку, провели випробування електроустановки відповідно до Кодексу системи передачі та внесені до Реєстру одиниць надання допоміжних послуг.

Враховуючи зазначене та виходячи зі світового досвіду і законодавства України, реалізація проекту створення постачальника допоміжних послуг можлива наступними шляхами:

1. Будівництва ТЕС з використанням нових високо маневрених блоків, які можуть працювати на різних видах палива. Передбачається використання блоків не значної потужності 25–50 МВт, що здатні як швидко змінювати потужність в залежності від потреби так і бути увімкненими/ввімкненими.

Перевагою даного проекту є можливість участі не лише на балансуєчому ринку та ринку допоміжних послуг, а і виробництво електроенергії, яку можна продавати за двосторонніми договорами.

Недоліками є необхідність значних капіталовкладень на будівництво енергоефективних блоків, державне регулювання цін на електроенергію,

зростання цін на паливо для роботи ТЕС, отримання дозволів на виробництво електроенергії, потреба в професійному персоналі, конкуренція на ринку двосторонніх договорів.

2. Створення енергозберігаючої компанії, що буде займатися зберіганням електроенергії для усунення перевантажень і згладжування коливань потужності, що відбуваються незалежно від виробництва відновлюваної енергії (англ. – Energy Storage). Такий проєкт передбачає будівництво акумуляторних батарей, яка може працювати як сама по собі, так і в поєднанні з генерацією електроенергії.

Перевагами даного методу є екологічно чисті технології, незначна кількість обслуговуючого персоналу, підвищується ефективність енергосистеми, її стабільність, надійність і стійкість електричної мережі; покращується доступ до електроенергії шляхом автономної електрифікації; змінюється характер суспільних відносин, зменшується залежність від монополістів – власників палива.

Недоліком даної системи є значна вартість обладнання, так як дані технології лише починають застосовуватися у світі і тривають їх розробки. У США компаніями Tesla, Altagas Ltd. і AES Corp вже побудовано три промислових накопичувача енергії на основі літій-іонних акумуляторів. Найбільший з об'єктів – це накопичувач від AES Corp. потужністю 30 МВт і ємністю 120 МВт·год (на основі елементів Samsung). Також треба враховувати наявність прогалів в діючому законодавстві щодо функціонування даних накопичувачів.

3. Використання можливості споживача впливати на власне споживання електроенергії. Специфічні властивості електроенергії як товару (одночасність виробництва і споживання, неможливість заміни іншим товаром) призвели до того, що історично користувачі не мали практичної можливості впливати на баланс попиту і пропозицій, і відповідно на ціни на ринку електроенергії. Нові тенденції в електроенергетиці, поява цифрових інтервальних лічильників електроенергії, розвиток телекомунікацій та «інтелектуальних мереж»

(«smart grid») визначили можливість підвищення ефективності використання електроенергії та привели до появи концепції «Demand Response». Управління попитом передбачає зміну енергоспоживання кінцевими споживачами при певних економічних сигналах ринку електроенергії з отриманням доходу за виконання таких дій. Зниження споживання електроенергії може здійснити за рахунок використання локальних джерел живлення споживачів (у тому числі резервні генеруючі об'єкти, накопичувачі енергії та ін.), Регулювання інтенсивно працюючих двигунів насосно-перекачувальних систем, зміною установок терморегуляторів для системної кондиціонування та/або холодильних установок, зміна чи призупинка виробничого циклу, часткове відключення освітлення та інше.

Перевагою даного методу є те, що завдяки переходу до «розумних мереж» зменшуються витрати на виробництво за рахунок оптимізації процесу (зменшення використання електроенергії в пікові години), порівняно не значні затрати на впровадження технологій.

Недоліком є залежність об'ємів виробництва від змін енергоспоживання, і як наслідок необхідність врахування даного фактору при підписанні договорів з споживачами товару.

Якісний аналіз вищезазначених проєктних альтернатив показує, що на сьогодні найбільш перспективною є участь споживача електричної енергії на ринку допоміжних шляхом використання технології управління попитом та встановлення систем акумуляування електроенергії.

Для виявлення найбільш привабливого проєкту виконаємо експертну оцінку альтернативних варіантів проєкту (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1

### Кількісна інтегральна оцінка варіантів альтернативних проєктів

№	Фактор	Вага	Варіант проєкту			Інтегральна оцінка		
			1	2	3	1	2	3
1	Доступність проєкту за витратністю та можливість його забезпечення інвестиціями	0,25	50	30	80	12,5	7,5	20
2	Наявність і доступність забезпечення матеріально-технічними ресурсами,	0,25	60	20	80	15	5	20

№	Фактор	Вага	Варіант проекту			Інтегральна оцінка		
			1	2	3	1	2	3
	технологіями							
3	Конкурентоспроможність та собівартість послуг, що надаються на ринку електричної енергії	0,15	60	80	80	9	12	12
4	Попит на послуги за балансування енергосистеми та додаткові послуги	0,1	90	90	90	9	9	9
5	Простота реалізації проекту	0,2	60	20	80	12	4	16
6	Потенціал до зростання компанії	0,05	60	80	90	3	4	4,5
<b>Всього:</b>		<b>1</b>				<b>60,5</b>	<b>41,5</b>	<b>81,5</b>

Як видно із кількісної інтегральної оцінки варіантів альтернативних проектів, третій проект має найбільший бал і таким чином має більшу життєздатність.

Як якісна, так і кількісна оцінки показали, що проект створення постачальника послуг балансування та допоміжних послуг на ринку електричної енергії на базі споживача електричної енергії, надає відповідні послуги управляючи своєю потужністю та системами акумулювання енергії, найбільш перспективний до реалізації.

Прийmemo цей проект до реалізації.

## 2.2. Концептуальна сутність проекту

### 2.2.1. Цілі проекту.

Ціллю даного проекту є створення постачальника послуг балансування та допоміжних послуг на ринку електричної енергії на базі споживача, який отримує прибуток за надані послуги оператору системи передачі шляхом оптимізації та зміні власного енергоспоживання, використанню систем акумулювання енергії.

Для досягнення цієї цілі, необхідно виконати ряд завдань, до яких відносяться:

- забезпечення прибутковості новостворюваного бізнесу не менше 15%;
- забезпечення фінансової стабільності даного виду діяльності;
- забезпечення стабільної поточної виробничої діяльності;
- створення іміджу стабільного, надійного підприємства (забезпечення обсягів резерву потужності на рівні не менше 4 МВт);
- управління енергоспоживанням та оптимізація витрат енергоресурсів (забезпечити можливість зміни споживання/накопичення електроенергії протягом 30 хвилин з моменту отримання відповідної команди).

Для наочного визначення цілей проекту необхідно побудувати «дерево цілей» (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Дерево цілей проекту створення постачальника послуг балансування та допоміжних послуг

Забезпечити прибутковість новостворюваного бізнесу можна шляхом:

- забезпечення гнучкості споживання та накопичення електричної енергії;
- забезпечення надання відповідних послуг в заявлених обсягах.

Забезпечити фінансову стабільність даного виду діяльності можна шляхом дотримання вимог до резервів, які закуповуватимуться на аукціонах на допоміжних послуг.

Забезпечити стабільну виробничу діяльність можна шляхом організації виробничого процесу з урахуванням добового графіку виробництва/споживання електроенергії і прогнозу електроспоживання по областях регулювання (торгових зонах, забезпечивши при цьому дотриманням вимог договорів на поставку виробленої продукції.

Забезпечити управління енергоспоживанням та оптимізація витрат енергоресурсів можна шляхом:

- впровадження енергоефективних технологій та АСКОЕ;
- оптимізація виробничих процесів;
- встановлення системи акумуляування енергії загальною потужністю 4 МВт;
- закупівля електроенергії для виробничих процесів в «поза піковий» час.

Створити імідж стабільного, надійного підприємства можна шляхом:

- забезпечення якості надання послуг на ринку електроенергії;
- забезпечення якості та вчасного виконання договірних зобов'язань зі споживачами основної продукції.

### 2.2.2. Визначення змісту результату проєкту.

Статут проєкту.

Замовник: Засновник та інвестор новостворюваного бізнесу.

Класифікаційні ознаки:

Тип проєкту – комерційний проєкт, що виконується в рамках Договору про надання допоміжних послуг з регулювання частоти та активної потужності та Договору про участь у балансуєчому ринку.

По складності – потребує зовнішніх консультантів.

По строках реалізації – середньостроковий (до 2-х років).

За рівнем учасників – проєкт одного підприємства (реалізується в межах одного підприємства).

По характеру цільового завдання – виробничий, технологічний, управлінській.

Головна причина виникнення проєкту – проблеми балансуючого ринку, а саме, обсяги заявок на завантаження енергоблоків у різні години доби задовольняються лише 55% обсягу резервів, необхідних для балансування системи.

Мета проєкту і продукту:

Мета проєкту: створення постачальника послуг балансування та допоміжних послуг, що надає відповідні послуги на ринку електричної енергії.

Продукт проєкту: постачальник послуг балансування та допоміжних послуг, що відповідає наступним очікуваним результатам:

- забезпечує наявність гнучкого резерву споживання потужності на рівні не менше 4 МВт;
- впроваджує енергоефективні технології та управління споживанням, АСКОВЕ;
- організація виробничого процесу виконується з урахуванням добового графіку виробництва/споживання електроенергії та цін на електроенергію.

Проєкт створення постачальника послуг балансування та допоміжних послуг передбачає встановлення системи акумулювання енергії, зміну організації виробництва з урахуванням аналізу добових графіків виробництва/споживання електроенергії та динаміки зміни цін на електроенергію, організацію виробничих процесів відповідно до розробленого графіку. На початку проєкт пропонується встановити систему акумулювання енергії потужністю 4 МВт. В подальшому після оцінки результатів впровадження проєкту можливо розглянути можливість її збільшення.

### 2.2.3. Вимоги до проєкту.

Як відомо на результат діяльності кожної компанії впливають такі чинники:

- вклад персоналу – 51 %;

- унікальність товару чи послуги – 19 %;
- ціна – 16 %;
- спосіб розподілення (просування) – 13,5 %;
- інше – 0,5 %.

Навчання персоналу повинно здійснюватися в двох напрямках: енергодиспетчерського персоналу, що приймає оперативні команди диспетчерів «НЕК «Укренерго», та працівників виробничих служб відповідальних за організацію виробництва.

Техніка та обладнання, програмне забезпечення повинні відповідати таким вимогам як якість та надійність. Всі вимоги відображаються в контрактах з постачальниками відповідних товарів та послуг. Відбір постачальників проводиться на основі тендеру.

#### 2.2.4. Границі проєкту.

Границі проєкту – це планові роботи та події, які є початком та кінцем проєкту [29].

Границі проєкту: 01.03.2021-21.10.2022.

Фаза концепції:

- отримання технічних вимог, інформації щодо обсягів резервів, необхідних для роботи в заданих сегментах ринку електричної енергії, а також принципів формування граничних цін на них;

- аналіз добового графіку виробництва/споживання електроенергії та зміни цін на електроенергію впродовж доби за останній рік;

- розроблення ТЕО проєкту;

- розроблення бізнес плану.

Фаза планування:

- розроблення та затвердження проєктно-кошторисної документації;

- планування бюджету проєкту;

- розроблення календарного плану;

- планування ресурсів;

– розроблення програми випробувань для отримання Свідоцтва про відповідність вимогам до допоміжних послуг, погодження її ПрАТ «НЕК «Укренерго».

Фаза виконання:

- впровадження енергоефективних технологій та АСКОЕ;
- розроблення порядку організації виробничих процесів;
- навчання персоналу;
- проходження випробувань та отримання Свідоцтва про відповідність вимогам до допоміжних послуг;
- заключення відповідних договорів з ПрАТ «НЕК «Укренерго».

Фаза завершення:

- моніторинг;
- підведення підсумків.

#### 2.2.5. Результати поставки проєкту.

Протягом та по закінченню всіх робіт збираються та передаються Замовнику такі документи:

- Свідоцтво про відповідність вимогам до допоміжних послуг;
- договір про надання допоміжних послуг з регулювання частоти та активної потужності;
- договір про участь у балансуєчому ринку;
- акти виконаних робіт;
- накладні, податкові накладні;
- сертифікати відповідності;
- паспорти на техніку, обладнання та ін.;
- гарантійні документи;
- посадові інструкції;
- інструкцію по взаємодії оперативно-диспетчерського персоналу Замовника та ПрАТ «НЕК «Укренерго»;

- порядок по організації виробничого процесу при виконанні послуг на ринку електричної енергії;
- необхідна учбова документація.

#### 2.2.6. Критерії приймання.

Приймання проєкту здійснюється замовником проєкту після досягнення цілей проєкту згідно договірних умов. Кінцевим продуктом є виробничий процес, організований з урахуванням збільшення/зменшення навантаження відповідно об'ємів до виробництва/споживання електроенергії в енергосистемі України, для надання допоміжних послуг Замовником на ринку електроенергії.

#### 2.2.7. Обмеження проєкту.

В цілому по проєкту основним обмеженням виступає вартість. Проєкт не повинен перевищити суму 2,4 млн. дол. По фазам проєкту обмеження у часі описані нижче.

Концептуальна фаза проєкту. На цій фазі передбачено виконання наступних робіт: підписання декларації про наміри замовника; виявлення цілей проєкту; розроблення його концепції; отримання технічних вимог, інформації щодо обсягів резервів, необхідних для роботи в заданих сегментах ринку електричної енергії, а також принципів формування граничних цін на них; аналіз добового графіку виробництва/споживання електроенергії та зміни цін на електроенергію впродовж доби; розроблення ТЕО проєкту; аналіз інвестиційної привабливості; розроблення статуту проєкту; розроблення бізнес-плану, підтвердження статуту проєкту; затвердження концепції проєкту замовником; випуск наказу про запуск проєкту та підписання договору про виконання проєкту. Термін виконання 70 робочих днів.

Фаза планування проєкту. На цій фазі передбачено виконання наступних робіт: планування бюджету проєкту; розроблення програми випробувань для отримання Свідоцтва про відповідність вимогам до допоміжних послуг, погодження її ПрАТ «НЕК «Укренерго»; розроблення та затвердження

проектної документації; розроблення бюджету витрат; розроблення розкладу проекту (за допомогою діаграми Ганта); оптимізація плану проекту; затвердження плану; визначення потенційних постачальників, проведення тендерів на закупку обладнання, впровадження енергоефективних технологій та АСКОВЕ. Термін виконання 63 робочих днів.

Фаза виконання проекту. На цій фазі передбачено виконання наступних робіт: виконання робіт із впровадження енергоефективних технологій та АСКОВЕ; монтаж накопичувачів електроенергії та підключення їх до електричної мережі; розроблення порядку організації виробничих процесів; навчання персоналу; проходження випробувань та отримання Свідоцтва про відповідність вимогам до допоміжних послуг; заключення відповідних договорів з ПрАТ «НЕК «Укренерго»; розроблення інструкцій; створення методологічної бази для підвищення кваліфікації співробітників. Термін виконання 290 робочих днів.

Фаза закриття проекту. На цій фазі передбачено виконання звіту керівництву про завершення проекту, підписання акт здачі-приймання робіт, передача результатів проекту. Термін виконання 7 робочих днів.

До обмежень проекту входять: обмеження по границям проекту; обмеження по строкам робіт; обмеження по наявності фіксованого бюджету інвестицій; обмеження по вимогам, що висуваються до постачальників допоміжних послуг; обмеження по матеріальним ресурсам, які необхідні для здійснення проекту. В табл. 2.2 наведені обмеження, які існують на початок виконання проекту.

Таблиця 2.2

**Обмеження проекту створення  
постачальника послуг балансування та допоміжних послуг**

№ з/п	Найменування обмежень	Опис обмежень
1	Обмеження по обсягу інвестицій	1. Максимальний обсяг «вільних» коштів у інвестора становить 2,4 млн. дол. 2. Інвестор здійснює фінансування проекту відповідно до затвердженого Плану капітальних інвестицій на відповідний період.

№ з/п	Найменування обмежень	Опис обмежень
2	Обмеження по термінам виконання	Початок проекту – не пізніше 01.03.2021. Кінець проекту – не пізніше 21.10.2022.
3	Обмеження по вартості проекту	Обсяг заробітної плати виконавців проекту по договорам та штатному розпису не повинен перевищувати 25% від вартості робіт проекту.
4.	Обмеження по змісту	Проект не передбачає організацію виробничого процесу та навчання причетного персоналу по всім підрозділам Замовника, окрім безпосередньо пов'язаних з експлуатацією електроустаткування.
5.	Обмеження по ресурсам	В проекті не повинні застосовуватися лімітовані ресурси, до яких немає доступу

### 2.2.8. Допущення проекту.

Допущення проекту – це фактори, які для цілей планування вважаються вірними, реальними та визначеними без залучення доказів, а саме:

- замовник відповідає вимогам до кандидатури професійного керівника проектного офісу, який має теоретичні та практичні навички роботи по створенню та забезпеченню діяльності на ринку електричної енергії.
- у замовника наявний персонал для забезпечення безпечної експлуатації електроустаткування та взаємодії з оперативно-диспетчерським персоналом ПрАТ «НЕК «Укренерго», який має необхідні професійні знання та практичний досвід роботи.

### 2.2.9. Контрольні події розкладу.

Таблиця 2.3

Подія	Дата
Отримання технічних вимог, інформації щодо обсягів резервів, необхідних для роботи в заданих сегментах ринку електричної енергії, принципів формування цін в ПрАТ «НЕК «Укренерго», оператора системи розподілу	12.03.2021
Розробка концепції проекту	04.06.2021
Розроблення програми випробувань для отримання Свідоцтва про відповідність вимогам до допоміжних послуг, погодження її ПрАТ «НЕК «Укренерго»	23.07.2021
Планування проекту	01.09.2021
Розроблення порядку по організації виробничого процесу та інструкцій	20.01.2022
Впровадження енергоефективних технологій та АСКОВЕ	06.01.2022
Проходження випробувань та отримання Свідоцтва про відповідність вимогам до допоміжних послуг, заключення відповідних договорів з	12.10.2022

Подія	Дата
ПрАТ «НЕК «Укренерго»	
Здача проєкту не пізніше	21.10.2022

### 2.2.10. Кошторисна вартість.

Максимальний обсяг «вільних» коштів у інвестора становить 2,4 млн. дол. Інвестор здійснює фінансування проєкту відповідно до затвердженого Плану капітальних інвестицій. За потреби можливе залучення кредитних коштів.

Вартість проєкту визначається сукупністю вартостей ресурсів проєкту, вартостями і часом виконання робіт проєкту. Оцінка всіх витрат за проєктом еквівалентна оцінці загальної вартості проєкту. Вартість проєкту визначається ресурсами, необхідними для виконання робіт, у тому числі:

- обладнання (ремонт/модернізація, придбання);
- людські ресурси;
- витратні товари (канцелярське приладдя, зв'язок тощо);
- матеріали;
- контракти з підрядними організаціями.

Таблиця 2.4

### Узагальнений кошторис проєкту створення постачальника послуг балансування та допоміжних послуг

Стаття витрат	Одиниця виміру	Кількість одиниць	Ціна одиниці (грн.)	Загальна сума (грн.)
1. Оплата праці персоналу (включаючи всі необхідні податки та платежі):				
1.1. Керівник проєкту (100% зайнятості)	місяць	20	45 000	90 0000
1.2. Бухгалтер проєкту (30% зайнятості)	місяць	6	15 000	90 000
1.3. Юрист-консультант проєкту (50% зайнятості)	місяць	10	20 000	200 000
1.4. Менеджер проєкту з впровадження систем акумулювання енергії (100% зайнятості)	місяць	20	35 000	700 000
1.5. Менеджер проєкту з впровадження систем автоматизації (100% зайнятості)	місяць	20	35 000	700 000
1.6. Особа відповідальна за організацію роботи на ринку електроенергії (100%	місяць	20	35 000	700 000

Стаття витрат	Одиниця виміру	Кількість одиниць	Ціна одиниці (грн.)	Загальна сума (грн.)
зайнятості)				
Всього по ст. 1				3 290 000
2. Придбання обладнання, предметів, програмного забезпечення, матеріалів та інвентарю:				
2.1. Телефонія	шт.	1	3 000	3 000
2.2. Комп'ютерна техніка	шт.	4	20 000	80 000
2.3. Багатофункціональний пристрій (ксерокс, принтер, сканер разом)	шт.	1	20 000	20 000
2.4. Накопичувачі електроенергії типу Мегараск (або аналог)	шт.	2	22 953 086,42	45 906 172,8
2.5. Програмне забезпечення АСКОВЕ, SCADA (або аналог)	шт.	1	5 000 000	5 000 000
2.6. Центр збору даних обліку	шт.	1	3 000 000	3 000 000
Всього по ст. 2				54 009 172,8
3. Оплата послуг інших організацій:				
3.1. Оплата послуг будівельно-монтажної організації	од.	1	1 000 000	1 000 000
3.2. Оплата послуг ПрАТ "НЕК "Укренерго", оператора системи розподілу	од.	1	5 000 000	5 000 000
3.3. Оплата послуг проектно-вишукувальної організації	од.	2	500 000	1 000 000
3.4. Оплата послуг розробників програмного забезпечення	од.	1	500 000	500 000
Всього по ст. 3				7 500 000
4. Поїздки, відрядження, оренда транспорту:				
4.1. Поїздки, пов'язані з оформленням дозвільних документів, проведення сертифікаційних випробувань		2 30	10 000 1 000	50 000
Всього по ст. 4				50 000
5. Інші витрати (Адміністративні витрати):				
5.1. Витрати на зв'язок	осіб/міс	24	500	12 000
5.2. Канцтовари		1	1 000	1 000
Всього по ст. 5.				13 000
<b>Загальний бюджет проєкту</b>				<b>64 862 172,8</b>

### Стислий кошторис витрат

№ з/п	Стаття витрат	Обсяги фінансування, грн.	Обсяги фінансування, %
1	Оплата праці персоналу	3290000	5,07%
2	Придбання обладнання, предметів, програмного забезпечення, матеріалів та інвентарю	54009173	83,27%
3	Оплата послуг інших організацій	7500000	11,56%
4	Поїздки, відрядження, оренда транспорту	50000	0,08%
5	Інші витрати (Адміністративні витрати)	13000	0,02%
	<b>ВСЬОГО ВИТРАТИ НА ПРОЄКТ:</b>	<b>64 862 173</b>	<b>100,00%</b>

Фінансування проекту здійснюється з одного джерела – інвестором (замовником). Графік за яким інвестор буде здійснювати фінансування буде розроблено окремо після ухвалення рішення щодо впровадження проекту, затвердження фінансового плану Замовника та плану капітальних інвестицій.

Фінансування проекту 2,4 млн. дол. (67,2 млн. грн.).

Резерв бюджету складає 83,5 тис. дол. (2,34 млн. грн.).

По завершенні всіх робіт в якості підсумкового документа створюється фактичний бюджет, в якому відображаються реальні цифри.

#### 2.2.11. Вимоги до управління конфігурацією проекту.

Враховуючи значні масштаби проекту, управління конфігурацією і змінами, що реалізуються в проекті, виконуються на рівні документального узгодження з керівником проекту та інвестором (замовником) проекту.

### 2.3. Аналіз характерних особливостей проекту

Критеріями успішності реалізації проекту є реалізація проекту в рамках бюджету, термінів реалізації та замовник задоволений якістю продукту проекту.

Критеріями успіху продукту проекту є:

- створення постачальника послуг балансування та допоміжних послуг;
- оптимізація витрат на енергоресурси та створення системи управління енергоспоживанням;
- оптимізація виробничих процесів;
- окупність проєкту в розраховані терміни.

Успішна реалізація проєкту стане індикатором правильності вибраної стратегії управління енергоспоживання та виробничих процесів.

## 2.4. Проєктний аналіз та оцінка ефективності проєкту

Проєктний аналіз – це методологія, яку застосовують для визначення, порівняння та обґрунтування альтернативних управлінських рішень і проєктів, що, в свою чергу, дає можливість здійснювати вибір і приймати вивірені рішення в умовах обмеженості ресурсів.

### 2.4.1. Комерційний аналіз.

Прямим споживачем постачальника послуг балансування та допоміжних послуг є оператор системи передачі ПрАТ «НЕК «Укренерго». При цьому цільовою аудиторією також є споживачі товарів/послуг Замовника.

Для більш детальної оцінки комерційної привабливості проєкту проведемо SWOT-аналіз (табл. 2.6).

Таблиця 2.6

### **SWOT-аналіз проєкту створення постачальника послуг балансування та допоміжних послуг на ринку електричної енергії**

<b>Внутрішні сильні сторони</b>	<b>Потенційні зовнішні можливості</b>
1. Досвід роботи на ринку електроенергії. 2. Можливість використання наявних висококваліфікованих співробітників, які пов'язані з експлуатацією електроустаткування. 3. Додатковий заробіток на ринку електроенергії.	1. Динаміка глобальної торгівлі та індустрії. 2. Потенціал розширення Європейського Союзу. 3. Наявність великої потреби в балансуєчих потужностях в енергосистемі. 4. Зниження цін на матеріально-технічне забезпечення, техніку, обладнання, яке

<b>Внутрішні сильні сторони</b>	<b>Потенційні зовнішні можливості</b>
4. Синергія використання бюджету проєкту, а саме впровадження енергоефективних технологій.	пов'язане з розвитком технологій.
<b>Внутрішні слабкі сторони</b>	<b>Потенційні зовнішні загрози</b>
1. Технічний стан наявної інфраструктури та електричних мереж. 2. Залежність від дій оператора системи розподілу. 3. Високий ступінь чутливості і вразливості до внутрішньо і зовнішньо економічних змін.	1. Зміни в законодавстві. 2. Можливі зміни курсу валют. 3. Недосконалість законодавчої бази. 4. Визначальний вплив державного регулювання на формування цін на ринку. 5. Можливі зміни умов кредитування.

Взаємодія між оперативним персоналом суб'єктів ОЕС України відповідно до його оперативної підпорядкованості регулюється Кодексом системи передачі, договорами, положеннями, які мають виконуватися відповідно до договорів про участь у балансуєчому ринку, які укладаються між ОСП та постачальником послуг з балансування. Диспетчерське управління здійснюється шляхом надання розпоряджень та/або оперативних команд або шляхом застосування засобів дистанційного управління. Оперативні команди надаються черговим диспетчером підпорядкованому персоналу щодо виконання конкретних дій з управління технологічними режимами роботи об'єктів ОЕС України та оперативним станом обладнання енергооб'єктів.

При цьому для забезпечення основної виробничої діяльності підприємства визначальним є споживач товарів/послуг Замовника. Найголовніші критерії, які визначають поведінку споживача товарів/послуг: швидкість доставки вантажів, якість та мобільність перевезень, цінова політика, номенклатура послуг/товарів, що надаються підприємством, географія обслуговування. Коли споживач оцінює якість товарів/послуг, він порівнює фактичні величини параметрів якості з тими, які очікував, і якщо вони збігаються чи є близькими, то якість вважається задовільною.

Тому необхідне постійне збільшення якості товарів/послуг разом із зростанням їх обсягів, що позитивно відобразиться на конкурентоздатності

підприємства на ринку, та гарантувати своєчасну доставку і страхування вантажів.

#### 2.4.2. Технічний аналіз.

Технічну складову створення постачальника послуг балансування та допоміжних послуг обумовлює дві складові: електрична мережа та виробниче обладнання. Концепцією проєкту обумовлено, що для надання допоміжних послуг на ринку електроенергії буде задіяний існуюча електрична мережа, що пройде за необхідності необхідну реконструкцію і буде використовуватися для забезпечення виконання даної діяльності. Виробництво товарів та надання послуг будуть виконуватися на існуючому обладнанні. В якості обслуговуючого та експлуатаційного персоналу буде використовуватися існуючий штат працівників.

#### 2.4.3. Соціальний аналіз.

З соціальної точки зору проєкт не представляє перешкод. Запровадження додаткового виду діяльності дасть можливість збільшувати відрахування податків до бюджетів різних рівнів. Тому, з великою вірогідністю можна передбачити, що органи влади, а також контролюючі і регламентуючі органи віднесуться до проєкту лояльно, і не перешкоджатимуть його реалізації. Діяльність компанії також допоможе вирішенню важливих соціальних питань, а саме питання стабільності та якості електропостачання.

У зв'язку з тим, що підприємство відноситься до сфери виробництва та послуг, то основними критичними факторами в проєкті є управління людськими ресурсами проєкту. Зниження критичності виконується за рахунок виконання ряду комплексів підходів. Найважливішими є дії в області управління зацікавленими сторонами проєкту. Управління зацікавленими сторонами проєкту здійснюють, як керівник проєкту, так і всі члени команди проєкту.

Аналіз зацікавлених сторін проєкту наведено в табл. 2.7.

Таблиця 2.7.

## Матриця аналізу зацікавлених сторін проєкту

№	Зацікавлена сторона проєкту	Інтерес (и) зацікавленої сторони в проєкті	Оцінка впливу («+» - позитивний вплив; «-» - протистояння реалізації проєкту)	Потенційні стратегії для забезпечення підтримки або скорочення кількості перешкод
1.	Замовник	1. Досягнення цілей проєкту. 2. Забезпечення прибутковості новостворюваного бізнесу. 3. Створення іміджу стабільного, надійного підприємства. 4. Загальна оцінка проєкту, як успішна.	+/- Первинна (є договірні відносини із проєктом)	1. Чітко визначити цілі проєкту. 2. Інформувати про хід реалізації проєкту. 3. Максимально залучити до процесу реалізації проєкту.
2.	Керівник та команда проєкту	1. Створення гідних економічних, соціальних і психологічних умов роботи. 2. Зарплата. 3. Репутація.	+/- Первинна (є договірні відносини із проєктом)	1. Мотивація. 2. Реальні строки виконання. 3. Доступність до необхідних ресурсів та інформації
3.	Державні органи	1. Зацікавлені в позитивних результатах проєкту, як інструменті збільшення прибутку. 2. Зацікавлені в отриманні податкових виплат 3. Розвиток транспортних перевезень	+/- Вторинна (на етапі реалізації проєкту не мають договірних відносин з проєктом, можуть здійснювати вплив на проєкт)	1. Врахувати законні інтереси. 2. Донести цілі проєкту. 3. Інформувати про проблеми, що виникають у питаннях співпраці.
4.	Постачальники обладнання, підрядні організації	1. Збільшення поставок. 2. Надійність та своєчасність оплати. 3. Професійні відносини під час складання угод.	+ Первинна (є договірні відносини)	1. Своєчасно виконати фінансові зобов'язання. 2. Проведення переговорів.
5.	Клієнти	1. Надання якісних послуг/товарів в установлені терміни.	+/- Вторинна (на етапі реалізації проєкту не мають контрактних взаємин з проєктом, на них здійснюють вплив результати проєкту)	1. Анонсувати створення нового виду діяльності. 2. Донести конкурентні переваги.

Інтереси до проєкту в різних груп відрізняються. Зацікавленими сторонами проєкту є люди або групи людей, які мають або вважають, що вони мають, законні вимоги до деяких аспектів проєкту. Метою прояву зацікавленості може бути прояв стороннього інтересу, частини в участі або висування вимог до проєкту; ця мета може змінюватися від задоволення неформального інтересу в процесі участі в проєкті до пред'явлення законних претензій.

Усі зацікавлені сторони проєкту умовно розділяють на первинні та вторинні. До первинних зацікавлених сторін відносять тих, що мають юридично обґрунтовані контрактні взаємини із проєктом. Вторинні зацікавлені сторони впливають на проєкт або зазнають його дії, але при цьому не мають постійного відношення до проєкту й не мають ключового значення для його здійснення.

Для управління зацікавленими сторонами використовується алгоритм:

1. Визначення всіх потенційних зацікавлених сторін проєкту й збір інформації про них (інтереси, рівні знань, очікування й рівні впливу).
2. Визначення ступеня потенційного впливу або підтримки, які може виявити кожна із зацікавлених сторін проєкту, і виробити підхід до них.
3. Оцінка, яким чином ключові зацікавлені сторони проєкту швидше за все будуть реагувати або діяти в різноманітних ситуаціях.
4. Планування впливу на них з метою посилення їх підтримки й скорочення потенційних негативних впливів.

#### 2.4.4. Організаційний аналіз.

Для забезпечення роботи будуть використовуватися в основному наявні в штаті працівники. Штатний розклад та організаційна структура причетних підрозділів визначаються і затверджуються у встановленому порядку рішенням керівного органу замовника.

При цьому, для забезпечення стабільної і якісної роботи необхідно провести навчання виробничих працівників, оперативно-диспетчерського персоналу щодо взаємодії по організації виробничого процесу при виконанні

послуг на ринку електричної енергії. Також провести спільні навчання по взаємодії оперативно-диспетчерського персоналу замовника та ПрАТ «НЕК «Укренерго».

#### 2.4.5. Екологічний аналіз.

Проект не несе додаткових загроз навколишньому середовищу в порівнянні з поточною діяльністю замовника. Тому основною екологічною вимогою до проекту буде дотримання уже встановлених законодавством вимог до організації і здійснення основної діяльності підприємства.

#### 2.4.6. Фінансово-економічний аналіз.

Економічна (комерційна) ефективність реалізації проекту полягає в наступному:

- реалізація проекту дозволить зменшити витрати на енергоносії для виробничої діяльності за рахунок встановлення системи акумулювання енергії, зміну організації виробництва з урахуванням аналізу добових графіків виробництва/споживання електроенергії та динаміки зміни цін на електроенергію, організацію виробничих процесів відповідно до розробленого графіку;

- дозволить отримати додатковий прибуток від здійснення діяльності на ринку електричної енергії (надання послуг балансування та допоміжних послуг).

##### 2.4.6.1. Оцінка економічної ефективності проекту.

Під економічною ефективністю розуміється співвідношення корисного результату вимірюваного у вартісній формі з витратами на його отримання. Оцінка економічної ефективності проекту ґрунтується на системі показників і критеріїв. Комерційна економічна ефективність проекту визначається з точки зору довгострокових фінансових наслідків проекту для його учасників.

При оцінці комерційної ефективності показники економічної ефективності проекту безпосередньо або опосередковано вимірюють дохідність

інвестицій за проектом впродовж усього його життєвого циклу з урахуванням фази використання продукту проекту. В аналізі проекту основними є динамічні показники економічної ефективності.

Вони передбачають приведення усіх грошових потоків проекту до єдиного моменту часу - моменту початку проекту. Тому буде застосовано процедуру дисконтування, зміст якої полягає у виключенні з майбутніх грошових потоків тих доходів, які можна було б отримати при інвестуванні в даний момент часу суми капіталу, яка дорівнює поточній вартості, якщо норма доходу буде дорівнювати ставці дисконту. При цьому межею ефективності виступає ставка дисконту, яка відображає дохідність альтернативних варіантів інвестування.

Основні динамічні показники економічної ефективності проекту:

➤ Чиста приведена вартість (NPV).

Оскільки тривалість життєвого циклу проекту (з продуктом проекту) досить велика це ускладнює прогнозування. Тому з точки зору методу розрахунку NPV загальну тривалість розділимо на дві частини – період прогнозування, для якого складається детальний прогноз грошових потоків, та після прогнозний період, поточна вартість грошових потоків якого «згортається» в єдину величину - «вартість реверсії».

Чисту приведену вартість (NPV) для комерційної ефективності визначимо за формулою:

$$NPV = \sum_{t=0}^{T_{pr}} \frac{NCF_t}{(1+R)^t} + \frac{V_{rev}}{(1+R)^{T_{pr}}}, \quad (2.1)$$

де  $T_{pr}$  – тривалість періоду прогнозування, років;

$NCF_t$  – чистий грошовий потік проекту за відповідний період, грн.;

$V_{rev}$  – вартість реверсії, грн.;

$R$  – ставка дисконту (річна), частка.

Чистий грошовий потік, що відображає різницю між всіма надходженнями та виплатами грошових засобів за період, визначається за формулою:

$$NCF_t = CF_t - I_t = NP_t + A_t - CI_t - \Delta WC_t + \Delta LD_t, \quad (2.2)$$

де  $CF_t$  – грошовий потік бруто проєкту за інтервал часу від попереднього значення  $t$  до поточного його значення, грн.;

$I_t$  – інвестиційний грошовий потік власного капіталу за проєктом у відповідному періоді, грн.

При визначенні комерційної ефективності показник грошового потоку бруто є вимірником поточного економічного ефекту (результату) проєкту у відповідних періодах. Він відображає так званий зворотній грошовий потік на інвестований у проєкт власний капітал, включає складові доходу на капітал (вимірюється чистим прибутком) та повернення капіталу (вимірюється амортизацією необоротних активів). Грошовий потік бруто визначається за формулою:

$$CF = NP + A, \quad (2.3)$$

де  $NP$  – чистий прибуток за відповідний період часу, грн.;

$A$  – амортизація, що врахована при визначенні чистого прибутку, грн.

Інвестиційний грошовий потік власного капіталу для кожного періоду визначається за формулою:

$$I = CI + \Delta WC - \Delta LD, \quad (2.4)$$

де  $CI$  – капітальні вкладення (вкладення капіталу в необоротні активи), грн.;

$\Delta WC$  – приріст робочого капіталу за період (робочий капітал це різниця між величинами оборотних активів і поточних зобов'язань), грн.;

$\Delta LD$  – приріст довгострокових зобов'язань, грн.

Вартість реверсії визначається як приведена вартість грошових потоків після прогнозного періоду на момент закінчення періоду прогнозування. Тому період прогнозування обирається таким, щоб грошові потоки після прогнозного періоду були стабільними і могли бути представлені ануїтетом. Тому вартість реверсії визначається за формулою:

$$V_{\text{rev}} = NCF_{T_{\text{pr}}+1} \cdot \frac{1 - (1 + R)^{-(T - T_{\text{pr}})}}{R}, \quad (2.5)$$

де  $NCF_{T_{\text{pr}}+1}$  – чистий грошовий потік першого року після прогнозного періоду, грн.

Критерієм ефективності за цим показником є нерівність  $NPV \geq 0$ . При цьому нуль – це граничне значення  $NPV$ , за якого дохідність проекту в точності дорівнює ставці дисконту (проект за дохідністю еквівалентна альтернативі).

➤ Дисконтований індекс дохідності (DPI).

Цей показник порівнює поточну вартість результатів з поточною вартістю витрат і визначається за формулою:

$$DPI = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1 + R_{IRR})^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{I_t}{(1 + R_{IRR})^t}}, \quad (2.6)$$

Критерієм ефективності за  $DPI$  є нерівність  $DPI \geq 1$ .

➤ Динамічний термін окупності (PBP).

Це період часу, впродовж якого накопичена (приведена поточна) вартість проекту стає і далі залишається позитивною. Визначається за співвідношенням:

$$\sum_{t=0}^{T_{PBP}} \frac{NCF_t}{(1 + R_{IRR})^t} \geq 0, \quad (2.7)$$

де  $T_{PBP}$  – динамічний термін окупності, років.

Критерієм ефективності є відношення  $T_{PBP} \leq T$ . Динамічний термін окупності повинен бути меншим або дорівнювати загальній тривалості життєвого циклу проекту.

З точки зору врахування інфляційних процесів при оцінці ефективності буде використано метод базових ціни (фіксується рівень цін на початок проекту, і всі прогнози виконуються у цьому рівні цін). Тому дисконтування здійснюється за реальною ставкою дисконту, що відчищена від інфляційної складової.

Реальна ставка дисконту в цьому випадку визначається за формулою:

$$R_R = \frac{R_N - i}{1 + i}, \quad (2.8)$$

де  $R_R$  – реальна ставка дисконту, частка;

$R_N$  – номінальна ставка дисконту, частка;

$i$  – прогнозний темп інфляції, частка.

Для визначення номінальної ставки дисконту буде використаний метод підсумовування (кумулятивної побудови). За ним ставка дисконту включає три складові: базова норма доходу, премія за ризик, премія за низьку ліквідність. При цьому, оскільки грошові потоки відчищені від податку на прибуток, ставка дисконту також береться після оподаткування.

Базову норму доходу визначимо як середню процентну ставку за довгостроковими депозитами суб'єктів господарювання в національній валюті (за даним НБУ – <https://bank.gov.ua/ua/statistic/sector-financial/data-sector-financial#1ms>). У вересні 2020 року вона становить: 10,1%.

Премію за ризик визначаємо наступним чином. На підставі аналізу ризиків проєкту якісно оцінюємо рівень ризику за шкалою: низький, нижче середнього, середній, вище середнього, високий. Премія за ризик визначається в інтервалі від 0 до величини базової норми доходу  $R_b$  у відповідності до рівня ризику: низький – 0% (рівень ризику відповідає рівню ризику інвестування у банківський депозит); нижче середнього –  $0,25 \cdot R_b$ ; середній –  $0,5 \cdot R_b$ ; вище середнього –  $0,75 \cdot R_b$ ; високий –  $R_b$ . В даному проєкті прийнято значення вище середнього ризику 0,75.

Премію за низьку ліквідність можна визначити як різницю між процентними ставками довгострокових і короткострокових депозитів суб'єктів господарювання у національній валюті за даними НБУ, що складає  $10,1 - 3,5 = 6,6\%$ .

Номінальна ставка дисконту після оподаткування визначається за формулою:

$$R_N = (R_b + R_r + R_l) \cdot (1 - \gamma), \quad (2.9)$$

де  $R_b$  – базова норма доходу, %;

$R_r$  – премія за ризик, %;

$R_l$  – премія за низьку ліквідність, %;

$\gamma$  – ставка податку на прибуток, частка.

Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 29.07.2020 № 671 «Про схвалення Прогнозу економічного і соціального розвитку України на 2021-2023 роки» на 2021 рік прогнозний рівень інфляції складає 8,1%.

З урахуванням зазначеного номінальна ставка дисконту після оподаткування становить:

$$R_N = (10,1 + 0,75 \cdot 10,1 + 6,6) \cdot (1 - 0,18) = 19,9 \%$$

Реальна ставка дисконту становить:

$$R_R = \frac{19,9 - 8,1}{1 + 0,081} = 12,85 \%$$

#### 2.4.6.2. Оцінка ефективності проекту.

Для прогнозування грошових потоків проекту використаємо календарний план витрат власне проекту (табл. 2.8), прогноз обсягів надання послуг (табл. 2.9), що характеризують обсяги основної діяльності проектного продукту. Цей проноз базується на результатах аналізу ринку електроенергії.

Таблиця 2.8

## Календарний план витрат, грн.

Витрати	Термін реалізації проекту 20 місяців				місяці реалізації проекту									
	одиниця	кількість одиниць	вартість одиниць (грн.)	загальна вартість (грн.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>1. Людські ресурси:</b>														
заробітна плата членів команди проекту та нарахований єдиний внесок на загальнообов'язкове державне соціальне страхування:														
керівник проекту (100% зайнятості)	люд.	1 особа	45 000	900 000	42 857	42 857	42 857	42 857	42 857	42 857	42 857	42 857	42 857	42 857
бухгалтер проекту (30% зайнятості)	люд.	1 особа	15 000	90 000	4 286	4 286	4 286	4 286	4 286	4 286	4 286	4 286	4 286	4 286
юрист-консультант проекту (50% зайнятості)	люд.	1 особа	20 000	200 000	9 524	9 524	9 524	9 524	9 524	9 524	9 524	9 524	9 524	9 524
менеджер проекту з впровадження систем акумулювання енергії	люд.	1 особа	35 000	700 000	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333
менеджер проекту з впровадження систем автоматизації	люд.	1 особа	35 000	700 000	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333
особа відповідальна за організацію роботи на ринку електроенергії	люд.	1 особа	35 000	700 000	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333
<b>Разом людські ресурси</b>				<b>3 290 000</b>	<b>156 667</b>	<b>156 667</b>	<b>156 667</b>	<b>156 667</b>	<b>156 667</b>	<b>156 667</b>	<b>156 667</b>	<b>156 667</b>	<b>156 667</b>	<b>156 667</b>
<b>2. Транспортні витрати (поїздки):</b>														
міжнародні	за подорож	2	10 000	20 000										10 000
місцеві	за подорож	30	1 000	30 000	1 000	1 000	2 000	3 000	1 000	3 000	3 000	1 000	1 000	1 000
<b>Разом транспортні витрати</b>				<b>50 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>2 000</b>	<b>3 000</b>	<b>1 000</b>	<b>3 000</b>	<b>3 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>11 000</b>
<b>3. Обладнання та витратні матеріали:</b>														

Продовж. табл. 2.8

Витрати	Термін реалізації проєкту 20 місяців				місяці реалізації проєкту									
	одиниця	кількість одиниць	вартість одиниці (грн.)	загальна вартість (грн.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
телефонія	шт.	1	3 000	3 000								3 000		
комп'ютерна техніка	шт.	4	20 000	80 000								40 000	40 000	
багатофункціональний пристрій (ксерокс, принтер, сканер разом)	шт.	1	20 000	20 000								20 000		
накопичувачі електроенергії типу Megarack (або аналог)	шт.	2	22 953 086	45 906 173								15 302 058	15 302 058	15 302 058
програмне забезпечення АСКОЕ, SCADA (або аналог)	шт.	1	5 000 000	5 000 000								2 500 000	2 500 000	
центр збору даних обліку	шт.	1	3 000 000	3 000 000									3 000 000	
<b>Разом обладнання та витратні матеріали</b>				<b>54 009 173</b>						<b>0</b>	<b>0</b>	<b>17 865 058</b>	<b>20 842 058</b>	<b>15 302 058</b>
<b>4. Послуги та інші витрати:</b>														
оплата послуг ПрАТ "НЕК "Укренерго", оператора системи розподілу	од.	1	5 000 000	5 000 000		2 500 000	2 000 000							
оплата послуг проектно-вишукувальної організації	од.	2	500 000	1 000 000		166 667	166 667	166 667	166 667	166 667	166 667			
оплата послуг розробників програмного забезпечення	од.	1	500 000	500 000									500 000	
<b>Разом послуги та інші витрати</b>				<b>6 500 000</b>		<b>2 666 667</b>	<b>2 166 667</b>	<b>166 667</b>	<b>166 667</b>	<b>166 667</b>	<b>166 667</b>	<b>0</b>	<b>500 000</b>	<b>0</b>
<b>5. Будівельні роботи:</b>														
оплата послуг будівельно-монтажної організації	од.	1	1 000 000	1 000 000										250 000
<b>Разом будівельні роботи</b>				<b>1 000 000</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>250 000</b>
<b>6. Непрямі адміністративні витрати</b>				<b>13 000</b>	<b>619</b>	<b>619</b>	<b>619</b>	<b>619</b>	<b>619</b>	<b>619</b>	<b>619</b>	<b>619</b>	<b>619</b>	<b>619</b>
<b>Разом</b>				<b>64 862 173</b>	<b>158 286</b>	<b>2 824 952</b>	<b>2 325 952</b>	<b>326 952</b>	<b>324 952</b>	<b>326 952</b>	<b>326 952</b>	<b>18 023 343</b>	<b>21 500 343</b>	<b>15 720 343</b>

Продовж. табл. 2.8

Витрати	Усі роки				місяці реалізації проекту										
	одиниця	кількість одиниць	вартість одиниці (грн.)	загальна вартість (грн.)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<b>1. Людські ресурси:</b>															
заробітна плата членів команди проекту та нарахований єдиний внесок на загальнообов'язкове державне соціальне страхування			185 000	3 290 000	156 667	156 667	156 667	156 667	156 667	156 667	156 667	156 667	156 667	156 667	156 667
керівник проекту (100% зайнятості)	люд.	1 особа	45 000	900 000	42 857	42 857	42 857	42 857	42 857	42 857	42 857	42 857	42 857	42 857	42 857
бухгалтер проекту (30% зайнятості)	люд.	1 особа	15 000	90 000	4 286	4 286	4 286	4 286	4 286	4 286	4 286	4 286	4 286	4 286	4 286
юрист-консультант проекту (50% зайнятості)	люд.	1 особа	20 000	200 000	9 524	9 524	9 524	9 524	9 524	9 524	9 524	9 524	9 524	9 524	9 524
менеджер проекту з впровадження систем акумулювання енергії	люд.	1 особа	35 000	700 000	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333
менеджер проекту з впровадження систем автоматизації	люд.	1 особа	35 000	700 000	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333
особа відповідальна за організацію роботи на ринку електроенергії	люд.	1 особа	35 000	700 000	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333	33 333
<b>Разом людські ресурси</b>				<b>3 290 000</b>	<b>156 667</b>	<b>156 667</b>	<b>156 667</b>	<b>156 667</b>	<b>156 667</b>	<b>156 667</b>	<b>156 667</b>	<b>156 667</b>	<b>156 667</b>	<b>156 667</b>	<b>156 667</b>
<b>2. Транспортні витрати (поїздки):</b>															
міжнародні	за подорож	2	10 000	20 000	10 000										
місцеві	за подорож	30	1 000	30 000	1 000	2 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	2 000	1 000
<b>Разом транспортні витрати</b>				<b>50 000</b>	<b>11 000</b>	<b>2 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>1 000</b>	<b>2 000</b>	<b>1 000</b>
<b>3. Обладнання та витратні матеріали:</b>															

Закінчення табл. 2.8

телефонія	шт.	1	3 000	3 000											
комп'ютерна техніка	шт.	4	20 000	80 000											
багатофункціональний пристрій (ксерокс, принтер, сканер разом)	шт.	1	20 000	20 000											
накопичувачі електроенергії типу Megarack (або аналог)	шт.	2	22 953 086	45 906 173											
програмне забезпечення АСКОВЕ, SCADA (або аналог)	шт.	1	5 000 000	5 000 000											
центр збору даних обліку	шт.	1	3 000 000	3 000 000											
<b>Разом обладнання та витратні матеріали</b>				<b>54 009 172,84</b>											
<b>4. Послуги та інші витрати:</b>															
оплата послуг ПрАТ "НЕК "Укренерго", оператора системи розподілу	од.	1	5 000 000	5 000 000		500 000									
оплата послуг проектно-вишукувальної організації	од.	2	500 000	1 000 000											
оплата послуг розробників програмного забезпечення	од.	1	500 000	500 000											
<b>Разом послуги та інші витрати</b>				<b>6 500 000</b>	<b>0</b>	<b>500 000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>5. Будівельні роботи:</b>															
оплата послуг будівельно-монтажної організації	од.	1	1 000 000	1 000 000	250 000	250 000	250 000								
<b>Разом будівельні роботи</b>				<b>1 000 000</b>	<b>250 000</b>	<b>250 000</b>	<b>250 000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>6. Непрямі адміністративні витрати</b>				<b>13 000</b>	<b>619</b>	<b>619</b>	<b>619</b>	<b>619</b>	<b>619</b>	<b>619</b>	<b>619</b>	<b>619</b>	<b>619</b>	<b>619</b>	<b>619</b>
<b>Разом</b>				<b>64 862 172,84</b>	<b>418 286</b>	<b>909 286</b>	<b>408 286</b>	<b>158 286</b>	<b>158 286</b>	<b>158 286</b>	<b>158 286</b>	<b>158 286</b>	<b>158 286</b>	<b>159 286</b>	<b>158 286</b>

При прогнозуванні операційних витрат дуже важливим є їх розподіл на умовно-постійні та змінні (табл. 2.9-2.12). При прогнозуванні робочого капіталу доцільно обсяг оборотних активів визначити як відношення витрат до відповідного коефіцієнта оборотності. У разі залучення кредитних коштів, розробляється схема погашення кредиту.

Таблиця 2.9

## Прогнозований дохід, грн. без ПДВ

Джерело доходу	Одиниця виміру	кількість одиниць	вартість одиниці	Всього на міс	Всього на рік
Надання допоміжних послуг (РПЧ, аРВЧ, рРВЧ, РЗ) напрямом завантаження	МВт	4	512,27	1475338	17704051
Надання допоміжних послуг (РПЧ, аРВЧ, рРВЧ, РЗ) напрямом розвантаження	МВт	4	289,27	833097,6	9997171
Всього				2 308 435	27 701 222

Таблиця 2.10

## Змінні витрати

Стаття витрат	одиниця виміру	кількість одиниць	Ціна одиниці грн. на міс.	Загальна сума на міс, грн.	Загальна сума на рік, грн.
Заробітна платня особи відповідальної за електрогосподарство	особа	1	20 000	20 000	240 000
ЄСВ (22%)	особа	1	4 400	4 400	52 800
Канцелярські приладдя та дрібні витратні матеріали	комплект	1	100	100	1 200
Всього				24 500	294 000

Змінні витрати на одиницю товару складають 420 грн.

Таблиця 2.11

## Умовно-постійні витрати

Стаття витрат	Одиниця виміру	Кількість одиниць	Ціна одиниці, грн.	Загальна сума на місяць, грн.	Загальна сума на рік, грн.
Заробітна платня оперативно-диспетчерського персоналу	особа	4	12 500	50 000	600 000
ЄСВ (22%)	особа	4	2 750	11 000	132 000

Продовж. табл. 2.11

Стаття витрат	Одиниця виміру	Кількість одиниць	Ціна одиниці, грн.	Загальна сума на місяць, грн.	Загальна сума на рік, грн.
Банківські послуги	послуги		500	500	6 000
Канцелярські приладдя та дрібні витратні матеріали	комплект	1	100	100	1 200
Амортизація				232 187	2 786 247
Всього				293 787	3 525 446

Таблиця 2.12

## Амортизація

Витрати	Усі роки				термін служби, років	Вартість терміну служби, рік
	одиниця	кількість одиниць	вартість одиниці (грн.)	загальна вартість (грн.)		
Меблі, комп'ютерна техніка, багатофункціональний пристрій	од.	5	20 000	100 000	5	20000
Накопичувачі електроенергії типу Мегараск (або аналог)	од.	2	22 953 086	45 906 173	25	1 836 247
Програмне забезпечення АСКОВЕ, SCADA (або аналог)	од.	1	5 000 000	5 000 000	10	500 000
Центр збору даних обліку	од.	1	3 000 000	3 000 000	10	300 000
Вартість будівельно-монтажних робіт	од.	1	1 000 000	1 000 000	25	40 000
Вартість проектно-вишукувальних робіт	од.	2	500 000	1 000 000	25	40 000
Вартість послуг розробників програмного забезпечення	од.	1	500 000	500 000	10	50 000
Всього				56 406 173		2 786 247

Результати розрахунків виконаних за формулами 2.1-2.9 за період прогнозування зводимо в таблицю 2.13.

Грошовий потік першого року після прогнозного періоду становитиме 21 577,27 тис. грн. Вартість реверсії складе:

$$V_{\text{rev}} = 21577,27 \cdot \frac{1 - (1 + 0,1285)^{-(25-5)}}{0,1285} = 156165,9 \text{ тис. грн.}$$

Поточна вартість реверсії має значення:  $156165,9 \cdot 0,5688 = 88833,9$  тис. грн.

Показники ефективності становлять:

$$\text{NPV} = 88833,9 + (-26735,2) = 62098,7 \text{ тис. грн.}$$

$$\text{IRR} = 30\%$$

$$\text{DPI} = \frac{34047,01 + 62098,7}{60782,23} = 1,58 \text{ разів.}$$

$$\text{PBP} = 7,67 + (8,67 - 7,67) \cdot \frac{0 - 2319,8}{9887,8 - 2319,8} = 7,36 \text{ років.}$$

Для визначення динамічного терміну окупності виконаємо розрахунки, результати яких наведено в табл..2.14, та будуємо графік накопичення чистої приведеної вартості (рис. 2.2).

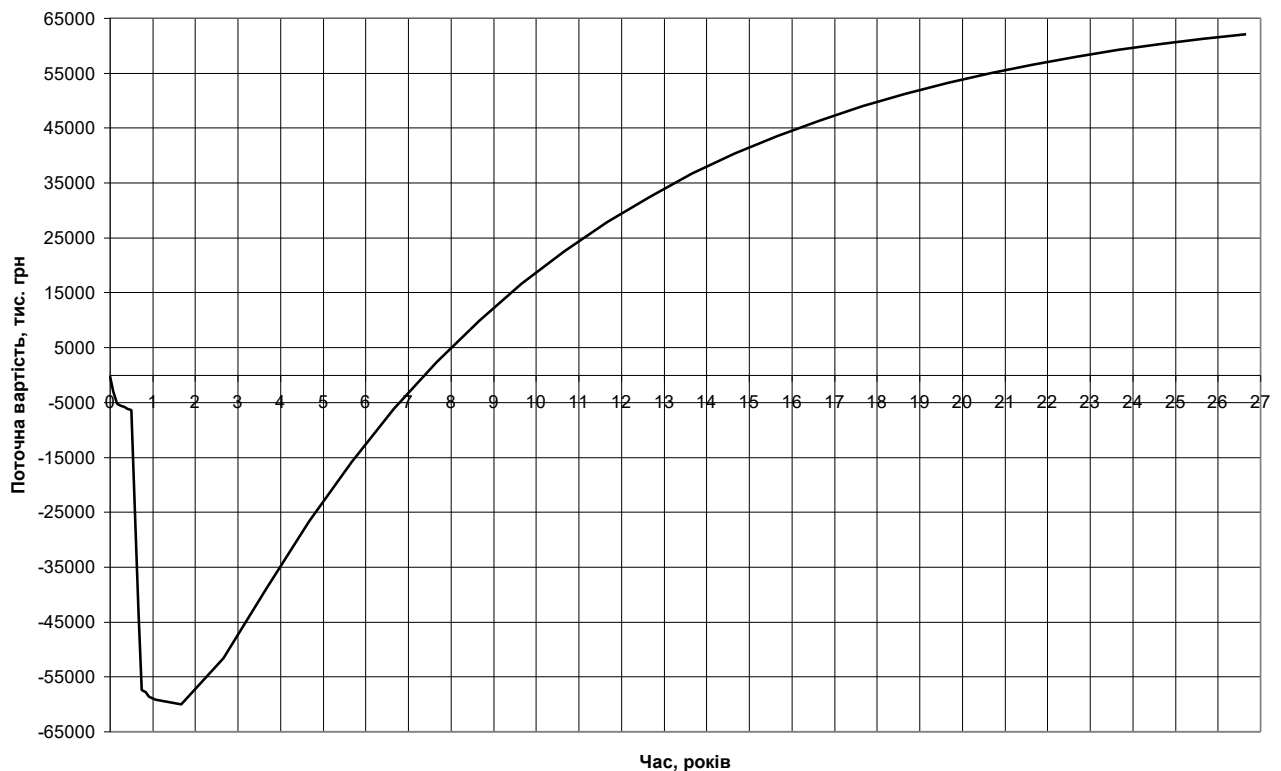


Рис. 2.2. Накопичення поточної вартості

Таблиця 2.13

## Результати прогнозування за період прогнозування, тис. грн.

Час від початку проєкту, років	Дохід за відповідний період	Постійні витрати	Змінні витрати	Всього поточні витрати	Фінансовий результат	Податок на прибуток	Чистий прибуток	Амортизація	Грошовий потік бруто	Витрати на проєкт	Приріст робочого капіталу	Чистий грошовий потік	фактор поточної вартості	Поточна вартість	Поточна вартість інвестицій	Поточна вартість потоку бруто
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	158	0	-158,286	1	-158,3	158,2857	0
0,083333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2825	0	-2824,95	0,989976	-2796,6	2796,636	0
0,166667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2326	0	-2325,95	0,980053	-2279,6	2279,558	0
0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	327	0	-326,952	0,97023	-317,2	317,2189	0
0,333333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	325	0	-324,952	0,960505	-312,1	312,1183	0
0,416667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	327	0	-326,952	0,950877	-310,9	310,8915	0
0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	327	0	-326,952	0,941346	-307,8	307,7753	0
0,583333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18023	0	-18023,3	0,93191	-16796,1	16796,14	0
0,666667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21500	0	-21500,3	0,922569	-19835,6	19835,55	0
0,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15720	0	-15720,3	0,913322	-14357,7	14357,73	0
0,833333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	418	0	-418,286	0,904167	-378,2	378,2002	0
0,916667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	909	0	-909,286	0,895104	-813,9	813,9054	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	408	0	-408,286	0,886132	-361,8	361,7951	0
1,083333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	158	0	-158,286	0,87725	-138,9	138,8561	0
1,166667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	158	0	-158,286	0,868457	-137,5	137,4643	0
1,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	158	0	-158,286	0,859752	-136,1	136,0864	0
1,333333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	158	0	-158,286	0,851134	-134,7	134,7223	0
1,416667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	158	0	-158,286	0,842603	-133,4	133,372	0
1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	158	0	-158,286	0,834157	-132	132,0351	0
1,583333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	159	0	-159,286	0,825796	-131,5	131,5374	0
1,666667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	158	0	-158,286	0,817518	-129,4	129,4014	0
2,666667	13850,61	3525,4	630	4155,4	9695,211	0	9695,211	2786,247	12481,46	0	831,08	11650,38	0,724429	8439,9	602,0585	9041,93
3,666667	27701,22	3525,4	1260	4785,4	22915,82	5870	17045,82	2786,247	19832,07	0	126	19706,07	0,64194	12650,1	80,88441	12730,99
4,666667	27701,22	3525,4	1260	4785,4	22915,82	4124,8	18791,02	2786,247	21577,27	0	0	21577,27	0,568843	12274,1	0	12274,09
	27701,22	3525,4	1260	4785,4	22915,82	4124,8	18791,02	2786,247	21577,27	0	0	21577,27		-26735,2	60782,23	34047,01
														сумарна поточна вартість за період прогнозу		

## Визначення динамічного терміну окупності, тис. грн.

Час, років	NCF (чистий грошовий потік)	фактор поточної вартості	Поточна вартість	Поточна вартість з нарощенням
0,00	-158,29	1,0000	-158,3	-158,3
0,08	-2824,95	0,9900	-2796,6	-2954,9
0,17	-2325,95	0,9801	-2279,6	-5234,5
0,25	-326,95	0,9702	-317,2	-5551,7
0,33	-324,95	0,9605	-312,1	-5863,8
0,42	-326,95	0,9509	-310,9	-6174,7
0,50	-326,95	0,9413	-307,8	-6482,5
0,58	-18023,34	0,9319	-16796,1	-23278,6
0,67	-21500,34	0,9226	-19835,6	-43114,2
0,75	-15720,34	0,9133	-14357,7	-57471,9
0,83	-418,29	0,9042	-378,2	-57850,1
0,92	-909,29	0,8951	-813,9	-58664
1,00	-408,29	0,8861	-361,8	-59025,8
1,08	-158,29	0,8772	-138,9	-59164,7
1,17	-158,29	0,8685	-137,5	-59302,2
1,25	-158,29	0,8598	-136,1	-59438,3
1,33	-158,29	0,8511	-134,7	-59573
1,42	-158,29	0,8426	-133,4	-59706,4
1,50	-158,29	0,8342	-132	-59838,4
1,58	-159,29	0,8258	-131,5	-59969,9
1,67	-158,29	0,8175	-129,4	-60099,3
2,67	11650,38	0,7244	8439,9	-51659,4
3,67	19706,07	0,6419	12650,1	-39009,3
4,67	21577,27	0,5688	12274,1	-26735,2
5,67	21577,27	0,5041	10876,5	-15858,7
6,67	21577,27	0,4467	9638	-6220,7
7,67	21577,27	0,3958	8540,5	2319,8
8,67	21577,27	0,3507	7568	9887,8
9,67	21577,27	0,3108	6706,3	16594,1
10,67	21577,27	0,2754	5942,6	22536,7
11,67	21577,27	0,2441	5266	27802,7
12,67	21577,27	0,2163	4666,3	32469
13,67	21577,27	0,1916	4135	36604
14,67	21577,27	0,1698	3664,2	40268,2
15,67	21577,27	0,1505	3246,9	43515,1
16,67	21577,27	0,1333	2877,2	46392,3
17,67	21577,27	0,1182	2549,6	48941,9
18,67	21577,27	0,1047	2259,3	51201,2
19,67	21577,27	0,0928	2002	53203,2
20,67	21577,27	0,0822	1774	54977,2
21,67	21577,27	0,0729	1572	56549,2
22,67	21577,27	0,0646	1393	57942,2
23,67	21577,27	0,0572	1234,4	59176,6

Час, років	NCF (чистий грошовий потік)	фактор поточної вартості	Поточна вартість	Поточна вартість з нарощенням
24,67	21577,27	0,0507	1093,9	60270,5
25,67	21577,27	0,0449	969,3	61239,8
26,67	21577,27	0,0398	858,9	62098,7

#### 2.4.7. Інституційний аналіз.

Проект розроблено для покриття прогнозованого попиту на електричну енергію та забезпечення необхідного резерву з урахуванням вимог безпеки постачання, та ґрунтується на положеннях Звіту з оцінки відповідності (достатності) генеруючих потужностей, який розроблено ПрАТ «НЕК «Укренерго» та схвалено постановою НКРЕКП від 13.03.2020 № 605. Аналіз політичної ситуації в країні, регуляторної політики, яка провадиться НКРЕКП, та макроекономічної політики уряду свідчить про те, що будь-яка проектна діяльність є проблематичною в зв'язку зі складною політичною, економіко-соціальною ситуацією в країні. Проект розроблений з урахуванням основних положень Закону України «Про ринок електричної енергії» та нормативно-правових актів, які розроблені для його імплементації та впровадження, організації роботи учасників ринку, Енергетичної стратегії України на період до 2035 року, схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18 серпня 2017 р. N 605-р. Також враховано досвід Європейських та інших розвинених країн у здійсненні подібної діяльності на ринках електричної енергії та напрям ЄС до «зеленої» енергетики, зменшенню шкідливих викидів у повітря та впливу на оточуюче середовище.

#### 2.4.8. Аналіз ризиків.

В процесі життєвого циклу даного проекту постійно присутній ряд ризиків, які можуть негативно вплинути на його реалізацію. Тому усвідомлення ризиків і розроблення шляхів їх нейтралізації особливо важливе для запобігання негативним наслідкам та зменшення їх впливу.

Ймовірність ризиків – це ймовірність настання події, ухвалення або несвоєчасне прийняття рішення, що матиме негативний наслідок на реалізацію проєкту.

При оцінці ймовірності в матриці оцінки ризиків використовуємо суб'єктивний (експертний) метод. Цей метод визначення ймовірності небажаного результату базується на судженнях та особистому досвіді. Враховуючи зазначене, визначимо цифрове припущення про ймовірність настання ризику (табл. 2.15).

Таблиця 2.15

## Шкала оцінки ймовірності настання ризику

<b>Ймовірність настання, %</b>	<b>Оцінна характеристика</b>
0	ризик не виявиться
25	швидше за все ризикова ситуація не наступить, тобто рівень ризику зберігає свій оптимальний рівень
50	ймовірність прояву й не прояву однакова / рівноцінна
75	досить висока ймовірність настання ризикової ситуації, ризик швидше за все виявиться
100	ризик напевно реалізується. Ризикова ситуація швидше за все наступить обов'язково

Діяльність з управління ризиками охоплює наступні етапи: ідентифікацію ризику, його оцінку, вибір методу та засобів управління ризиком, запобігання, контролювання, фінансування ризику, оцінку результатів.

Визначимо ризики проєкту (табл. 2.16) та розробимо RRP-форму планування протидії ризикам (табл. 2.17).

Таблиця 2.16

## Матриця оцінки ризиків проєкту

№	Ризикова подія	Імовірність настання, % (0, 25, 50, 75, 100) див. нижче	Наслідки ризику (допустимий, критичний, катастрофічний)	Складність виявлення (висока, середня, низька)	Час виникнення (протягом всього проєкту або на фазі ... жит. цик. проєкту)
1	Ризик фінансової кризи в країні, який призведе до заморожування діяльності банків	25	Критичний	Висока	Протягом всього проєкту
2	Ризик зміни умов кредитування банківськими установами	25	Критичний	Висока	Протягом всього проєкту
3	Ризик несвоєчасного постачання обладнання	25	Допустимий	Середня	На фазі виконання
4	Ризик невиконання зобов'язань підрядниками (будівельно-монтажна організація, організація-розробник систем АСКОВЕ, SCADA, програмного забезпечення, проєктно-вишукувальна організація)	25	Допустимий	Низька	На фазі виконання
5	Ризик зміни курсу валют, що приведе до подорожчання імпортованих матеріалів, що не передбачено первинним кошторисом проєкту	50	Критичний	Висока	Протягом всього проєкту
6	Ризик внесення змін в законодавчу та нормативну базу	50	Критичний	Висока	Протягом всього проєкту

Таблиця 2.17

**RRP-форма планування протидії ризикам**

<b>Risk Response Planning планування протидії ризикам</b>						
<b>Ризикові події</b>	<b>Як знизити імовірність виникнення ризику?</b>	<b>Як уникнути ризику?</b>	<b>Як знизити ступінь впливу ризику на проєкт?</b>	<b>Які заходи треба прийняти при виникненні ризику?</b>	<b>Чи можливо застрахуватися від ризику або передати його третій стороні?</b>	<b>Вибір</b>
1. Ризик фінансової кризи в країні, який призведе до заморожування діяльності банків	_____	_____	Розробити систему антикризових заходів роботи із клієнтами у випадку реалізації ризику	Перемовини з банківськими установами	Не можна	4, 5
2. Ризик зміни умов кредитування банківськими установами	_____	Умовами кредитної угоди передбачити не можливість зміни істотних умов договору	Перемовини з кредитором для забезпечення прийнятної для реалізації проєкту відсоткової ставки	Мінімізувати зміни відсоткової ставки, перемовини з кредитором	Не можна	3, 4, 5

Продовж. табл. 2.17

<b>Ризикові події</b>	<b>Як знизити імовірність виникнення ризику?</b>	<b>Як уникнути ризику?</b>	<b>Як знизити ступінь впливу ризику на проєкт?</b>	<b>Які заходи треба прийняти при виникненні ризику?</b>	<b>Чи можливо застрахуватися від ризику або передати його третій стороні?</b>	<b>Вибір</b>
3. Ризик несвоєчасного постачання обладнання	Перевірити репутацію	Перевірити репутацію, договори з жорсткими умовами	Здійснювати систематичний контроль над виконанням договорів поставки	Застосувати до постачальника штрафні санкції	Застрахуватися. Передати ризик можливо, але не ефективно	1, 2, 3
4. Ризик невиконання зобов'язань підрядниками (будівельно-монтажна організація, організація-розробник систем АСКОВЕ, SCADA, програмного забезпечення, проєктно-вишукувальна організація)	Перевірити репутацію	Перевірити репутацію, договори з жорсткими умовами	Здійснювати систематичний контроль над виконанням договорів підряду	Застосувати до підрядника штрафні санкції	Застрахуватися. Передати ризик можливо, але не ефективно	1, 2, 3
5. Ризик зміни курсу валют, що приведе до подорожчання імпортованих матеріалів, що не передбачено первинним кошторисом проєкту	—	—	Розробити систему антикризових заходів роботи у випадку реалізації ризику	Перемовини з банківськими установами	Не можна	4, 5

Закінчення табл. 2.17

<b>Ризикові події</b>	<b>Як знизити імовірність виникнення ризику?</b>	<b>Як уникнути ризику?</b>	<b>Як знизити ступінь впливу ризику на проєкт?</b>	<b>Які заходи треба прийняти при виникненні ризику?</b>	<b>Чи можливо застрахуватися від ризику або передати його третій стороні?</b>	<b>Вибір</b>
6. Ризик внесення змін в законодавчу та нормативну базу	—	Тісна співпраця з НКРЕКП, Міненерго при обговоренні проєктів нормативних документів	Моніторинг змін до законодавчої та нормативної бази на сайтах відповідних державних органів	Внесення пропозицій по змінам до відповідних державних органів	Не можна	3, 4, 5

Вищезазначені ризики обумовлюють ризик невчасного завершення проєкту.

До найпоширеніших зовнішніх ризиків проєкту відносяться ті, що виникають в оточенні проєкту та команда проєкту практично не може на них впливати та попереджувати. Зовнішніми ризиками важко управляти і, як правило, необхідно враховувати наслідки їх настання. До зовнішніх ризиків відносяться: ризики, пов'язані з фінансовою ситуацією в країні; стихійні лиха; внесення змін в законодавчу та нормативну базу тощо.

До найпоширеніших внутрішніх ризиків проєкту відносяться ті, що виникають в середині проєкту та команда проєкту може в багатьох випадках на них впливати та попереджувати. До внутрішніх ризиків відносяться: ризик некоректно складеної документації; недотримання графіку виконання запланованих робіт; перевищення бюджету проєкту; ризики, пов'язані з помилками або поганою організацією робіт проєкту.

Враховуючи вищезазначене, розроблено заходи по зниженню імовірності виникнення ризику, усунення причин виникнення ризиків (де це можливо), зниження ступеню впливу на проєкт.

Проведений аналіз дозволяє зробити висновок про доцільність реалізації проєкту та прийняття його до виконання.

## РОЗДІЛ 3

# ПЛАНУВАННЯ І РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЄКТУ СТВОРЕННЯ ПОСТАЧАЛЬНИКА ПОСЛУГ БАЛАНСУВАННЯ ТА ДОПОМІЖНИХ ПОСЛУГ НА РИНКУ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

### 3.1. Структуризація проєкту

Після завершення концептуальної фази проєкту отримано чітке уявлення про його суть, цілі і завдання, які він повинен вирішувати. Проєкт перейшов в стадію розробки.

На даній стадії виконано структуризація проєкту. Для кожного учасника сформований перелік робіт і, необхідних для їх виконання, ресурсів, визначені проміжні і кінцеві результати, які мають бути отримані при виконанні робіт. Між всіма роботами проєкту встановлено раціональні зв'язки.

Для структуризації проєкту застосований ряд спеціальних моделей:

- структура робіт (WBS);
- організаційна структура (OBS);
- матриця відповідальності (RAM);
- структура ресурсів (RBS);
- структура витрат (CBS);
- СТР-словник;
- Діаграма Ганта.

#### 3.1.1. Структура розбиття робіт (WBS)

Структура розбиття робіт (WBS) – це ієрархічна структура робіт проєкту, що відображає його основні результати. Кількість рівнів деталізації, використаних при декомпозиції даного проєкту, досить для планування і моніторингу всіх основних робіт. Кожному елементу WBS призначається індивідуальний унікальний ідентифікатор – код обліку, відповідний рівню і порядковому номеру на рівні. Структура WBS представлена на рис. 3.1 та 3.2.



Рис. 3.1. WBS-структура робіт проекту

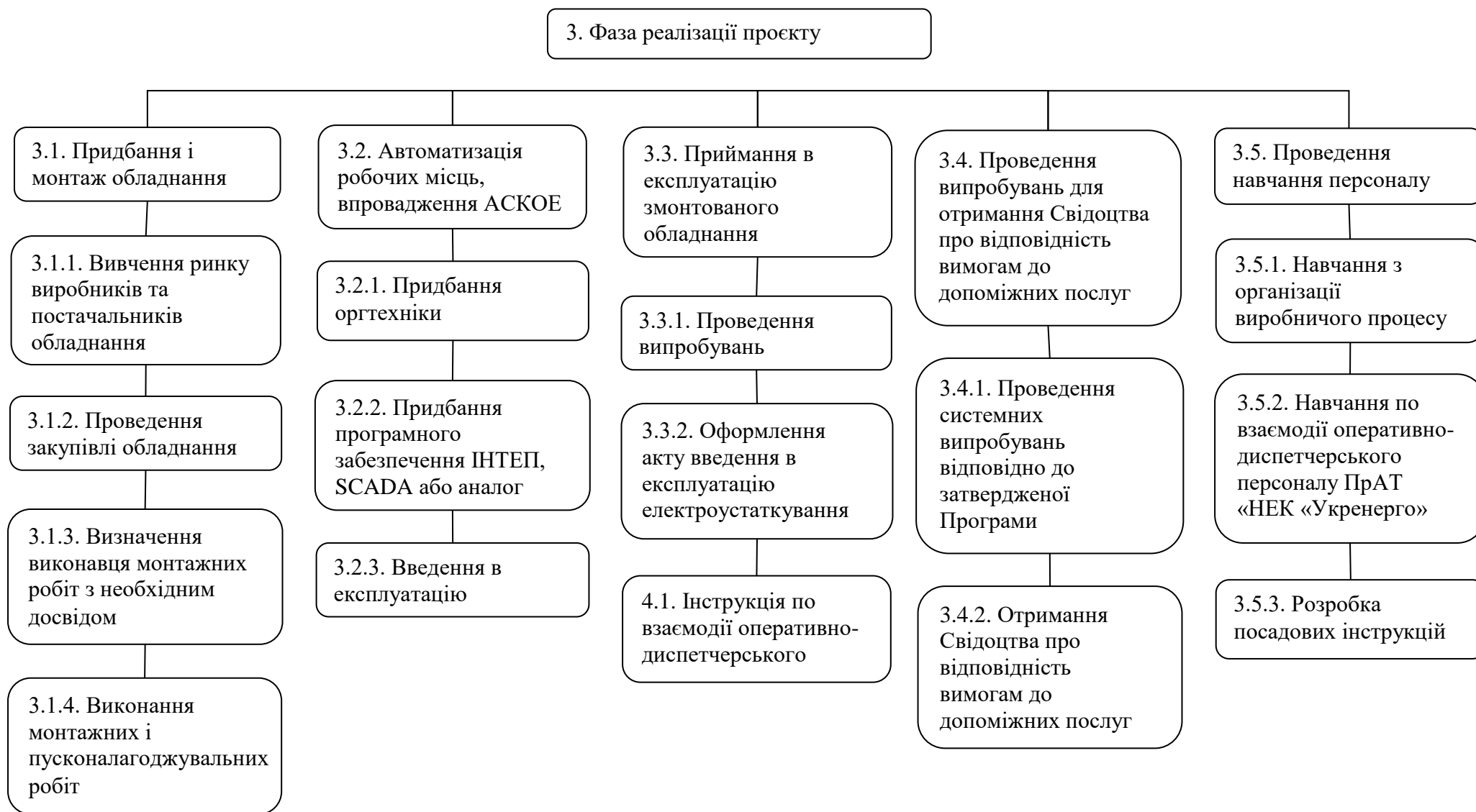


Рис. 3.2. Фаза реалізації WBS-структури робіт проєкту

### 3.1.2. Організаційна структура виконавців (OBS)

Організаційна структура виконавців (OBS) визначає всі рівні функціонального управління роботами проєкту, починаючи з керівника і команди проєкту на верхніх рівнях і закінчуючи організаціями, їх відділами і особами, що відповідають за виконання кожного пакету робіт, на нижніх рівнях (представлено на рис. 3.3). OBS забезпечує відповідність переліку пакетів робіт нижнього рівня кожної з гілок WBS-структури виконавцям, безпосередньо організовуючих виконання робіт.

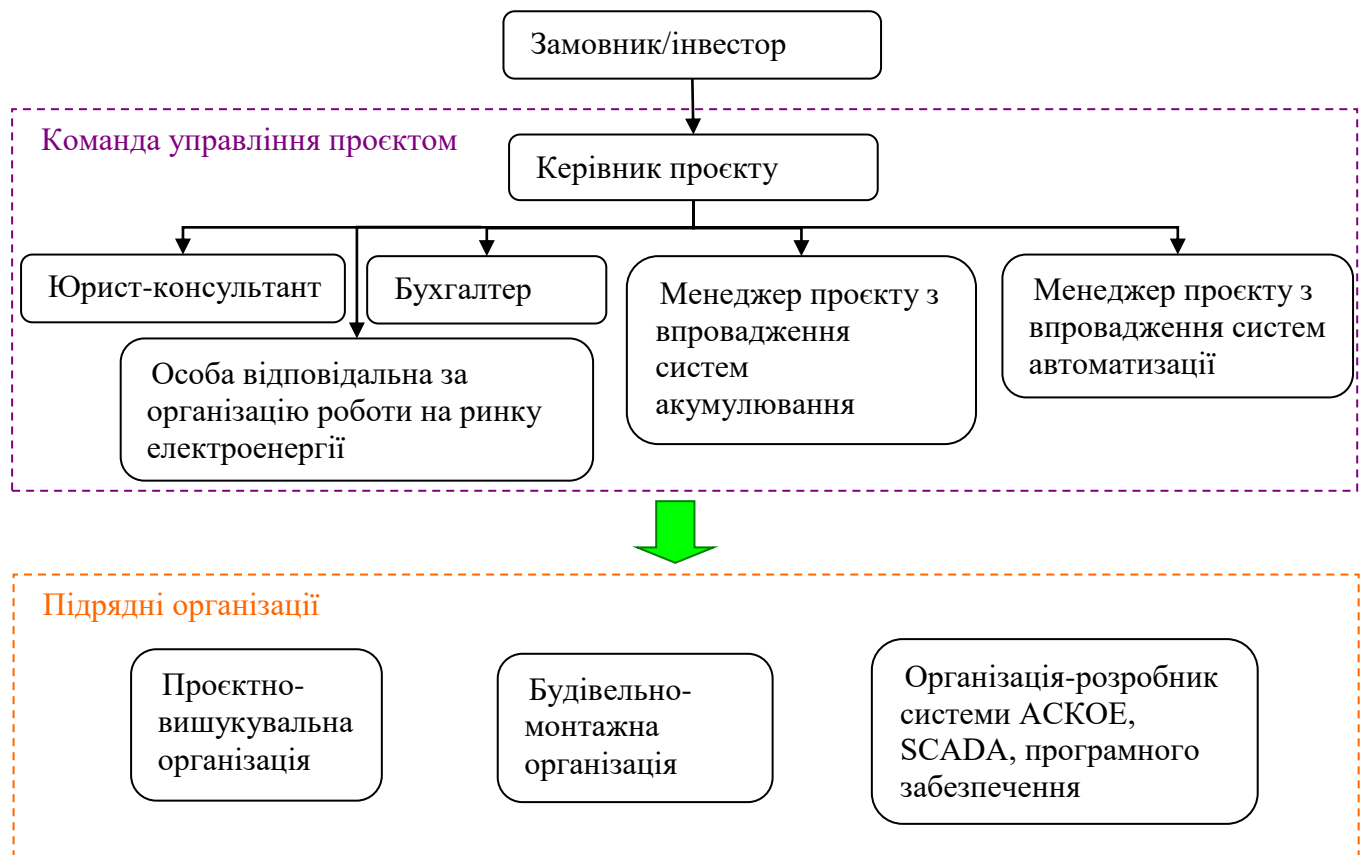


Рис. 3.3. OBS-структура проєкту

Для забезпечення взаємодії виконавця (команди проєкту та підрядників) і замовника при виконанні сторонами своїх зобов'язань створюється організаційна структура проєктного типу. Керівництво проєкту забезпечує стратегічне управління, визначає пріоритети й контролює хід виконання проєкту.

В проєкті приймають участь: замовник (він же інвестор), керівник проєкту, команда проєкту та підрядні організації.

До складу команди проєкту увійдуть: юрист, бухгалтер, менеджер проєкту з впровадження систем акумуляування, менеджер проєкту з впровадження систем автоматизації, особа відповідальна за організацію роботи на ринку електроенергії.

Підрядні організації, що залучені до проєкту:

- будівельно-монтажна організація;
- організація-розробник систем АСКОВЕ, SCADA, програмного забезпечення;
- проєктно-вишукувальна організація.

Функції особи відповідальної за організацію роботи на ринку електроенергії може виконувати керівник проєкту за умови, що він після завершення проєкту залишиться працювати на відповідній посаді згідно трудового договору. Це визначається на основі домовленості між керівником проєкту та замовником. В іншому випадку на посаду особи відповідальної за організацію роботи на ринку електроенергії приймається особа відповідної кваліфікації або може бути призначена особа, що відповідає за електрогосподарство замовника. Це необхідно в зв'язку з тим, що він повинен залучатися до процесів налагоджування взаємодії з іншими учасниками ринку електроенергії для можливості в подальшому організувати експлуатаційну діяльність. А також підібрати штат співробітників, з якими йому в подальшому комфортно буде працювати. Цього спеціаліста необхідно буде залучити вже на фазі реалізації проєкту.

Команда проєкту відповідає за загальне управління проєктом, виконання робіт у рамках погоджених ресурсів, а також приймає всі рішення, не потребуючих зміни обсягів робіт по проєкту.

Обов'язки й відповідальність учасників команди проєкту:

- а) Загальне керівництво здійснюється керівником проєкту зі сторони замовника, який є вищим органом управління проєктом.

Основні функції керівника проєкту зі сторони замовника наступні:

- організація участі співробітників кожної зі сторін у проєкті;
- здійснення стратегічного керівництва проєктом;
- визначення пріоритетів і контроль ходу виконання проєкту;
- контроль за витратою коштів у рамках погодженого бюджету проєкту;
- забезпечення поточного управління реалізацією проєкту;
- розгляд і оцінка розроблених у ході реалізації проєкту рішень і планів

по їхньому впровадженню.

Керівник проєкту зі сторони замовника відповідає за організацію взаємодії замовника й виконавця, координацію робіт з реалізації проєкту. Для забезпечення такого контролю й координації проводяться за участю всіх сторін засідання з розгляду питань з ходу реалізації проєкту.

Підготовка рішень, які затверджуються керівником проєкту зі сторони замовника, а також оперативне вирішення виникаючих питань і проблем, покладається на відповідальну особу з реалізації проєкту з боку замовника і керівника проєкту зі сторони виконавця, на основі інформації отриманої від членів робочої групи.

б) Особа, відповідальна за реалізацію проєкту від замовника.

Вона повинна мати необхідні повноваження для виконання наступних обов'язків у проєкті:

- визначення організаційних і функціональних меж проєкту;
- забезпечення проєкту необхідними ресурсами з боку замовника;
- організація засідань керівництва проєкту і нарад робочої групи проєкту;
- регулярний контроль реалізації проєкту на відповідність погодженим рамкам на основі наданих керівником проєкту від виконавця звітам;
- затвердження документів і результатів проєкту.

Особа, відповідальна за реалізацію проєкту з боку замовника, сприяє керівникові проєкту від виконавця в управлінні і організації робіт. Вона забезпечує керівництво роботами з реалізації проєкту і контроль їхнього

виконання, відповідає за координацію взаємодії членів робочої групи з боку замовника з фахівцями виконавця.

У її функції входить:

- керівництво робочою групою проєкту з боку замовника;
- контроль дотримання договірних умов;
- забезпечення проєкту необхідними ресурсами з боку замовника, передбаченими мережевим графіком;
- координація дій і забезпечення співробітництва з фахівцями виконавця;
- планування роботи членів робочої групи проєкту з боку замовника;
- контроль виконання робіт учасниками проєкту з боку замовника;
- забезпечення процедури узгодження і затвердження звітних матеріалів;
- регулярний аналіз ходу виконання проєкту із членами робочої групи з боку замовника на відповідність його вимогам;
- надання необхідних матеріалів для підготовки засідання керівництва проєкту.

Дана особа прямо взаємодіє по всіх поточних питаннях реалізації проєкту з керівником проєкту від виконавця, щотижня інформує керівника проєкту від замовника про стан справ у проєкті.

в) Керівник проєкту від виконавця.

Керівник проєкту від виконавця повинен мати необхідні повноваження для виконання наступних обов'язків у проєкті:

- забезпечення проєкту необхідними ресурсами з боку виконавця;
- участь у нарадах керівництва проєкту і організація нарад робочої групи проєкту;
- регулярний контроль бюджету проєкту;
- організація контролю якості результатів проєктних робіт;
- регулярний контроль реалізації проєкту на відповідність погодженим рамкам;

- вживання заходів по мінімізації ризиків;
- узгодження проєктних документів і результатів проєкту.

Керівник проєкту з боку виконавця відповідає за: відповідність обсягу проєктних робіт та погодження їх змін; управління проєктом у рамках визначеного бюджету; забезпечення щоденного виконання робіт відповідно до оперативного плану робіт.

У його функції входить:

- розробка мережевого графіка робіт і оперативних планів проєкту, забезпечення проєкту ресурсами з боку виконавця;
- керівництво і координація роботи робочої групи проєкту з боку виконавця, контроль виконання поставлених перед ними завдань;
- організація і координація роботи членів проєктної команди виконавця;
- контроль статусу проєкту, строків і бюджету;
- регулярний аналіз ходу виконання проєкту;
- контроль фактичних витрат робочого часу;
- забезпечення взаємної відповідності виконуваних робіт;
- організація підготовки документів і звітних матеріалів по проєкту;
- рішення проблем, що виникають на рівні робочої групи з боку виконавця, та, при необхідності, винесення їх на рівень керівництва проєкту;
- надання необхідних матеріалів для підготовки засідань керівництва проєкту;
- підготовка зведеного звіту про поточний статус проєкту.

Керівник проєкту від виконавця прямо взаємодіє по всіх поточних питаннях реалізації проєкту з особою, відповідальною за реалізацію проєкту від замовника. Керівник проєкту від виконавця щотижня інформує керівника проєкту від замовника про стан справ у проєкті.

г) Робоча група проєкту.

Склад і обов'язки членів робочої групи визначається Статутом проєкту. Призначення конкретних співробітників з боку виконавця і з боку замовника

здійснюється відповідно до розпоряджень керівника проєкту з відповідної сторони.

Обов'язки і відповідальність.

Робоча група проєкту очолюється особою, відповідальною за реалізацію проєкту з боку замовника, яка управляє її роботою і координує діяльність членів робочої групи з керівником проєкту з боку виконавця. Беручи безпосередню участь у проєктних роботах, відповідає за якість матеріалів, підготовлених виконавцем. Робоча група погоджує надані виконавцем проєктні документи і звітні матеріали.

Члени робочої групи (як з боку замовника, так і з боку виконавця) повинні мати достатню компетентність в питаннях пов'язаних з організацією виконання робіт в рамках реалізації проєкту, а також мати повноваження, достатні для досягнення поставлених завдань.

Члени робочої групи з боку замовника забезпечують:

- надання у відповідності зі своєю компетенцією і повноваженнями інформації за запитами виконавця;
- участь у робочих нарадах і зустрічах по функціональних питаннях зі співробітниками замовника і організацій, підвідомчих йому для розгляду спірних питань і рішення проблем;
- розгляд і узгодження проєктних матеріалів відповідно до порядку і строками, зазначеними в мережевому графіку;
- узгодження проєктних документів, у тому числі змістовний аналіз результатів роботи виконавця;
- участь у здачі-прийманні виконаних за проєктом робіт.

Члени робочої групи з боку виконавця забезпечують:

- підготовку документів і звітних матеріалів по проєкту відповідно до встановлених порядку і строків;
- відповідають за розробку і узгодження проєктних рішень із членами робочої групи з боку замовника;

- підготовлюють запити на надання замовником необхідної інформації для виконання проєктних робіт;
- беруть участь у нарадах робочих груп і зустрічах по функціональних питаннях із співробітниками замовника і організацій, підвідомчих йому для розгляду спірних питань і рішення проблем.

### 3.1.3. Матриця відповідальності (RAM)

Матриця відповідальності (RAM) ставить у відповідність ієрархічну структуру робіт (WBS) і організаційну структуру (OBS) для призначення відповідальних на всі пакети робіт проєкту, забезпечує опис і узгодження структури відповідальності за реалізацію робіт за проєктом з визначенням ролі кожного учасника в їх виконанні.

При розробці матриці відповідальності проєкту використана методика RACI. Матриця розподілу відповідальності проєкту RAM з врахуванням функціональної організаційної структури організації приведена в таблиці. 3.1. Для зручності і спрощення в оформленні введемо наступні короткі позначення: О – відповідальний; В – виконавець; З – затверджував; У – узгоджувач.

Відповідальний – повністю відповідає за виконання етапу/завдання, має право приймати рішення за способом реалізації. Відповідальним за завдання може призначатися лише одна людина.

Виконавець – виконує завдання, не несе відповідальність за вибір способу його рішення, але відповідає за якість і терміни реалізації. В кожного завдання має бути хоча б один виконавець.

Затверджувач – надає консультації в ході рішення завдань проєкту, контролює якість реалізації. Та людина, яка ухвалює деякий документ (якщо дана робота пов'язана із створенням документа). Він може бути лише один.

Узгоджувач – може надавати консультації в ході рішення завдань проєкту, не несе відповідальності. Та людина, яка бере участь в узгодженні деякого документа (якщо дана робота пов'язана із створенням документа). Їх може бути декілька.

Таблиця 3.1

## Матриця розподілу відповідальності проєкту (RAM)

Код	Пакет робіт	Команда управління проєктом					
		Керівник проєкту	Юрист-консультант	Бухгалтер	Менеджер проєкту з впровадження систем акумуляування	Менеджер проєкту з впровадження систем автоматизації	Особа відповідальна за організацію роботи на ринку електроенергії
<b>0.</b>	<b>Проєкт створення постачальника послуг балансування та допоміжних послуг на ринку електричної енергії</b>						
1.	Розробка концепції проєкту						
1.1	Призначення керівника проєкту та формування команди	О, В, У					
1.2	Розробка бізнес-плану проєкту	В		У			
1.3	Розробка та затвердження Статуту проєкту	О, В	У				
1.4	Розробка та затвердження змісту проєкту	О, В			В	В	
1.5	Розробка та погодження (ОСП, ОСР) ТЕО проєкту	О, В		В	В	В	
1.5.1	Отримання вихідних даних для розробки ТЕО (в тому числі від ОСП, ОСР)	О			В	В	
1.5.2	Підписання договору з проєктно-вишукувальною організацією	О, В	У	В			
1.5.3	Розроблення та погодження ТЕО	О, В					
1.5.4	Затвердження замовником ТЕО	О, В					
1.6	Розробка та затвердження концепції проєкту	О, В, У			В	В	
2.	Планування проєкту						
2.1	Оцінка та планування ресурсів проєкту	О, В		В	В	В	

Продовж. табл. 3.1

Код	Пакет робіт	Команда управління проектом					
		Керівник проекту	Юрист-консультант	Бухгалтер	Менеджер проекту з впровадження систем акумулювання	Менеджер проекту з впровадження систем автоматизації	Особа відповідальна за організацію роботи на ринку електроенергії
2.2	Формування календарного графіку проекту	О, В			В	В	
2.3	Розробка та затвердження робочої документації проекту	О, В					
2.3.1	Отримання вихідних даних для розробки робочої документації проекту (в тому числі від ОСП, ОСР)	О			В	В	
2.3.2	Підписання договору з проектно-вишукувальною організацією	О, В	У	В			
2.3.3	Розроблення та погодження робочої документації проекту	О, В					
2.3.4	Затвердження замовником робочої документації проекту	О, В					
2.4	Розробка програми випробувань для отримання Свідоцтва про відповідність вимогам до допоміжних послуг	О			В	В	
2.5	Розробка програм для навчання персоналу	О			В	В	
3.	Реалізація проекту						
3.1.	Придбання і монтаж обладнання	О					
3.1.1	Вивчення ринку виробників та постачальників обладнання	З			О, В		
3.1.2	Проведення закупівлі обладнання	О, В	У	У	В		
3.1.3	Визначення виконавця монтажних робіт з необхідним досвідом	О	У	У	В		

Продовж. табл. 3.1

Код	Пакет робіт	Команда управління проектом					
		Керівник проекту	Юрист-консультант	Бухгалтер	Менеджер проекту з впровадження систем акумулювання	Менеджер проекту з впровадження систем автоматизації	Особа відповідальна за організацію роботи на ринку електроенергії
3.1.4	Виконання монтажних і пусконаладжувальних робіт	3			О, В		
3.2	Автоматизація робочих місць, впровадження АСКОВ	О				В	
3.2.1	Придбання оргтехніки	О	У	У		В	
3.2.2	Придбання програмного забезпечення ІНТЕП, SCADA або аналог	О	У	У		В	
3.2.3	Введення в експлуатацію	О				В	
3.3	Приймання в експлуатацію змонтованого обладнання	3					
3.3.1	Проведення випробувань	3			О, В	В	
3.3.2	Оформлення акту введення в експлуатацію електроустановки	3			О, В	В	
3.4	Проведення випробувань для отримання Свідоцтва про відповідність вимогам до допоміжних послуг	О					
3.4.1	Проведення системних випробувань відповідно до затвердженої Програми	О			В	В	
3.4.2	Отримання Свідоцтва про відповідність вимогам до допоміжних послуг	О			В	В	
3.5	Проведення навчання персоналу	3					
3.5.1	Навчання з організації виробничого процесу	3			О, В	В	В
3.5.2	Навчання по взаємодії оперативно-диспетчерського персоналу ПрАТ «НЕК «Укренерго»	3			О, В	В	В

Закінчення табл. 3.1

Код	Пакет робіт	Команда управління проектом					
		Керівник проекту	Юрист-консультант	Бухгалтер	Менеджер проекту з впровадження систем акумулювання	Менеджер проекту з впровадження систем автоматизації	Особа відповідальна за організацію роботи на ринку електроенергії
3.5.3	Розробка посадових інструкцій	З	У		О, В	В	В
4.	Завершення проекту						
4.1	Інструкція по взаємодії оперативно-диспетчерського персоналу	З			О, В	В	В
4.2	Свідоцтво про відповідність вимогам до допоміжних послуг	О					
4.3	Інструкції з організації виробничого процесу, посадові інструкції, технічна документація	З			О, В	В	В
4.4	Формування фінансового звіту за проектом	З		О, В			
4.5	Затвердження акту завершення робіт проекту	О, В					

### 3.1.4. Ресурсна ієрархічна структура (RBS-структура)

Ресурсна ієрархічна структура (RBS-структура) проекту ставить у відповідність ієрархічній структурі робіт (WBS) види необхідних ресурсів. RBS-структура використовується для управління ресурсами, що використовуються у проекті. RBS-структура описує наступні ресурси:

1. Матеріальні ресурси.
2. Обладнання.
3. Трудові ресурси.

Наявність єдиної структури дозволяє оцінити потреби в ресурсах і більш якісне їх планування.

RBS-структура представлена на рис. 3.4. Вона показує, що у проекті задіяні всі три види ресурсів: трудові, матеріальні та обладнання.

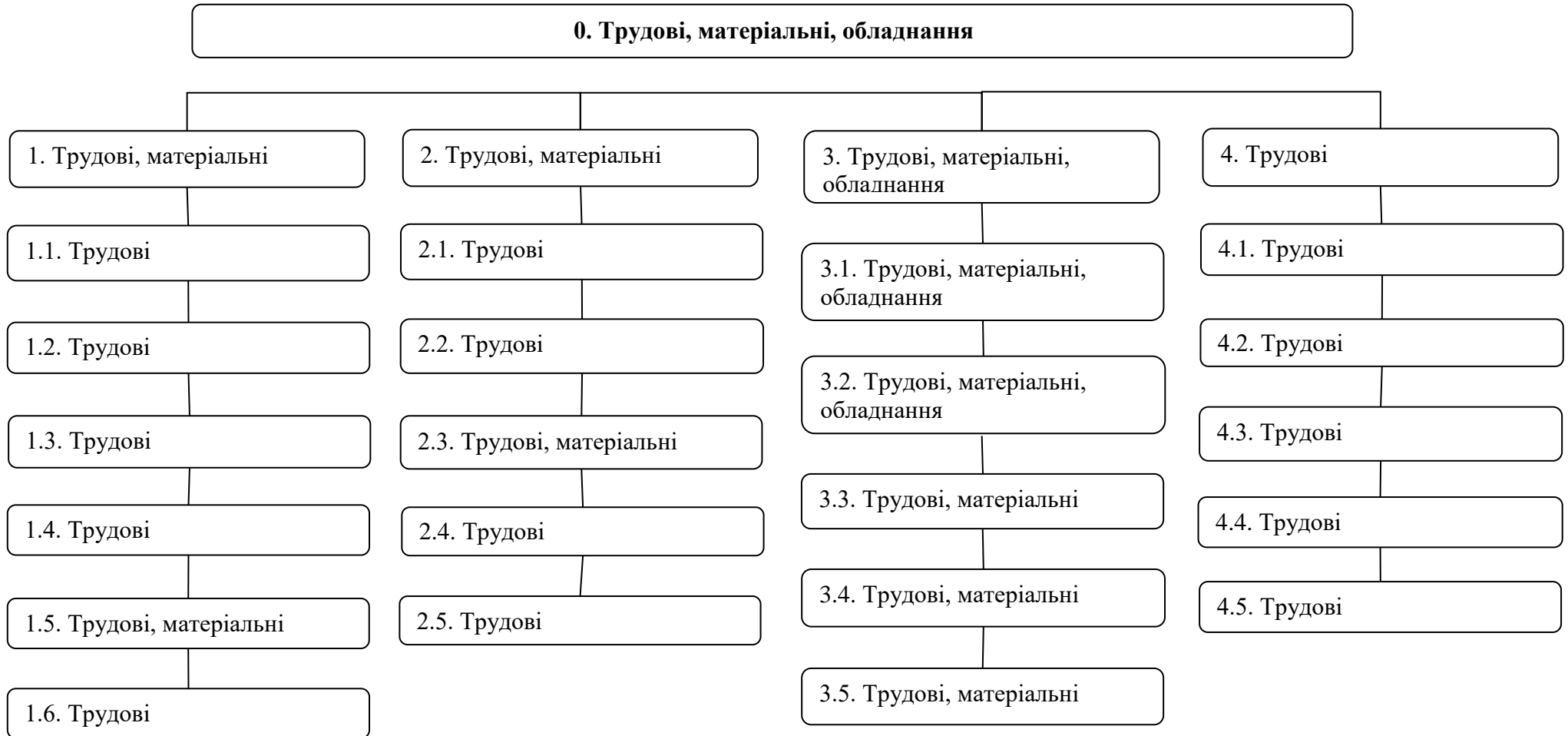


Рис. 3.4. RBS-структура проекту

### 3.1.5. Вартісна ієрархічна структура (CBS-структура)

Далі складаємо структуру, яка фіксує вартість елементів проєкту на кожному рівні (CBS).

CBS утворюється за алгоритмом, аналогічним алгоритму створення WBS і OBS. Перший рівень – це всі витрати на проєкт. Другий рівень – основні елементи CBS: матеріали, вузли, комплектуючі; витрати на утримання устаткування; трудові витрати; інші витрати. Третій рівень – подальша деталізація витрат другого рівня по статтям. Для трудових витрат це будуть: витрати на добір і навчання; витрати на оплату праці з поставки і монтажу устаткування; витрати на оплату праці. Четвертий рівень – деталізація статей витрат. Наприклад, для оплати праці: оплата праці виконавців; оплата праці аналітиків; операторів. Ця структура дає змогу збирати інформацію, аналізувати й готувати звіти по затратах будь-якого підрозділу або елементу робіт.

До трудових ресурсів відноситься праця членів команди проєкту.

До матеріальних відносяться витрати на: розроблення проєктно-вишукувальною організацією ТЕО проєкту; розроблення робочої документації проєкту; будівельно-монтажні і пусконаладжувальні роботи з встановлення накопичувачів енергії; налагоджування комп'ютерно-мережевого обладнання; навчання фахівців роботі з програмним комплексом SCADA, АСКОЕ та іншим програмним забезпеченням; інші витрати (включають витрати на телефонію, інтернет, канцелярські приладдя та ін.)

До витрат на обладнання відносяться витрати на:

– накопичувачі електроенергії типу Megarack (або аналог) загальною потужністю 4 МВт (ємність 4 МВт·год);

– центр збору даних обліку, що повинен обладнуватися комунікаційним сервером, сервером бази даних, WEB - сервером промислового виконання, розрахованих на безперервний режим роботи і робочими станціями (АРМ користувачів). Характеристики сервера повинні мати параметри не гірше:

– CPU - Intel Core i5-4460 (3.2 ГГц);

– RAM 8 ГБ;

- HDD 500 ГБ x 2;
- Intel HD Graphics 4600;
- LAN 1 Гб x 2;
- операційна система: Windows XP/7/Server2003/Server 2008/ Server2012, Linux x86/x64, FreeBSD x86/x64;
- програмне забезпечення системи управління базою даних Oracle - не нижче версії Oracle 10g Standart Edition One на дві процесорні ліцензії;
- програмне забезпечення АСКОВЕ, SCADA (або аналог).

Кошторис проєкту створення постачальника послуг балансування та допоміжних послуг на ринку електричної енергії складає 2,4 млн. дол. США.

Найбільш «дорогою» фазою проєкту є фаза реалізації.

Інші витрати по проєкту становлять 2,25 тис. дол. США. Заробітна платня членів команди по договорах – 117,5 тис. дол. США. Резерв бюджету складає 83,5 тис. дол.

CBS-структура проєкту представлена на рис. 3.5.

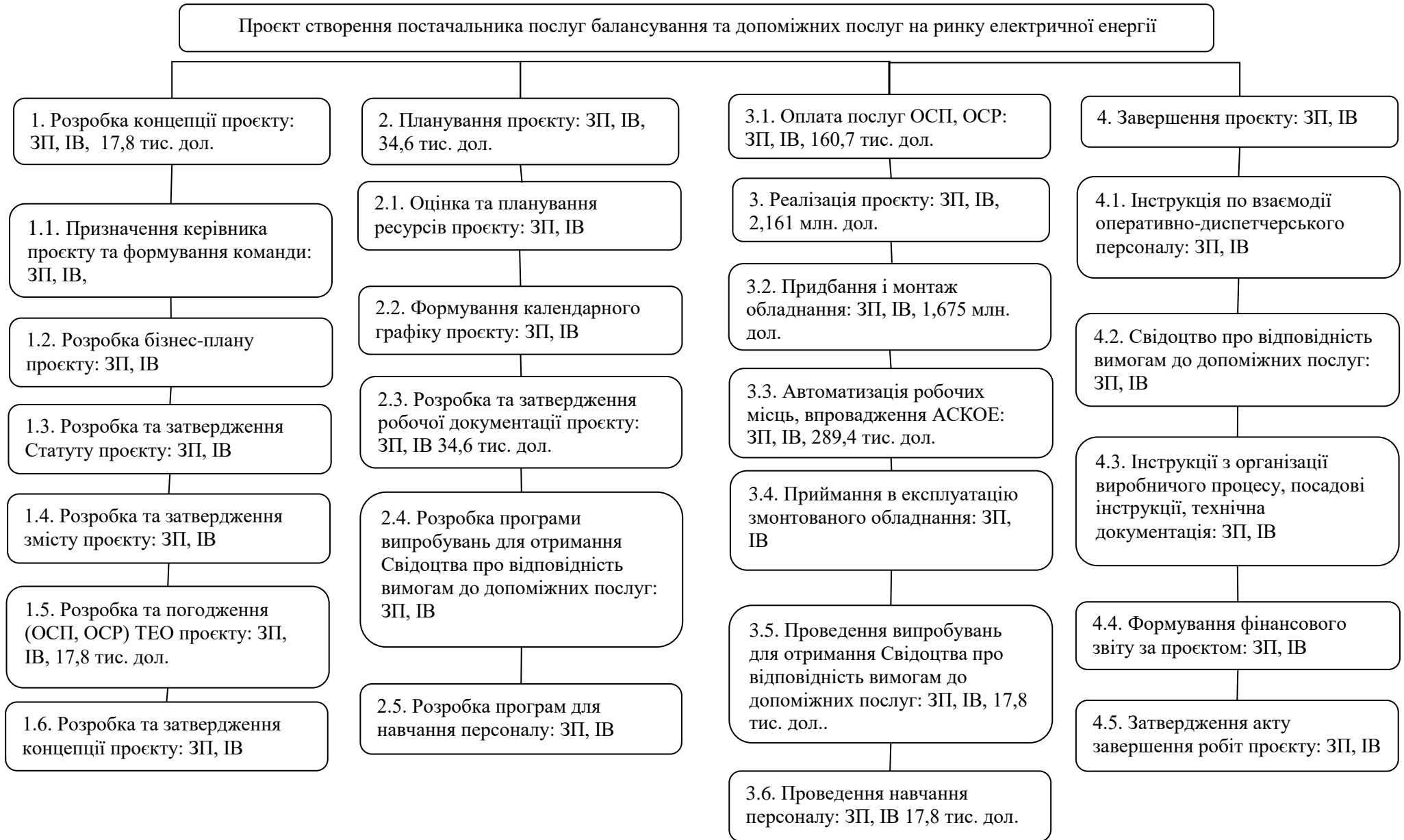


Рис. 3.5. CBS-структура проекту

### 3.1.6. Тривимірна структура проєкту (CTR-словник)

У зв'язку зі створенням WBS, OBS-структур та їх кодування потрібно створити словник, який би визначав елементи та здійснював облік витрат (див. табл. 3.2).

Це гарантує розуміння кожним залученим до реалізації проєкту значення і змісту кожного з елементів WBS або OBS. Словник подано у вигляді каталогу «Витрати – час – ресурси» (Cost – Time – Resources (CTR)).

Для кожного виду діяльності визначено час, ресурси і затрати, щоб у подальшому формувати систему планів і здійснювати їх контроль. Причому сума затрат і ресурсів за видами діяльності відповідає затратам і ресурсам, виділеним для цього підрозділу, і навпаки.

При цьому WBS служить основою для узгодження. Тривимірна структура проєкту дозволяє збирати і аналізувати інформацію про витрати, а також готувати звіти про витрати для будь-якого підрозділу або елементу робіт.

Таким чином, проведена за всіма напрямками структуризація проєкту формує необхідну інформацію для подальшого планування і контролю його строків, ресурсів і затрат.

Таблиця 3.2

## Тривимірна структура проекту, об'єднуюча WBS, OBS і CBS (CTR-словник)

Код	Пакет робіт	Витрати, тис. дол.	Тривалість, дні	Необхідні ресурси
<b>Проект створення постачальника послуг балансування та допоміжних послуг на ринку електричної енергії</b>				
<b>1</b>	<b>Розробка концепції проекту</b>	<b>17,8</b>	<b>70</b>	<b>Трудові, матеріальні</b>
1.1	Призначення керівника проекту та формування команди		1	Трудові: замовник проекту
1.2	Розробка бізнес-плану проекту		4	Трудові: команда проекту
1.3	Розробка та затвердження Статуту проекту		3	Трудові: команда проекту
1.4	Розробка та затвердження змісту проекту		5	Трудові: команда проекту
1.5	Розробка та погодження (ОСП, ОСР) ТЕО проекту	17,8	60	Трудові, матеріальні
1.5.1	Отримання вихідних даних для розробки ТЕО (в тому числі від ОСП, ОСР)		5	Трудові: замовник, команда проекту
1.5.2	Підписання договору з проектно-вишукувальною організацією		8	Трудові: керівник проекту
1.5.3	Розроблення та погодження ТЕО	17,8	50	Матеріальні: оплата послуг проектно-вишукувальної організації
1.5.4	Затвердження замовником ТЕО		2	Трудові: керівник проекту, замовник
1.6	Розробка та затвердження концепції проекту		5	Трудові: керівник проекту, замовник
<b>2</b>	<b>Планування проекту</b>	<b>17,8</b>	<b>63</b>	<b>Трудові, матеріальні</b>
2.1	Оцінка та планування ресурсів проекту		3	Трудові: команда проекту
2.2	Формування календарного графіку проекту		2	Трудові: команда проекту
2.3	Розробка та затвердження робочої документації проекту	17,8	60	Трудові, матеріальні
2.3.1	Отримання вихідних даних для розробки робочої документації проекту (в тому числі від ОСП, ОСР)		5	Трудові: замовник, команда проекту
2.3.2	Підписання договору з проектно-вишукувальною організацією		8	Трудові: керівник проекту
2.3.3	Розроблення та погодження робочої документації проекту	17,8	50	Матеріальні: оплата послуг проектно-вишукувальної організації

Продовж. табл. 3.2

Код	Пакет робіт	Витрати, тис. дол.	Тривалість, дні	Необхідні ресурси
2.3.4	Затвердження замовником робочої документації проекту		2	Трудові: керівник проекту, замовник
2.4	Розробка програми випробувань для отримання Свідоцтва про відповідність вимогам до допоміжних послуг		30	Трудові: команда проекту
2.5	Розробка програм для навчання персоналу		7	Трудові: команда проекту
<b>3</b>	<b>Реалізація проекту</b>	<b>2 161,0</b>	<b>290</b>	<b>Трудові, матеріальні, обладнання</b>
3.1	Оплата послуг ОСП, ОСР	160,7	30	Трудові, матеріальні
3.2	Придбання і монтаж обладнання	1 675,2	90	Трудові, матеріальні, обладнання
3.2.1	Вивчення ринку виробників та постачальників обладнання		10	Трудові: команда проекту
3.2.2	Проведення закупівлі обладнання	1 639,5	60	Трудові: команда проекту Матеріальні: оплата послуг Обладнання: накопичувачі електроенергії типу Megarack (або аналог)
3.2.3	Визначення виконавця монтажних робіт з необхідним досвідом		10	Трудові: команда проекту
3.2.4	Виконання монтажних і пусконаладжувальних робіт	35,7	30	Матеріальні: оплата праці будівельно-монтажній організації
3.3	Автоматизація робочих місць, впровадження АСКОВ	289,4	32	Трудові, матеріальні, обладнання
3.3.1	Придбання оргтехніки	110,8	30	Трудові: команда проекту Матеріальні: оплата послуг Обладнання: оргтехніка, центр збору даних обліку, що включає комунікаційний сервер, сервер бази даних, WEB - сервер промислового виконання
3.3.2	Придбання програмного забезпечення ІНТЕП, SCADA або аналог	178,6	30	Трудові: команда проекту Матеріальні: оплата послуг Обладнання: програмне забезпечення АСКОВ, SCADA (або аналог), системи управління базою даних Oracle

Продовж. табл. 3.2

Код	Пакет робіт	Витрати, тис. дол.	Тривалість, дні	Необхідні ресурси
3.3.3	Введення в експлуатацію		2	Трудові: команда проекту Матеріальні: оплата послуг
3.4	Приймання в експлуатацію змонтованого обладнання		6	Трудові: команда проекту
3.4.1	Проведення випробувань		5	Трудові: команда проекту Матеріальні: оплата послуг (включені в договори з будівельно-монтажною організацією, постачальником програмного забезпечення)
3.4.2	Оформлення акту введення в експлуатацію електроустаткування		1	Трудові: керівник проекту
3.5	Проведення випробувань для отримання Свідоцтва про відповідність вимогам до допоміжних послуг	17,8	194	Трудові, матеріальні
3.5.1	Проведення системних випробувань відповідно до затвердженої Програми	17,8	180	Трудові: команда проекту Матеріальні: оплата послуг НЕК «Укренерго»
3.5.2	Отримання Свідоцтва про відповідність вимогам до допоміжних послуг		14	Трудові: керівник проекту
3.6	Проведення навчання персоналу	17,8	5	Трудові, матеріальні
3.6.1	Навчання з організації виробничого процесу	17,8	5	Трудові: команда проекту Матеріальні: оплата послуг
3.6.2	Навчання по взаємодії оперативно-диспетчерського персоналу ПрАТ «НЕК «Укренерго»		5	Трудові: команда проекту
3.6.3	Розробка посадових інструкцій		5	Трудові: команда проекту
<b>4.</b>	<b>Завершення проєкту</b>		<b>7</b>	<b>Трудові: команда проєкту</b>
4.1	Інструкція по взаємодії оперативно-диспетчерського персоналу		1	Трудові: команда проекту
4.2	Свідоцтво про відповідність вимогам до допоміжних послуг		1	Трудові: керівник проекту
4.3	Інструкції з організації виробничого процесу, посадові інструкції, технічна документація		1	Трудові: команда проекту

Закінчення табл. 3.2

Код	Пакет робіт	Витрати, тис. дол.	Тривалість, дні	Необхідні ресурси
4.4	Формування фінансового звіту за проектом		3	Трудові: команда проекту
4.5	Затвердження акту завершення робіт проекту		3	Трудові: команда проекту
	<i>Інші витрати</i>	<i>2,25</i>		
	<i>Витрати на оплату праці</i>	<i>117,5</i>		
	<i>Всього</i>	<i>2 316,51</i>	<i>430</i>	

## 3.2. Формування основних планових рішень і документів по проєкту

### 3.2.1. Календарне планування.

Управління часом включає процеси, необхідні для забезпечення своєчасного завершення проєкту:

- ідентифікація робіт, які мають бути виконані в проєкті;
- завдання послідовності робіт,
- документування взаємозв'язку між роботами;
- оцінка тривалості робіт;
- розробка календарного плану;
- завдання ресурсів по кожній роботі;
- контроль виконання календарного плану.

Найбільш складним при календарному плануванні є визначення тривалості кожної роботи. Після побудови структури мережі і виконання оцінок тривалості робіт, проєкт містить все необхідне для розрахунку календарного графіка.

Календарний графік (діаграма Ганта) – горизонтальна лінійна діаграма, на якій завдання проєкту представлені протяжними в часі відрізками, датами, що характеризуються, початком і закінченням робіт (представлена на рис. 3.6). Зазначена діаграма дає чітку і зрозумілу картину в прив'язці до часової шкали. Побудова діаграми Ганта виконана із застосуванням спеціалізованого програмного продукту – MS Project 2007 Pro Rus. Графік є робочим інструментом для управління. Комплекс робіт був визначений з врахуванням всіх можливих робіт в проєкті, починаючи з нижнього рівня робіт.

Календарний план проєкту включає дати планового початку і очікуваного закінчення кожної окремої роботи і ресурс, необхідний для її виконання.



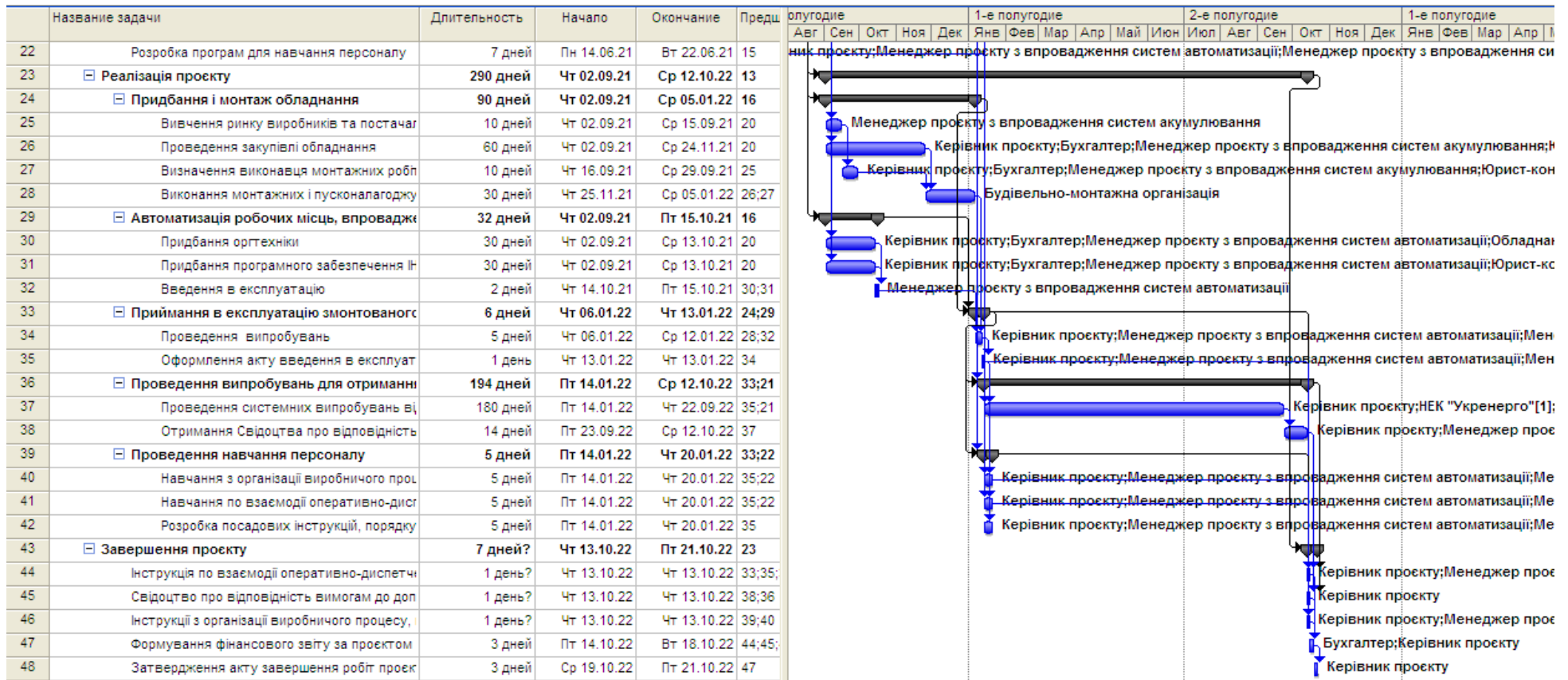


Рис. 3.6. Діаграма Ганта (продовження)

*Невирішені та відкладені питання по проєкту.*

В табл. 3.3 наведені невирішені план-графіком проєкту питання, які суттєво впливають на ефективність його виконання та ефективність експлуатації створеного продукту проєкту.

Таблиця 3.3

**Відкриті та невирішені питання проєкту створення постачальника послуг балансування та допоміжних послуг на ринку електричної енергії**

№ п/п	Проблема /невирішене питання	Відповідальний	Заходи	Строки	Включення заходу в план – графік (так/ні)
1.	Значна вартість реалізації проєкту	Інвестор	Залучення банківського кредиту під гарантії інвестора	До 31.08.2021	ні
2.	Обмежена кількість виробників накопичувачів електричної енергії та їх митне оформлення	Замовник, керівник проєкту	Підписання договору з надійним виробником. Вчасне подання документів для ввезення обладнання із-за кордону. Коригування терміну фази реалізації у разі необхідності.	До 13.09.2021	так

Наступним етапом є визначення критичного шляху для проєкту. Для цього на підставі наявних вхідних даних проведена процедура прямого і зворотного проходу по мережі і обчислена вихідна інформація. Для здобуття прийнятних з точки зору цілей проєкту термінів його завершення розроблена оптимізація шляхом скорочення термінів виконання окремих завдань (регулювання ресурсами) або зміни залежностей (наприклад, виконання декількох робіт паралельно). Мережевий графік представлений на рис. 3.7.

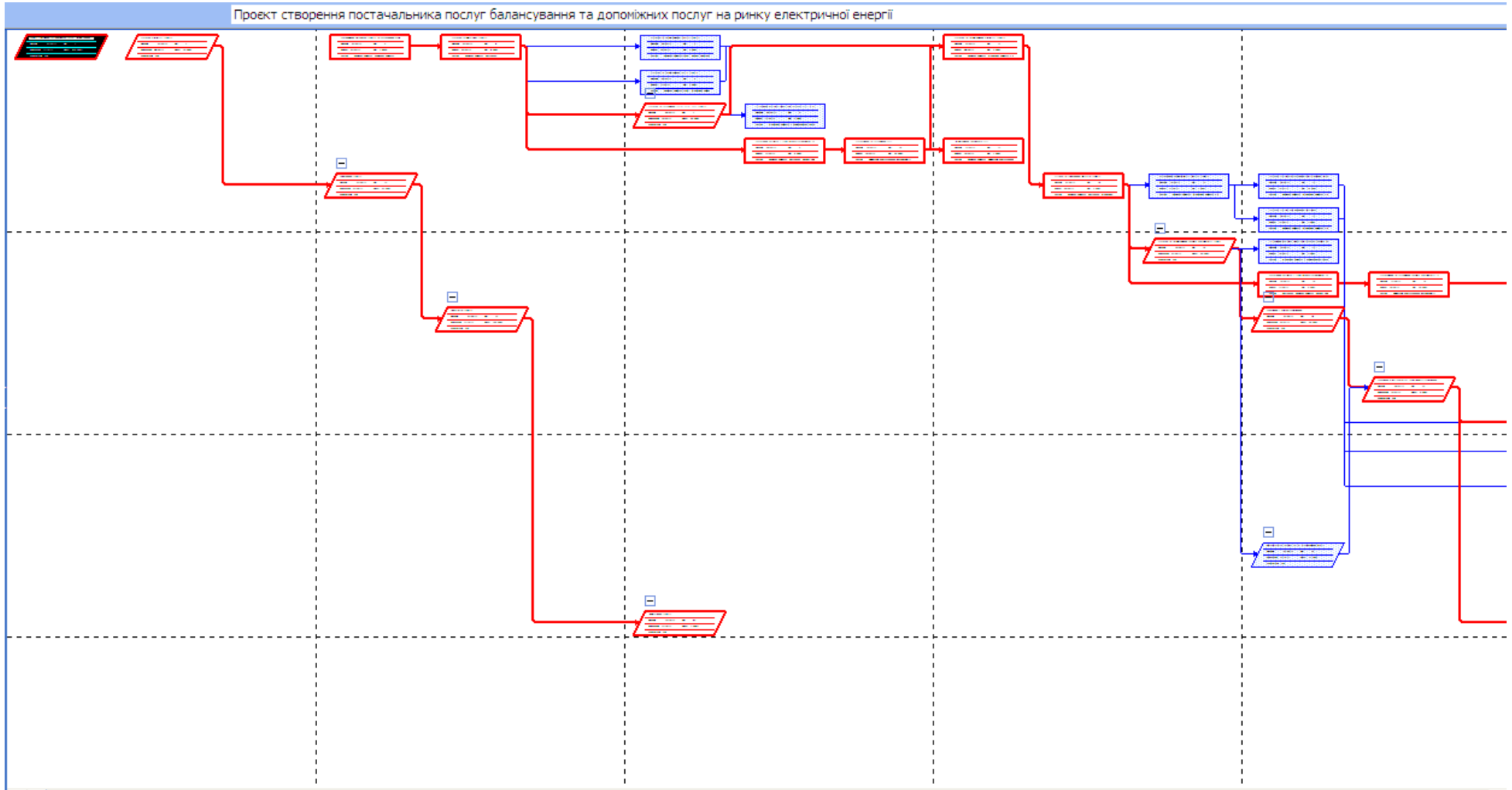


Рис. 3.7. Мережевий графік проєкту

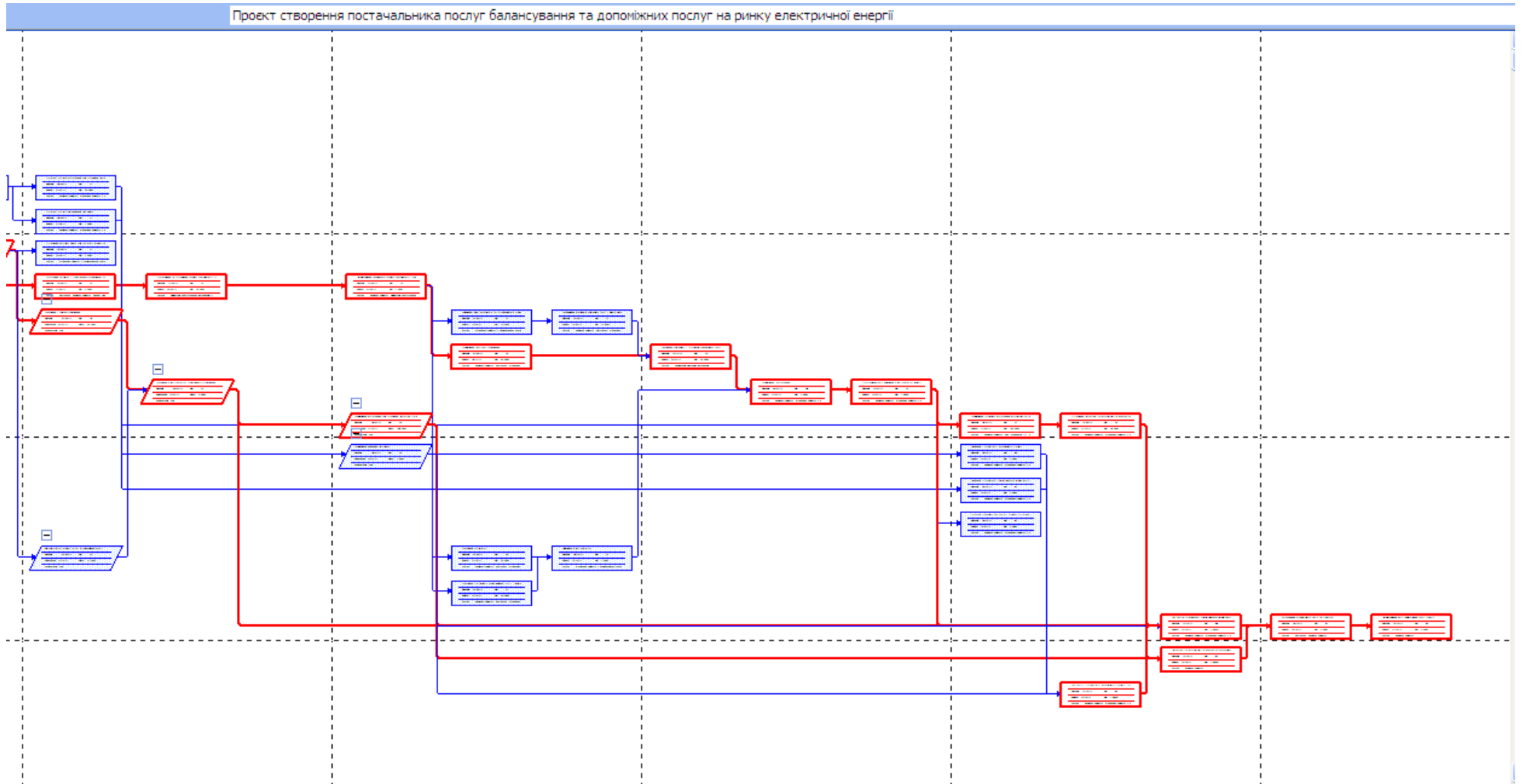


Рис. 3.7. Мережевий графік проєкту (продовження)

### 3.2.2. Ресурсне планування.

Основне завдання управління ресурсами полягає в забезпеченні їх оптимального використання для досягнення кінцевої мети управління проектом – формування результату із запланованими показниками.

У проекті ми розглядаємо трудові і матеріально-технічні ресурси. Ресурс співвідноситься з певними роботами, що виконуються в запланованій послідовності, а не з проектом в цілому. Тому основними завданнями управління ресурсами є:

- оптимальне планування ресурсів;
- управління матеріально-технічним забезпеченням.

Структурна модель управління ресурсами складається з наступних компонентів: планування, регулювання, контроль.

Важливою складовою процесу управління ресурсами є організація закупівель і постачань ресурсів.

Для всіх трудових ресурсів призначений стандартний календар використання робочого часу.

Вартість матеріальних ресурсів була визначена на основі комерційних пропозицій щодо вартості матеріалів.

В результаті проведених заходів, отримано робочий календарний мережевий графік, який включає по кожній роботі часові і ресурсні оцінки.

## РОЗДІЛ 4

### РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЄКТУ

#### 4.1. Моніторинг і контроль проєкту

Моніторинг і контроль складається із процесів, які використовуються для відстеження та аналізу ходу виконання проєкту, виявлення місць, що потребують внесення змін в план реалізації проєкту та ініціювання відповідних змін.

Одне з головних завдань моніторингу і контролю протягом проєктного циклу – ідентифікація ризиків, визначення залишкових ризиків та забезпечення виконання плану протидії ризикам і оцінка його ефективності з урахуванням зниження ризику.

Під час реалізації проєкту моніторинг буде здійснюватися відповідно до наступних заходів:

- щоденне відстеження ходу реалізації проєкту керівником проєкту відповідно до плану;
- щоденна фіксація проблемних і не вирішених задач;
- по закінченню робіт виконавці (підрядні організації: будівельно-монтажна організація, проєктно-вишукувальна організація, компанії-постачальники програмного забезпечення тощо) звітують керівнику проєкту, а він в свою чергу перед замовником.

Система моніторингу проєкту представлена у табл. 4.1.

Таблиця 4.1

#### Система моніторингу проєкту

Вид роботи	Періодичність збору	Відповідальна особа за моніторинг	Склад даних	Тривалість збору даних
Розроблення та погодження (ОСП, ОСР) ТЕО проєкту	Щотижня	Менеджер проєкту з впровадження систем акумулювання, менеджер проєкту з впровадження систем автоматизації,	так/ні	До затвердження ТЕО проєкту

Вид роботи	Періодичність збору	Відповідальна особа за моніторинг	Склад даних	Тривалість збору даних
		проектно-вишукувальна організація		
Розробка та затвердження робочої документації проекту	Щотижня	Менеджер проекту з впровадження систем акумулювання, менеджер проекту з впровадження систем автоматизації, проектно-вишукувальна організація	так/ні	До затвердження проектно-кошторисної документації
Придбання і монтаж обладнання	Щоп'ятниці	Менеджер проекту з впровадження систем акумулювання, підрядна будівельна організація	так/ні	До приймання в експлуатацію змонтованого обладнання
Автоматизація робочих місць, впровадження АСКОВЕ	Кожного понеділка	Менеджер проекту з впровадження систем автоматизації, організація-розробник системи АСКОВЕ, SCFDA, програмного забезпечення	так/ні	До введення в експлуатацію об'єкта
Проведення випробувань для отримання Свідоцтва про відповідність вимогам до допоміжних послуг	Два рази на місяць	Менеджер проекту з впровадження систем акумулювання, менеджер проекту з впровадження систем автоматизації, НЕК «Укренерго»	так/ні	До отримання Свідоцтва про відповідність вимогам до допоміжних послуг

Відповідальна особа відповідно до періодичності надання даних для моніторингу повідомляє необхідну інформацію керівнику проекту письмово.

Приклад підсумкового звіту за проектом надано у табл. 4.2.

Таблиця 4.2

### Підсумковий звіт

**за проектом створення постачальника послуг балансування та допоміжних послуг на ринку електричної енергії**

**від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р.**

Критерій оцінки	Дані за проектом	Фактичні дані	Відхилення
Дата початку проекту	01.03.2021 р.		

Критерій оцінки	Дані за проектом	Фактичні дані	Відхилення
Дата завершення проекту	19.10.2022 р.		
Сума проекту	67,2 млн. грн.		
Склад учасників проекту	<p><i>Команда проекту:</i> Керівник проекту, юрист, бухгалтер, менеджер проекту з впровадження систем акумулювання, менеджер проекту з впровадження систем автоматизації, особа відповідальна за організацію роботи на ринку електроенергії.</p> <p><i>Підрядні організації:</i> будівельно-монтажна організація; організація-розробник систем АСКОВЕ, SCADA, програмного забезпечення; проектно-вишукувальна організація.</p>		
Підпис _____		ПІБ Проектного менеджера	

Стовпчики «Фактичні дані» і «Відхилення» заповнюються на фазі завершення проекту. Підсумковий звіт подається замовнику у письмовому виді за підписом керівника проекту.

Контроль вартості проекту буде здійснюватися за допомогою методу освоєного обсягу, що ґрунтується на відношенні фактичних витрат до обсягу робіт, які мають бути виконані у визначений термін. Постійне відстеження освоєного обсягу дозволяє прогнозувати як успішність завершення проекту, так і ризики виходу з намічених термінів та бюджету.

#### 4.2. Особливості оперативного управління проектом

Управління проектом представляє собою процес управління змінами проекту, пов'язаний з так званим потрійним обмеженням: виконання проекту найбільш ефективним способом у заданих обсягах (якість), вчасно (терміни) і в межах виділених засобів (вартість) [31].

Успішна реалізація проєкту залежить від своєчасного і якісного розроблення оперативного плану. Оперативне управління проєктом буде здійснюватися за допомогою організації таких форм контролю:

- календарного плану проєкту;
- бюджету проєкту;
- побудови системи моніторингу проєкту.

Своєчасне управління якістю є одним з головних завдань в управлінні проєктом створення постачальника послуг балансування та допоміжних послуг на ринку електричної енергії.

Планування якості – це визначення того, які стандарти якості потрібно застосувати і як домогтися відповідності їм. Забезпечення якості – це оцінка загального виконання проєкту на регулярній основі для підтвердження того, що проєкт задовольняє стандарти якості [32]. Контроль якості – це відслідковування певних результатів по проєкту для встановлення того, чи відповідають вони стандартам якості, і для визначення шляхів усунення причин незадовільного виконання.

Планування якості проєкту створення постачальника послуг балансування та допоміжних послуг на ринку електричної енергії включає в себе визначення стандартів якості потрібно застосовувати та як забезпечити дотримання цих стандартів. Для планування якості проєкту потрібно мати: політику у сфері якості; описання змісту проєкту; описання продукту у вигляді конкретних специфікацій; стандарти, норми і вимоги до якості; результати інших процесів планування.

Політика у сфері якості повинна відображати рівень якості, який має бути досягнутий у результаті реалізації проєкту, та шляхи її досягнення. Вона має розкривати такі основні питання:

- рівень якості продукту/послуг проєкту;
- відповідальність за продукт;
- відносини з клієнтами/споживачами;
- відносини з постачальниками;

– відносини з персоналом (командою проєкту).

Політику якості треба сформулювати стисло і чітко, вона має бути зрозумілою кожному і доведеною до відома всіх учасників проєкту. Команда менеджерів проєкту відповідає за те, щоб усі учасники і зацікавлені сторони були ознайомлені з нею.

Описання змісту проєкту – один із основних документів при плануванні якості, оскільки в ньому фіксуються головні цілі учасників проєкту, зацікавлених сторін і споживачів та результати проєкту для них.

Описання продукту – це задокументовані характеристики продукту (послуги) у вигляді специфікацій, технічних завдань, які має забезпечити проєкт, аби вважатися виконаним [33].

Для моніторингу якості побудована причинно-наслідкова діаграма Ісікави (рис. 4.1).

Результат процесу побудови причинно-наслідкової діаграми Ісікави залежить від чисельних чинників, між якими існують зв'язки типу «причина-результат». Діаграма причин і результатів – засіб, що дозволяє виразити ці стосунки в простій і доступній формі. Вона дозволяє проводити пошук причин дефектів без ризику упустити яку-небудь з них.

Для побудови причинно-наслідкової діаграми необхідно підібрано чинники, які мають відношення до характеристики, яка вийшла за межі допустимих значень. При цьому використано формулу «6М».

## Риб'яча кістка, діаграма Ісікави

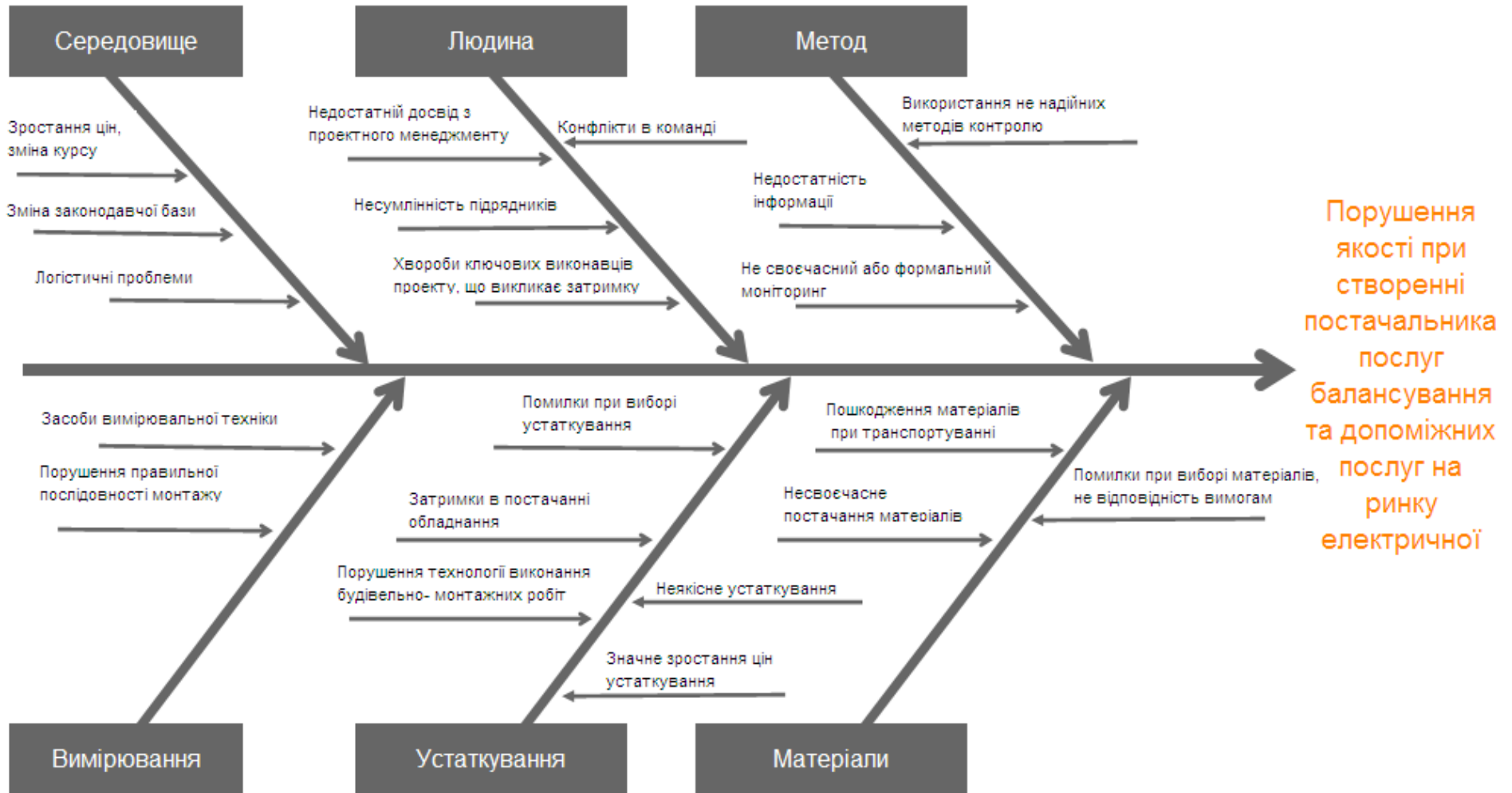


Рис. 4.1. Діаграма Ісікави

Для даного проєкту було досліджено проблему порушення якості – «Порушення якості при створенні постачальника послуг балансування та допоміжних послуг на ринку електричної енергії».

На основі аналізу причин порушення якості проєкту (діаграми Ісікави), що досліджується, визначено:

1. Основні причини порушення якості проєкту:

- ненадійні виробники обладнання та будівельно-монтажна організація;
- зміни в законодавстві;
- неякісне обладнання та програмне забезпечення;
- неякісні монтажні матеріали;
- недостатній досвід виконавців.

2. Шляхи та методи контролю розкладу проєкту:

- включення до договорів графіків постачання обладнання та контроль їх дотримання;
- включення до договорів графіків на виконання будівельно-монтажних робіт та контроль їх дотримання;
- складання графіку проведення випробувань та контроль за його дотриманням.

3. Шляхи та методи контролю витрат проєкту:

- визначення обсягів та кошторисної вартості виконаних робіт;
- порівняння кошторисної вартості виконаних робіт з кошторисною вартістю запланованих робіт;
- визначення фактичних витрат на виконані роботи;
- порівняння фактичних витрат з кошторисною вартістю виконаних робіт.

4. Шляхи та методи контролю якості проєкту:

- вхідний контроль постачаних матеріалів та обладнання;
- проведення електричних та механічних випробувань згідно вимог нормативних документів;
- періодична перевірка якості виконання будівельно-монтажних робіт.

#### 5. Шляхи та методи контролю реагування на ризикові події проєкту:

- визначення та аналіз ризиків;
- пріоретизація ризиків та складання матриці ризиків;
- складання таблиці головних ризиків проєкту;
- розроблення Плану реагування на ризики;
- моніторинг і контроль ризиків.

### 4.3. Case-приклад оперативного управління проєктом

При реалізації проєкту створення постачальника послуг балансування та допоміжних послуг на ринку електричної енергії виникла проблема. При постачанні обладнання виникли затримки в зв'язку з провадження в країнах-виробниках карантинних заходів пов'язаних із запобіганням розповсюдження COVID-19.

Оперативне управління матиме такий вигляд:

Входи:

➤ згідно плану проєкту:

– роботи із закупівлі та постачання обладнання повинні бути виконані до 23.11.2021;

– затримка становить 15 робочих днів;

– зміна строків постачання може призвести до зриву початку будівельно-монтажних робіт та збільшення терміну реалізації проєкту;

➤ додаткова інформація:

– в зв'язку з провадження в країнах-виробниках карантинних заходів пов'язаних із запобіганням розповсюдження COVID-19 призведе до того, що всі строки реалізації проєкту будуть здвигнуті на 15 днів і необхідно буде здійснити управління часом та постачання в проєкті. Для вирішення цього питання необхідно разом з виробником обладнання, логістичною компанією

вибрати маршрут доставляння з урахування карантинних обмежень різних країн.

Методи і засоби:

- організаційні та управлінські знання і навички менеджера проєкту;
- управління постачанням;
- управління часом проєкту.

Виходи:

➤ результати:

– виявлення проблем в постачанні обладнання на ранніх стадіях виникнення;

– оперативне вирішення логістичних питань при постачанні обладнання та попередження затримки проєкту;

➤ запити на зміни:

- зміна календарного графіку проєкту.

Подання звітності про виконання.

Входи:

- план проєкту;
- результати робіт.

Методи і засоби:

➤ аналіз відхилень якості:

- якість виконання проєкту не змінилася.

➤ аналіз відхилення часу:

– відхилення від запланованої дати завершення проєкту найвірогідніше не виникне та не матиме вплив на загальний термін реалізації проєкту. У разі затримки за часом необхідно своєчасно ознайомити членів команди зі змінами у часі. Для даного проєкту затримка в 15 днів є некритичною. Оскільки можна надолужити відставання за графіком за рахунок можливості виконання частини будівельно-монтажних робіт паралельно з пуско-налагоджувальними роботами.

➤ аналіз ресурсів:

- ресурси проєкту не змінюються;

➤ аналіз кошторисної вартості виконаних робіт:

– не змінна, тому що затримка в термінах реалізації проєкту не вплине на кошторисну вартість.

➤ методи і засоби поширення інформації:

– проведення позачергових нарад.

Виходи:

➤ звіт про виконання:

– строки виконання робіт проєкту не повинні змінитися, тому що для даного проєкту затримка в 15 днів є некритичною;

– якість робіт не змінюється;

– кінцева вартість робіт не змінюється.

Зміни в календарному плані проєкту на діаграмі Ганта за рахунок виконання частини будівельно-монтажних робіт паралельно з пусконаладжувальними роботами.

## ВИСНОВКИ

Постачальник допоміжних послуг – учасник ринку, який відповідає встановленим правилами ринку вимогам щодо надання допоміжних послуг та зареєстрований відповідно до правил ринку для надання таких послуг.

Ціллю даного проєкту є створення постачальника послуг балансування та допоміжних послуг на ринку електричної енергії на базі споживача, який надає відповідні послуги управляючи своєю потужністю та системами акумулювання енергії.

Структура роботи побудована таким чином, щоб розкрити сутність проєкту від опису проблеми, формування задуму проєкту до його реалізації.

В першому розділі роботи проаналізовано проблеми та перспективи функціонування ринку електричної енергії в Україні, представлено характеристику послуг з балансування та допоміжних послуг на ринку електричної енергії, сегменти ринку електричної енергії та постачальники допоміжних послуг, їх переваги, проаналізовано наявні ресурси, проведено маркетингові дослідження.

Другий розділ роботи містить обґрунтування концепції проєкту, що включає формулювання задуму проєкту з урахуванням альтернативних шляхів досягнення результату, проведено SWOT-аналіз, концептуальну сутність, аналіз характерних особливостей проєкту, аналіз зацікавлених сторін проєкту, проєктний аналіз.

Для досягнення мети та завдань роботи виконані наступні дослідження: аналітичні та експертних оцінок при аналізі альтернативних проєктів.

Відповідно до поставлених мети та завдань роботи сформовано три проєктні альтернативи:

1. Проєкт будівництва ТЕС з використанням нових високо маневрених блоків, які можуть працювати на різних видах палива.
2. Проєкт створення енергозберігаючої компанії, що буде займатися зберіганням електроенергії.

3. Проєкт створення постачальника послуг балансування та допоміжних послуг за рахунок використання можливості споживача впливати на власне споживання електроенергії.

Шляхом проведення кількісної інтегральної оцінки варіантів альтернативних проєктів визначено, що третій проєкт має найбільший бал і таким чином має більшу життєздатність, тому цей проєкт прийнято до реалізації.

Тривалість проєкту – 20 місяців.

Бюджет проєкту – 67,2 млн. грн. та включає:

1. Людські ресурси – 3,29 млн. грн.
2. Транспортні витрати (поїздки) – 50 тис. грн.
3. Обладнання та витратні матеріали – 54 млн. грн.
4. Оплата послуг інших організацій – 7,5 млн. грн.
5. Непрямі (адміністративні витрати) – 12 тис. грн.

Розроблено фінансово-економічний аналіз проєкту. Прогнозований дохід програми складає 27,7 млн. грн. на рік. Перемінні витрати становитимуть 294 тис. грн. на рік. Умовно-постійні витрати складають 3,5 млн. грн. на рік. Амортизація складає 2,8 млн. грн. на рік.

Отримано показники ефективності програми:

$NPV = 62\,098,7$  тис. грн. на рік

$IRR = 30\%$

$DPI = 1,58$  разів

Термін окупності (PBP) = 7,36 років.

Показники свідчать про доцільність реалізації проєкту.

Для досягнення поставленої мети в третьому розділі виконано ряд наступних завдань:

- здійснено структурування проєкту, зокрема, побудовано WBS, OBS, визначено матрицю відповідальності проєкту;
- проведено мережеве, календарне та ресурсне планування проєкту, сформовано відповідні документи.

WBS-структура побудована за фазами життєвого циклу проекту, а саме: концепції, планування, реалізації та завершення.

Найбільш трудомісткою є третя фаза – фаза реалізації, що включає придбання і монтаж накопичувачів електроенергії, програмного забезпечення, серверного обладнання, а також проведення системних випробувань для отримання Свідоцтва про відповідність вимогам до допоміжних послуг.

Детальний календарний графік проекту побудовано із застосуванням спеціалізованого програмного продукту – MS Project 2007.

В четвертому розділі роботи розкрито основні аспекти реалізації проекту: створено систему методів та засобів здійснення процесів моніторингу і контролю проекту, проаналізовано особливості управління критичними процесами на стадії реалізації проекту та надано case-приклад оперативного управління проектом.

Слід зазначити, що на реалізацію даного проекту можуть вплинути зміни до діючого законодавства в частині впровадження систем накопичення енергії. На сьогодні вони опрацьовуються робочою групою за участі НЕК «Укренерго», НКРЕКП, Міністерства енергетики України та зацікавлених сторін. Дані зміни можуть мати як позитивні наслідки (наприклад, надання пільгових кредитів або тарифів), так і негативні (наприклад, обмеження у використанні обладнання, податки тощо). Внаслідок чого необхідно буде переглянути економічну доцільність реалізації проекту, методи досягнення поставлених завдань і цілі.

**ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Бардиш Г. О. Проектний аналіз [Текст] : підручник / Г.О. Бардиш. – К. : Знання, 2006. – 415 с. – ISBN 966-346-090-3.
2. Барроу К., Барроу П., Браун Р. Бізнес-план [Текст] : практичний посібник: Пер. з 4-го англ. вид. / К. Барроу, П. Барроу, Р. Браун. – Київ : Знання, 2005. – 434 с. – ISBN 966-620-234-4.
3. Бреслав Е.П., Алгоритмы оценки экономической эффективности инвестиций для руководителей проектов [Текст] / Е.П.Бреслав // Управління проектами та розвиток виробництва. – 2006. – №4 (20). – С. 88-101.
4. Бушуев С. Д., Морозов В. В. Динамическое лидерство в управлении проектами [Текст] : Монография / С.Д.Бушуев, В.В.Морозов. – К.: Украинская ассоциация управления проектами, 1999. – 312 с. – ISBN 966-7040-20-8.
5. Верба В. А. Проектний аналіз [Текст] : Підручник / В.А. Верба, О.А. Золотько. – К : КНЕУ, 2000. – 192 с. – ISBN 966-574-178.
6. Гитман Л. Дж. Основы инвестирования [Текст] : [пер. с англ.] / Лоренс Дж. Гитман. – Москва : Дело, 1997. – 991 с. : табл. – (Зарубежный экономический учебник). – Библиогр. в конце глав. – Предм. указ.: с. 972–991. – Пер. изд. : Fundamentals of investing / Lawrence J. Gitman, M. D. Joehnk. – ISBN 5-7749-0011-8.
7. Демченко Л.Д. Проектний аналіз [Текст] : теоретичні основи оцінки проектів / Л.Д.Демченко. Одеса: Фактор, 2006. – 416 с. – ISBN 978-966-438-151-
8. Дипроуз Д. Управление проектами [Текст] : монография: [пер. с англ.] / Д. Дипроуз. – М. : Эксмо, 2008. – 238 с. : рис. – (Высокий старт). – ISBN 978-5-699-22940-6.
9. Дубровина Л. А. Минимум управления, максимум управляемости [Текст]: руководителям б-к о Всеобщ. упр. на основе качества / Л. А. Дубровина. – М. : Гранд : ФАИР-пресс, 2004. – 399 с. – (Специальный издательский проект для библиотек). – ISBN 5-8183-0635-6.

10. Енергетична стратегія України на період до 2035 року схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18 серпня 2017 р. N 605-р.

11. Про затвердження Правил ринку: постанова НКРЕКП від 14 березня 2018 р. № 307 зі змінами. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0307874-18?lang=ru>.

12. Про затвердження Кодексу системи передачі: постанова НКРЕКП від 14 березня 2018 р. № 309 зі змінами. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0309874-18>.

13. Про ринок електричної енергії: закон України від 1 квіт. 2017 р. № 2019-VIII// Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 27-28, ст.312.

14. Про електроенергетику: закон України від 16 жовт. 1997 р. № 575/97-ВР// Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1998, № 1, ст.1.

15. Про засади функціонування ринку електричної енергії: закон України від 24 жовт. 2013 р. № 663-VII// Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 22, ст.781.

16. Енергетика: історія, сучасність і майбутнє / за ред. І. Плачкова. – Книга 5. Електроенергетика та охорона навколишнього середовища. Функціонування енергетики в сучасному світі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://energetika.in.ua/ua/books/book-5/part-4/section-3>.

17. Australian consortium launches world-first digital energy marketplace for rooftop solar [Електронний ресурс] // The guardian / від 22.02.2017. – Режим доступу: <https://www.theguardian.com/sustainablebusiness/2017/feb/23/australian-consortium-launches-world-first-digital-energy-marketplace-for-rooftop-solar>.

18. Department for Business, Energy and Industrial Strategy: Building our Industrial Strategy: Green Paper, January 2017 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://beisgovuk.citizenspace.com/strategy/industrialstrategy/supporting\\_documents/buildingourindustrialstrategygreenpaper.pdf](https://beisgovuk.citizenspace.com/strategy/industrialstrategy/supporting_documents/buildingourindustrialstrategygreenpaper.pdf).

19. Energy companies are dead already, they just haven't realised it solar [Електронний ресурс] //RenewEconomy / від 02.08.2016. - Режим доступу:

<http://reneweconomy.com.au/energy-companies-are-deadalready-they-just-havent-ealised-it-97738>.

20. Energy storage: More tenders, government priorities and solving the revenue stream dilemma [Електронний ресурс] // Solar Power Portal / від 02.02.2017. – Режим доступу:

[http://www.solarpowerportal.co.uk/blogs/energy\\_storage\\_more\\_tenders\\_government\\_priorities\\_and\\_solving\\_the\\_revenue\\_s?utm\\_source=rss-feeds&utm\\_medium=rss&utm\\_campaign=general](http://www.solarpowerportal.co.uk/blogs/energy_storage_more_tenders_government_priorities_and_solving_the_revenue_s?utm_source=rss-feeds&utm_medium=rss&utm_campaign=general).

21. Gabor Szorenyi. Innovation and energy regulation incl. ERA Survey Report 2016, May 2016 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://library.erranet.org>.

22. István Táczai. Overview of the Energy Storage Possibilities to Support the Electrical Power System: Research Paper to assist the ERA Licensing and Competition Committee, July 2016 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://library.erranet.org>.

23. Morgan Stanley: Storage in the Utility Sector ‘Will Grow More Than the Market Anticipates’ [Електронний ресурс] // Greentech Media / від 08.02.2017. – Режим доступу: <https://www.greentechmedia.com/articles/read/morgan-stanley-deems-energy-storage-underappreciated-expectsbig-growth-in>.

24. Storage secures 3.2 GW of Capacity Market contracts in auction success [Електронний ресурс]//Solar Power Portal / від 09.12.2016. – Режим доступу:

[http://www.solarpowerportal.co.uk/news/battery\\_storage\\_secures\\_3.2gw\\_of\\_capacity\\_market\\_contracts\\_in\\_auction\\_succe?utm\\_source=rss\\_feeds&utm\\_medium=rss&utm\\_campaign=general](http://www.solarpowerportal.co.uk/news/battery_storage_secures_3.2gw_of_capacity_market_contracts_in_auction_succe?utm_source=rss_feeds&utm_medium=rss&utm_campaign=general).

25. Національна енергетична компанія УКРЕНЕРГО. – Режим доступу: [ua.energy](http://ua.energy).

26. Москвин В. А. Управление рисками при реализации инвестиционных проектов [Текст] : рекомендации для предприятий и коммерч. банков / В. А. Москвин. – М. : Финансы и статистика, 2004. – 351 с. – ISBN 5-279-02675-1.

27. Управление инвестициями [Текст] в 2 т. Т. 1 / В.В.Шеремет, В.М. Павлюченко, В.Д. Шапиро. – М.: Высшая школа, 1998. – 408 с. – ISBN 5-06-003516-6.

28. Управление инвестициями и инновациями [Текст] : межвуз. науч. сб. / Саратов. гос. техн. ун-т. – Саратов : СГТУ, 1997. – 110 с. : граф., табл. – ISBN 5-7433-0280-4.

29. Иванова Н.И. Национальные инновационные системы. М.: Наука, 2002. - 244 с.

30. Постанова Кабінету Міністрів України від 29.07.2020 № 671 «Про схвалення Прогнозу економічного і соціального розвитку України на 2021-2023 роки» – Режим доступу: (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/671-2020-%D0%BF#Text>).

31. Денисюк В.А., Соловьев В.П. Факторы межгосударственного научно-технологического сотрудничества в инновационной стратегии развития экономики Украины // Наука та наукознавство. 2001. №4. С.3-15.

32. Математические основы управления проектами [Текст] : [учеб. пособие по специальности «Менеджмент» / С. А. Баркалов и др.] ; под ред. В. Н. Буркова. – М. : Высш. шк., 2005. – 422 с. – ISBN 5-06-004133-6.

33. Модуль “Економічний розвиток” Блок II, Інститут Санта-Крус, 1999р.

## **ДОДАТКИ**

## Додаток А

### Макети демонстраційних слайдів



Рис. А.1.



Рис. А.2.

**Мета роботи** – розроблення проекту створення постачальника послуг балансування та допоміжних послуг на ринку електричної енергії.

**Об'єктом дослідження** є функціонування ринку електричної енергії в Україні та суб'єктів господарювання в ньому, робота енергосистеми України.

**Предметом дослідження** є процес надання допоміжних послуг на ринку електричної енергії шляхом організації управління виробничими процесами та власною потужністю, системами акумулювання енергії.

**Продукт проекту** – постачальник послуг балансування та допоміжних послуг.

Тривалість проекту – 20 місяців.  
Витрати проекту – 2 400 000 дол.




Рис. А.3.



Рис. А.4.

## ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

- оцінити існуючий стан ринку електроенергії в Україні, проблеми та перспективи його функціонування;
- дослідити розвиток енергетичного сектору в країнах ЄС;
- розробити концепцію та провести проєктний аналіз;
- розрахувати інтегральні показники ефективності проєкту та проаналізувати потенційні ризики, які можуть виникнути під час його реалізації;
- здійснити структурування проєкту, зокрема, побудувати WBS, OBS, визначити матрицю відповідальності проєкту;
- провести сіткове, календарне та ресурсне планування проєкту, сформувати відповідні документи;
- розробити систему управління проєктом;
- розробити case-приклад оперативного управління проєктом.

Рис. А.5.

## Інтегральна оцінка альтернативних проєктів

**Альтернатива 1:** Будівництво ТЕС з використанням нових високо маневрених блоків, які можуть працювати на різних видах палива.

**Альтернатива 2:** Створення енергозберігаючої компанії, що буде займатися зберіганням електроенергії для усунення перевантажень і згладжування коливань потужності, що відбуваються незалежно від виробництва відновлюваної енергії (Energy Storage).

**Альтернатива 3:** Використання можливості споживача впливати на власне споживання електроенергії.

№	Фактор	Вага	Варіант проєкту			Інтегральна оцінка		
			1	2	3	1	2	3
1	Доступність проєкту за витратністю та можливість його забезпечення інвестиціями	0,25	50	30	80	12,5	7,5	20
2	Наявність і доступність забезпечення матеріально-технічними ресурсами, технологіями	0,25	60	20	80	15	5	20
3	Конкурентоспроможність та собівартість послуг, що надаються на ринку електричної енергії	0,15	60	80	80	9	12	12
4	Попит на послуги за балансування енергосистеми та додаткові послуги	0,1	90	90	90	9	9	9
5	Простота реалізації проєкту	0,2	60	20	80	12	4	16
6	Потенціал до зростання компанії	0,05	60	80	90	3	4	4,5
<b>Всього:</b>		<b>1</b>				<b>60,5</b>	<b>41,5</b>	<b>81,5</b>

Рис. А.6.



Рис. А.7.

### Кошторис проекту

Витрати	Усі роки			
	одиниця	кількість одиниць	вартість одиниці (грн)	загальна вартість (грн)
<b>1. Людські ресурси:</b>				
заробітна плата членів команди проекту та нарахованій одній внесок на звітний облік вказаною державне соціального страхування	люд.	6 осіб	185 000	3 290 000
<b>Разом людські ресурси</b>				<b>3 290 000</b>
<b>2. Транспортивні витрати (подорожі):</b>				
міжнародні	за подорож	2	10 000	20 000
місцеві	за подорож	30	1 000	30 000
<b>Разом транспортні витрати</b>				<b>50 000</b>
<b>3. Обладнання та витратні матеріали:</b>				
телефонія	шт.	1	3 000	3 000
комп'ютерна техніка	шт.	4	20 000	80 000
багатофункціональний пристрій (сканер, принтер, факс разом)	шт.	1	20 000	20 000
накопичувач електроенергії типу Megarack (або аналог)	шт.	2	22 953 086	45 906 173
програмне забезпечення ACH5E, SCADA (або аналог)	шт.	1	5 000 000	5 000 000
центр збору даних обліку	шт.	1	3 000 000	3 000 000
<b>Разом обладнання та витратні матеріали</b>				<b>54 009 172.84</b>
<b>4. Послуги та інші витрати:</b>				
оплата послуг ПАТ "НЕК "Укренерго", оператор системи розподілу	од.	1	5 000 000	5 000 000
оплата послуг проектно-визначувальної організації	од.	2	500 000	1 000 000
оплата послуг розробки програмного забезпечення	од.	1	500 000	500 000
<b>Разом послуги та інші витрати</b>				<b>6 500 000</b>
<b>5. Будівельні роботи:</b>				
оплата послуг будівельно-монтажної організації	од.	1	1 000 000	1 000 000
<b>Разом будівельні роботи</b>				<b>1 000 000</b>
<b>6. Інші адміністративні витрати</b>				
				<b>13 000</b>
<b>Разом</b>				<b>64 862 172.84</b>

Рис. А.8.

### Фінансово-економічний аналіз

Прогнозований дохід, грн. без ПДВ						Змінні витрати, грн.					
Джерело доходу	Одиниця виміру	Кількість одиниць	Вартість одиниці	Всього на міс	Всього на рік	Стаття витрат	Одиниця виміру	Кількість одиниць	Ціна одиниці, грн. на міс.	Загальна сума на міс, грн.	Загальна сума на рік, грн.
Надання допоміжних послуг (РПЧ, аРВЧ, рРВЧ, РЗ) напрямок завантаження	МВт	4	512,27	1 475 338	17 704 051	Заробітна платня особи відповідальної за електрогосподарство	особа	1	20 000	20 000	240 000
						ЕСВ (22%)	особа	1	4 400	4 400	52 800
Надання допоміжних послуг (РПЧ, аРВЧ, рРВЧ, РЗ) напрямок розвантаження	МВт	4	289,27	833 097,6	9 997 171	Канцелярський приладдя та дрібні витратні матеріали	комплект	1	100	100	1 200
<b>Всього</b>				<b>2 308 435</b>	<b>27 701 222</b>	<b>Всього</b>				<b>24 500</b>	<b>294 000</b>

Рис. А.9.

### Фінансово-економічний аналіз (продовження)

Витрати	Усі роки				Термін служби, роки	Вартість терміну служби, рік	Умовно-постійні витрати, грн.					
	одиниця	кількість одиниць	вартість одиниці (грн.)	загальна вартість (грн.)			Стаття витрат	Одиниця виміру	Кількість одиниць	Ціна одиниці, грн. на міс.	Загальна сума на міс, грн.	Загальна сума на рік, грн.
Мобілі, комп'ютерна техніка, багатофункціональний пристрій	од.	5	20 000	100 000	5	20 000	Заробітна платня оперативно-диспетчерського персоналу	особа	4	12 500	50 000	600 000
Накопичувачі електроенергії типу Медарск (або аналог)	од.	2	22 955 086	45 906 173	25	1 856 247	ЕСВ (22%)	особа	4	2 750	11 000	132 000
Програмне забезпечення АСНОЕ, SCADA (або аналог)	од.	1	5 000 000	5 000 000	10	500 000	Бензівнічні послуги	послуги		500	500	6 000
Центр збору даних обліку	од.	1	3 000 000	3 000 000	10	300 000	Канцелярський приладдя та дрібні витратні матеріали	комплект	1	100	100	1 200
Вартість будівельно-монтажних робіт	од.	1	1 000 000	1 000 000	25	40 000	Амортизація				232 187	2 786 247
Вартість проєктно-визначувальних робіт	од.	2	500 000	1 000 000	25	40 000	<b>Всього</b>				<b>293 787</b>	<b>3 525 446</b>
Вартість послуг розробника програмного забезпечення	од.	1	500 000	500 000	10	50 000						
<b>Всього</b>				<b>56 406 173</b>		<b>2 786 247</b>						

Рис. А.10.

## Фінансово-економічний аналіз (продовження)

Показники ефективності проекту:

$$NPV = 88833,9 + (-26735,2) = 62098,7 \text{ тис. грн.}$$

$$IRR = 30\%$$

$$DPI = \frac{34047,01 + 62098,7}{60782,23} = 1,58 \text{ разів}$$

$$BBP = 7,67 + (8,67 - 7,67) \cdot \frac{0 - 2319,8}{9887,8 - 2319,8} = 7,36 \text{ років}$$

Рис. А.11.

## Аналіз ризиків

№2	Ризикова подія	Імовірність настання, % (0, 25, 50, 75, 100) днів, нижче	Наслідки ризику (допустимий, критичний, катастрофічний)	Складність виявлення (висока, середня, низька)	Час виникнення (протягом всього проекту або на фазі жит. цик. проекту)
1	Ризик фінансової кризи в країні, який призведе до заморожування діяльності банків	25	Критичний	Висока	Протягом всього проекту
2	Ризик зміни умов кредитування банківськими установами	25	Критичний	Висока	Протягом всього проекту
3	Ризик несвочасного постачання обладнання	25	Допустимий	Середня	На фазі виконання
4	Ризик невиконання зобов'язань підрядниками (будівельно-монтажна організація, організація-розробник систем АСКОВЕ, SCADA, програмного забезпечення, проєктно-вишукувальна організація)	25	Допустимий	Низька	На фазі виконання
5	Ризик зміни курсу валют, що приведе до подорожчання імпортованих матеріалів, що не передбачено первинним кошторисом проекту	50	Критичний	Висока	Протягом всього проекту
6	Ризик внесення змін в законодавчу та нормативну базу	50	Критичний	Висока	Протягом всього проекту

Рис. А.12.

### Аналіз ризиків (продовження)

Risk Response Planning: планування протидії ризикам						
Ризикові події	Як знизити ймовірність виникнення ризику?	Як уникнути ризику?	Як знизити ступінь впливу ризику на проєкт?	Які заходи треба прийняти при виникненні ризику?	Чи можливо застрахуватися від ризику або передати його третій стороні?	Вибір
1. Ризик фінансової кризи в країні, який призведе до виморожування діяльності банків	—	—	Розробити систему антіризикових заходів роботи із клієнтами у випадку реалізації ризику	Перемовини з банківськими установами	Не можна	4, 5
2. Ризик зміни умов кредитування банківськими установами	—	Умовами кредитної угоди передбачити неможливість зміни істотних умов договору	Перемовини з кредитором для забезпечення прийнятної для реалізації проєкту відсоткової ставки	Мінімізувати зміни відсоткової ставки, перемовини з кредитором	Не можна	3, 4, 5
3. Ризик несвочасного постачання обладнання	Перевірити репутацію	Перевірити репутацію, договори з жорсткими умовами	Здійснювати систематичний контроль над виконанням договорів поставки	Застосувати до постачальника штрафні санкції	Застрахуватися. Передати ризик можливо, але не ефективно	1, 2, 3
4. Ризик невиконання зобов'язань підрядниками (будівельно-монтажна організація, організація-розробник систем АСУЕ, SCADA, програмно-забезпечення, проєктно-вишукувальна організація)	Перевірити репутацію	Перевірити репутацію, договори з жорсткими умовами	Здійснювати систематичний контроль над виконанням договорів підряду	Застосувати до підрядника штрафні санкції	Застрахуватися. Передати ризик можливо, але не ефективно	1, 2, 3
5. Ризик зміни курсу валют, що приведе до подорожчання імпортованого матеріалу, що не передбачено первинним кошторисом проєкту	—	—	Розробити систему антіризикових заходів роботи у випадку реалізації ризику	Перемовини з банківськими установами	Не можна	4, 5
6. Ризик внесення змін законодавчу та нормативну базу	—	Тісна співпраця з НРРЕП, Мінерго при обговоренні проєктів нормативних документів	Моніторинг змін до законодавчої та нормативної бази на сайтах відповідних державних органів	Внесення пропозицій по змінам до відповідних державних органів	Не можна	3, 4, 5

Рис. А.13.

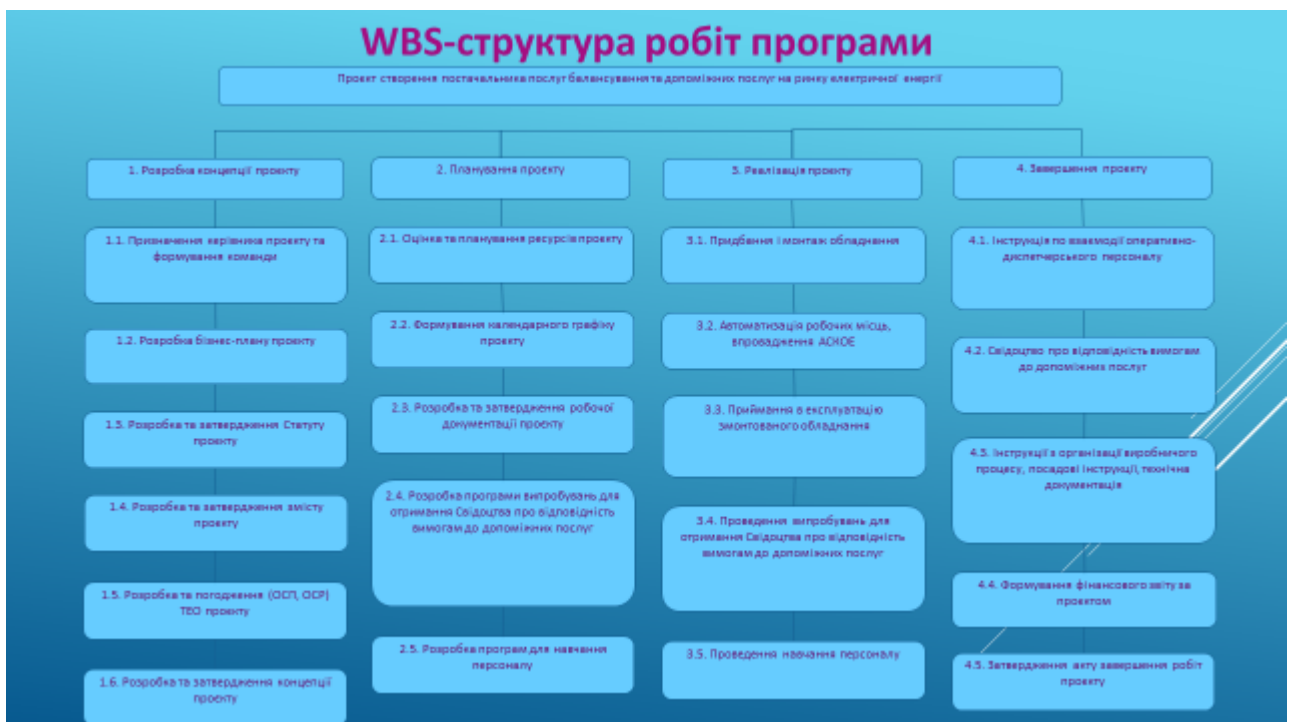


Рис. А.14.

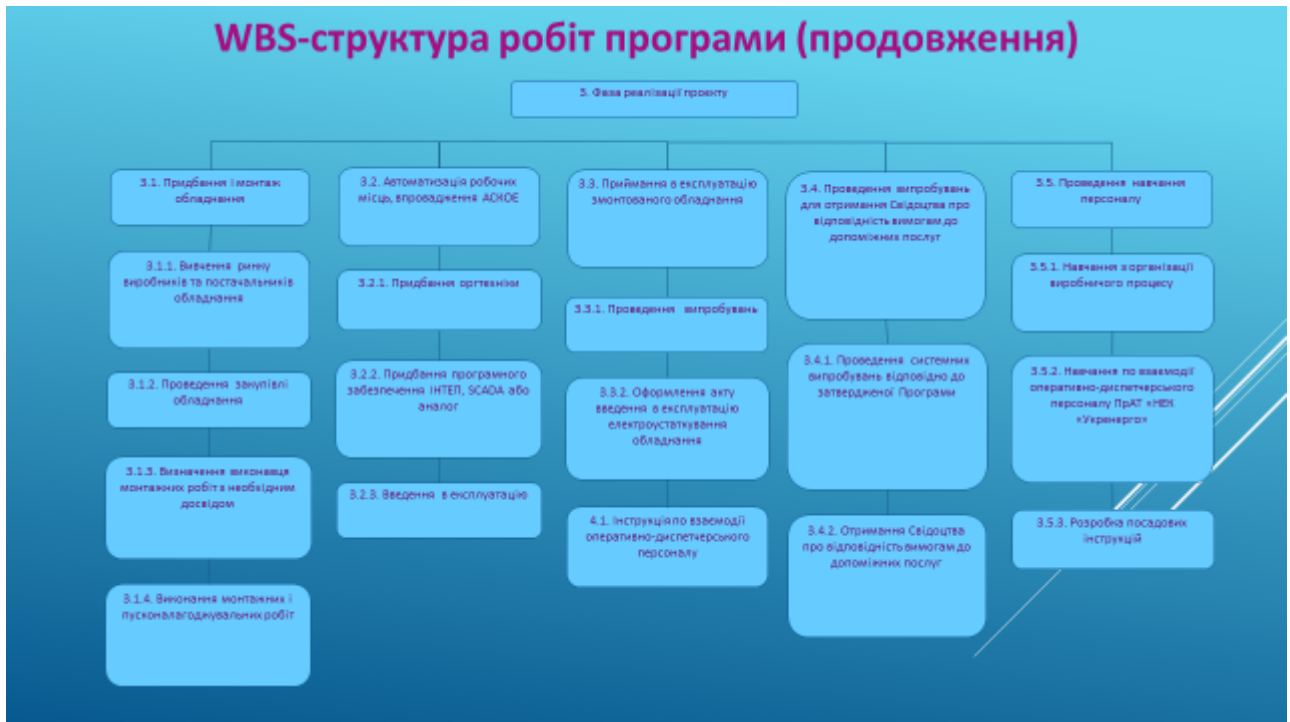


Рис. А.15.



Рис. А.16.

## Матриця розподілу відповідальності проекту RAM

Код	Пакет робіт	Команда управління проектом					Особа відповідальна за організацію роботи на ринку електроенергії
		Керівник проекту	Юрист-консультант	Бухгалтер	Менеджер проекту з впровадження систем акумуляування	Менеджер проекту з впровадження систем автоматизації	
0.	Проект створення постачальника послуг балансування та допоміжних послуг на ринку електричної енергії						
1.	Розробка концепції проекту						
1.1	Призначення керівника проекту та формування команди	О, В, У					
1.2	Розробка бізнес-плану проекту	В		У			
1.3	Розробка та затвердження Статуту проекту	О, В	У				
1.4	Розробка та затвердження змісту проекту	О, В			В	В	
1.5	Розробка та погодження (ОСП, ОСР) ТЕО проекту	О, В		В	В	В	
1.5.1	Отримання вихідних даних для розробки ТЕО (в тому числі від ОСП, ОСР)	О			В	В	
1.5.2	Підписання договору з проектно-вишукувальною організацією	О, В	У	В			
1.5.3	Розроблення та погодження ТЕО	О, В					
1.5.4	Затвердження замовником ТЕО	О, В					
1.6	Розробка та затвердження концепції проекту	О, В, У			В	В	
2.	Планування проекту						
2.1	Оцінка та планування ресурсів проекту	О, В		В	В	В	
2.2	Формування календарного графіку проекту	О, В			В	В	
2.3	Розробка та затвердження робочої документації проекту	О, В					
2.3.1	Отримання вихідних даних для розробки робочої документації проекту (в тому числі від ОСП, ОСР)	О			В	В	
2.3.2	Підписання договору з проектно-вишукувальною організацією	О, В	У	В			
2.3.3	Розроблення та погодження робочої документації проекту	О, В					
2.3.4	Затвердження замовником робочої документації проекту	О, В					
2.4	Розробка програми випробувань для отримання Свідоцтва про відповідність вимогам до допоміжних послуг	О			В	В	
2.5	Розробка програм для навчання персоналу	О			В	В	
3.	Реалізація проекту						
3.1.	Придбання і монтаж обладнання	О					
3.1.1	Вивчення ринку виробників та постачальників обладнання	З			О, В		
3.1.2	Проведення закупівлі обладнання	О, В	У	У	В		
3.1.3	Визначення виконавця монтажних робіт з необхідним	О	У	У	В		

Рис. А.17.

## Матриця розподілу відповідальності проекту RAM (продовження)

Код	Пакет робіт	Команда управління проектом					Особа відповідальна за організацію роботи на ринку електроенергії
		Керівник проекту	Юрист-консультант	Бухгалтер	Менеджер проекту з впровадження систем акумуляування	Менеджер проекту з впровадження систем автоматизації	
3.1.4	Виконання монтажних і пусконаладжувальних робіт	З			О, В		
3.2	Автоматизація робочих місць, впровадження АСКД	О				В	
3.2.1	Придбання оргтехніки	О	У	У		В	
3.2.2	Придбання програмного забезпечення ІНТЕП, SCADA або аналог	О	У	У		В	
3.2.3	Введення в експлуатацію	О				В	
3.3	Приймання в експлуатацію змонтованого обладнання	З					
3.3.1	Проведення випробувань	З			О, В	В	
3.3.2	Оформлення акту введення в експлуатацію електроустаткування	З			О, В	В	
3.4	Проведення випробувань для отримання Свідоцтва про відповідність вимогам до допоміжних послуг	О					
3.4.1	Проведення системних випробувань відповідно до затвердженої Програми	О			В	В	
3.4.2	Отримання Свідоцтва про відповідність вимогам до допоміжних послуг	О			В	В	
3.5	Проведення навчання персоналу	З					
3.5.1	Навчання з організації виробничого процесу	З			О, В	В	В
3.5.2	Навчання по взаємодії оперативно-диспетчерського персоналу ПрАТ «НЕК «Укренерго»	З			О, В	В	В
3.5.3	Розробка посадових інструкцій	З	У		О, В	В	В
4.	Завершення проекту						
4.1	Інструкція по взаємодії оперативно-диспетчерського персоналу	З			О, В	В	В
4.2	Свідоцтво про відповідність вимогам до допоміжних послуг	О					
4.3	Інструкції з організації виробничого процесу, посадові інструкції, технічна документація	З			О, В	В	В
4.4	Формування фінансового звіту за проектом	З		О, В			
4.5	Затвердження акту завершення робіт проектом	О, В					

Рис. А.18.





Рис. А.21.