

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Навчально-науковий видавничо-поліграфічний інститут
Кафедра технології поліграфічного виробництва

До захисту допущено:

Завідувач кафедри

_____ Тетяна КИРИЧОК

«__» _____ 20__ р.

**Дипломний проєкт
на здобуття ступеня бакалавра
за освітньо-професійною програмою
«Технології друкованих і електронних видань»
спеціальності 186 Видавництво та поліграфія
на тему: «Книжка для розфарбовування «Фарбований лис»
з розробкою технології виготовлення»**

Виконала:

студентка IV курсу, групи СТ-11

Люлька Анжеліка Олегівна _____

Керівник:

Доцент, к.т.н., доцент,

Бараускене Оксана Іванівна _____

Консультант з економічної частини:

Асистент,

Назаренко Олена Володимирівна _____

Рецензент:

Доцент, к.т.н., доцент,

Майстренко Юлія Юріївна _____

Засвідчую, що у цьому дипломному
проєкті немає запозичень з праць інших
авторів без відповідних посилань.

Студентка _____

Київ – 2025 року

ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ

№ з/п	Формат	Позначення	Найменування	Кількість листів	Примітка
1	A4		Завдання на дипломний проєкт	2	
2	A4	ДП СТ-1109. 00.000 ПЗ	Пояснювальна записка	50	
3	A3	ДП СТ-1109. 01.000 ТК	Графічний макет книжки, пелюсткові діаграми, діаграма Парето	1	
4	A3	ДП СТ-1109. 02.000 ТК	Схематичні зображення спуску полос, діаграми Ганта	1	
5	A3	ДП СТ-1109. 03.000 ТК	Блок-схема виготовлення видання, алгоритм процесу додрукарської підготовки, знімок екрану односторінокового сайту	1	
6	A3	ДП СТ-1109. 04.000 ТК	Дизайн сторінок та обкладинки книжки для розфарбовування	1	
7	A3	ДП СТ-1109. 05.000 ТК	Технологічний план додрукарської дільниці	1	

				ДП СТ-1109 00.000.00		
	ПІБ	Підп.	Дата			
Розробн.	Люлька. А. О.			Відомість дипломного проєкту	Лист	Листів
Керівн.	Бараускене О. І.				1	1
Консульт.	Назаренко О. В.				КПІ ім. Ігоря Сікорського Каф. ТПВ Гр. СТ-11	
Н/контр.						
Зав. каф.	Киричок Т. Ю.					

Пояснювальна записка
до дипломного проєкту
на тему: «Книжка для розфарбовування «Фарбований лис»
з розробкою технології виготовлення»

Київ – 2025 року

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»**

Навчально-науковий видавничо-поліграфічний інститут

Кафедра технології поліграфічного виробництва/Кафедра репрографії

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Спеціальність 186 Видавництво та поліграфія

Освітньо-професійна програма «Технології друкованих і електронних видань»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Тетяна КИРИЧОК

«___» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на дипломний проєкт студентки

Люльки Анжеліки Олегівни

1. Тема проєкту: «Книжка для розфарбовування «Фарбований лис» з розробкою технології виготовлення»

Керівник проєкту Бараускене Оксана Іванівна, к.т.н., доцент

затверджені наказом по університету від «26» травня 2025 р. №1752.

2. Строк подання студентом закінченого проєкту «11» червня 2025 р.

3. Вихідні дані до проєкту: вихідними даними до розроблення проєкту є аналіз сучасних технологій створення дитячих розмальовок, особливості їх конструкції, ілюстрування, способів додрукарської та післядрукарської обробки, а також засобів інтеграції друкованих видань з цифровими технологіями. Досліджено апаратне, технічне та програмне забезпечення, що застосовується на етапах розробки, підготовки та виготовлення видань для дітей. Вихідною літературою є науково-технічні джерела з поліграфії, дизайну та дитячої психології. Результатом проєкту є друкована книжка-розмальовка з авторськими векторними ілюстраціями, аудіосупроводом у вигляді казки, з детальним розробленням дизайну та структури, а також ефективно спроектованим технологічним процесом її виготовлення. Видання повинно бути адаптоване до вікових особливостей користувачів, зручне у використанні та відповідати санітарно-гігієнічним і технічним нормам.

4. Зміст пояснювальної записки

Провести аналіз наявних на ринку дитячих розмальовок, їх формату, структури, способів подачі інформації та ілюстрування. Дослідити стан та перспективи розвитку технологій підготовки

макетів, апаратного і програмного забезпечення для здійснення процесу верстки, ілюстрування та інтеграції цифрових елементів. На основі отриманих відомостей визначити технічні характеристики видання. Розробити конструкцію, графічний дизайн та концепцію книжки з урахуванням вікових особливостей дітей. Запроєктувати ефективний технологічний процес виготовлення видання. Вибрати оптимальне обладнання для додрукарських, друкарських і післядрукарських процесів. Розробити блок-схему та алгоритм часткового технологічного процесу, маршрутно-технологічну карту, а також план робочого місця на дільниці додрукарської підготовки.

5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслеників, плакатів, презентацій тощо): Діаграма Парето. Графічний макет розвороту та обкладинки книжки для розфарбовування. Схематичне зображення спуску полос для блоку та обкладинки видання. Дизайн сторінок та обкладинки видання. Знімок екрану односторінкового сайту. Зображення QR-коду. Пелюсткові діаграми порівняння обладнання. Блок-схема технологічного процесу виготовлення видання. Діаграми Ганта. Алгоритм часткового технологічного процесу. План робочого місця технологічного процесу.

6. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічна частина	Назаренко О. В., асистент		

7. Дата видачі завдання «19» березня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання дипломного проєкту	Термін виконання етапів проєкту	Примітка
1	Конструкторська частина	19.03.2025 – 14.05.2025	виконала
2	Технологічна частина	14.05.2025 – 27.05.2025	виконала
3	Організація робочого місця	27.05.2025 – 03.06.2025	виконала
4	Економічна частина	03.06.2025 – 09.06.2025	виконала
5	Висновки	10.06.2025	виконала
6	Оформлення пояснювальної записки та графічного матеріалу	10.06.2025 – 11.06.2025	виконала
7	Здача дипломного проєкту для рецензування	11.06.2025	виконала

Студент

Анжеліка ЛЮЛЬКА

Керівник

Оксана БАРАУСКЕНЕ

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломного проєкту на тему «Книжка для розфарбовування «Фарбований лис» з розробкою технології виготовлення» містить 65 сторінок, 30 таблиць, 18 рисунків, 6 додатків, 26 літературних джерел.

У дипломному проєкті розробляється технологія виготовлення книжки для розфарбовування «Фарбований лис». Метою проєкту є створення друкованої дитячої розмальовки з інтерактивним аудіосупроводом у вигляді казки, що активується через QR-код, для підвищення зацікавленості дитини у традиційних методах розвитку здібностей. У ході виконання роботи вибрано пріоритетні напрямки розробки видання, розроблено структуру та дизайн розмальовки і односторінкового сайту з аудіодоповненням, здійснено вибір необхідного обладнання та витратних матеріалів, побудовано блок-схему та маршрутно-технологічну карту виготовлення видання, розроблено алгоритм часткового процесу та складено план робочого місця працівника додрукарської дільниці.

Ключові слова: КНИЖКА ДЛЯ РОЗФАРБОВУВАННЯ, ВИДАННЯ ДЛЯ ДІТЕЙ, АУДІОДОПОВНЕННЯ, КАЗКА, ОФСЕТНИЙ ДРУК, ОБКЛАДИНКА, ДИЗАЙН.

ABSTRACT

The explanatory note to the diploma project on the topic “Coloring book "Painted Fox" with the development of manufacturing technology” contains 65 pages, 30 tables, 18 figures, 6 appendices, and 26 references.

The diploma project develops the technology for manufacturing the coloring book “The Painted Fox.” The aim of the project is to create a printed children's coloring book with interactive audio accompaniment in the form of a fairy tale, activated via a QR code, to increase children's interest in traditional methods of developing their abilities. In the course of the work, priority areas for the development of the publication were selected, the structure and design of the coloring book and a one-page website with audio accompaniment were developed, the necessary equipment and consumables were selected, a block diagram and a route-technological map for the production of the publication were constructed, an algorithm for the partial process was developed, and a workplace plan for pre-press processes was drawn up.

Keywords: COLORING BOOK, CHILDREN'S PUBLICATION, AUDIO SUPPLEMENT, FAIRY TALE, OFFSET PRINTING, COVER, DESIGN.

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	6
ABSTRACT	7
ЗМІСТ	8
ВСТУП.....	10
1 КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА.....	12
1.1 Аналіз об'єкту проектування.....	12
1.2 Вибір пріоритетного напрямку розробки видання.....	13
1.3 Розробка конструкції видання.....	16
1.4 Розробка дизайну видання	18
1.5 Розробка сайту	20
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	22
2.1 Вибір друкарського обладнання.....	22
2.2 Вибір додрукарського обладнання.....	24
2.3 Вибір післядрукарського обладнання.....	27
2.4 Вибір витратних матеріалів	30
2.5 Проектування технологічного процесу	31
2.6 Технологічні розрахунки	32
2.6.1 Розрахунок кількості витратних матеріалів	32
2.6.2 Розрахунок завантаження по операціях	34
2.6.3 Розрахунок трудомісткості виконання операцій	35
2.6.4 Циклограма виконання технологічного процесу виготовлення видання ..	36
2.6.5 Маршрутно-технологічна карта виготовлення видання	37
3 ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ	40

	9
3.1 Алгоритм роботи у додрукарському цеху.....	40
3.2 Опис вимог до робочого місця	41
3.3 Аналіз умов обслуговування робочого місця	42
3.4 Проектування плану робочого місця	44
4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	46
4.1 Розрахунок витрат на матеріали.....	46
4.2 Розрахунок витрат на заробітну плату	46
4.3 Розрахунок витрат на утримання і експлуатацію устаткування	48
4.4 Розрахунок повної собівартості накладу	51
ВИСНОВКИ	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	54
ДОДАТКИ	57
Додаток А	58
Додаток Б.....	61
Додаток В	62
Додаток Г	63
Додаток Д	64
Додаток Е.....	65

ВСТУП

Сучасна дитина живе в епоху стрімкого розвитку інформаційних технологій і змалку активно взаємодіє з медіасередовищем. Це провокує надмірне використання гаджетів та знижує інтерес до традиційних інструментів розвитку. Тому існує потреба у створенні збалансованих продуктів, які поєднують переваги друкованих та цифрових засобів, але в той самий час не перевантажують дитячу увагу.

Звичним для всіх, але незважаючи на це, досі ефективним засобом розвитку дитини залишається розмальовка. Це просте, на перший погляд, видання допомагає розвивати дрібну моторику, координацію рухів, уяву, естетичний смак та посидючість [1]. Розмальовування для дітей є не лише цікавим заняттям, а ще й способом зняття психологічної напруги. Саме тому розмальовки залишаються актуальними і в наш час.

Поєднання друкованої розмальовки з аудіоказкою може бути відповіддю на виклики сучасності. Таке видання зберігає користь та доступність та водночас додає інтерактивності завдяки використанню QR-кодів для відтворення аудіо. Цей підхід дозволить зробити процес розфарбовування захопливішим. Аудіосупровід створює неповторну атмосферу та глибоко занурює у сюжет, утримує увагу дитини, сприяє кращому сприйняттю образів, а іноді підказує, які кольори використовувати для розмальовування. Незважаючи на те, що на ринку вже існують розмальовки з наліпками чи завданнями, формат з аудіоказкою залишається новим і малопоширеним, що підкреслює актуальність розробки.

Метою дипломного проєкту є створення друкованої дитячої розмальовки з інтерактивним аудіосупроводом у вигляді казки, що активується через QR-код, з метою підвищення зацікавленості дитини у традиційних методах розвитку здібностей.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- визначити вікові особливості цільової аудиторії та адаптувати зміст відповідно до них;

- розробити сюжетну лінію аудіоказки та ілюстрації, пов’язані між собою тематично;
- створити зручний механізм доступу до аудіофайлів за допомогою QR-коду;
- підібрати формат, матеріали та спосіб друку відповідно до вимог дитячого видання;
- розробити макет розмальовки та підготувати його до друку.

1 КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

1.1 Аналіз об'єкту проєктування

Перед початком проєктування книжки для розфарбовування було виконано аналіз нормативних документів, які встановлюють норми щодо виготовлення видань для дітей. Проєктоване видання розраховане на дітей віком від 3 до 6 років, що відповідно до ДСанПіН 5.5.6-138–2007 відноситься до першої вікової групи [2]. При виборі витратних матеріалів та розробці дизайну розмальовки буде дотримано вимог СОУ 18.1-02477019-11:2014 [3], а саме:

- видання має бути надруковано на офсетному чи друкарському папері. Значення параметру непрозорості паперу від 90 % і більше, білість від 70 - 88 %. Його поверхня має бути рівною, без помітного блиску (гладкість за Кізером — 4–5 %, блискучість — у межах 8°–10° за гляриметром);
- маса 1 м² паперу видання для першої та другої груп має бути більша ніж 80 г;
- рекомендована ілюстративність видання має бути більша ніж 30 %;
- зображення на сторінках повинні розташовуватись так, щоб їхні межі з обох сторін аркуша збігалися. Граничний відхил від суміщення меж зображень не має бути більшим $\pm 1,0$ мм для книжкового видання.

Таблиця 1.1 – Технічна характеристика проєктованого видання

№ п/п	Характеристика видання	Значення
1.	Формат видання, мм:	
	до обрізки блоку	225×300
	після обрізки блоку	215×280
2.	Формат і частка друкарського аркушу	60×90/8
3.	Формат шпальти набору:	
	у мм	195×260
	у кв	10 ³ / ₄ ×14 ¹ / ₂
4.	Характеристика ілюстрацій:	шрихові
	фарбвість	1
	розташування у виданні (вид ілюстраційного верстання)	сторінкові
	формат, мм	195×260

Закінчення табл. 1.1

№ п/п	Характеристика видання	Значення
5.	Тираж видання	15 000
6.	Обсяг видання у: сторінках фізичних друкарських аркушах умовних друкарських аркушах обліково-видавничих аркушах зошитах	16 2 2 2,7 1 16-стор.
7.	Характеристика видання за[4]: – Знаковою природою інформації – Способом виготовлення – Періодичністю – Матеріальною конструкцією: – Складом основного тексту – Мовною ознакою – Цільовим призначенням – Структурою – Повторністю випуску – Обсягом – Форматом – Терміном служби – Віковою категорією	образотворче друковане видання неперіодичне книжка-іграшка моновидання оригінальне для дозвілля однотомне перше брошура великий малий для дітей молодшого шкільного віку
8.	Спосіб друку: блоку обкладинки	офсетний офсетний
9.	Характеристика задрукованого матеріалу: блок обкладинка	офсетний 120 г/м ² крейдований матовий 180 г/м ²
10.	Фарбовість: блок обкладинка	1+1 4+0
11.	Тип обкладинки	1
12.	Скріплення блоку з обкладинкою	на скобу

1.2 Вибір пріоритетного напрямку розробки видання

Для визначення пріоритетних напрямків розробки розмальовки «Фарбований лис» було застосовано метод експертних оцінок. Визначено наступні параметри оцінки:

- собівартість (С);
- інтерактивність (І);
- оригінальність дизайну (О);
- компактність (К);
- екологічність (Е);
- якість виконання (Я).

Проведено експертне опитування 8 респондентів. У табл. 1.2 наведено зведену матрицю результатів експертного опитування респондентів, які брали участь у визначенні найважливіших параметрів для обраного видання.

Таблиця 1.2 – Зведену матрицю результатів експертного опитування респондентів для розмальовки «Фарбований Лис»

X_i	С	І	О	К	Е	Я	Σa_j	Вага параметру	Сукупна вагомість
С	8	7,5	9,5	8	7,5	4,5	45	0,16	30
І	8,5	8	8	10	7,5	9	51	0,18	81
О	6,5	8	8	10,5	8,5	12	53,5	0,19	100
К	8	6	5,5	8	8	5,5	41	0,14	14
Е	8,5	8,5	7,5	9	8	6,5	48	0,16	46
Я	11,5	7	4	10,5	9,5	8	50,5	0,17	63

З метою забезпечення точності результатів побудовано діаграму Парето (рис. 1.1), на якій стовпчики та кумулятивна крива відображають встановлену вагу параметрів.

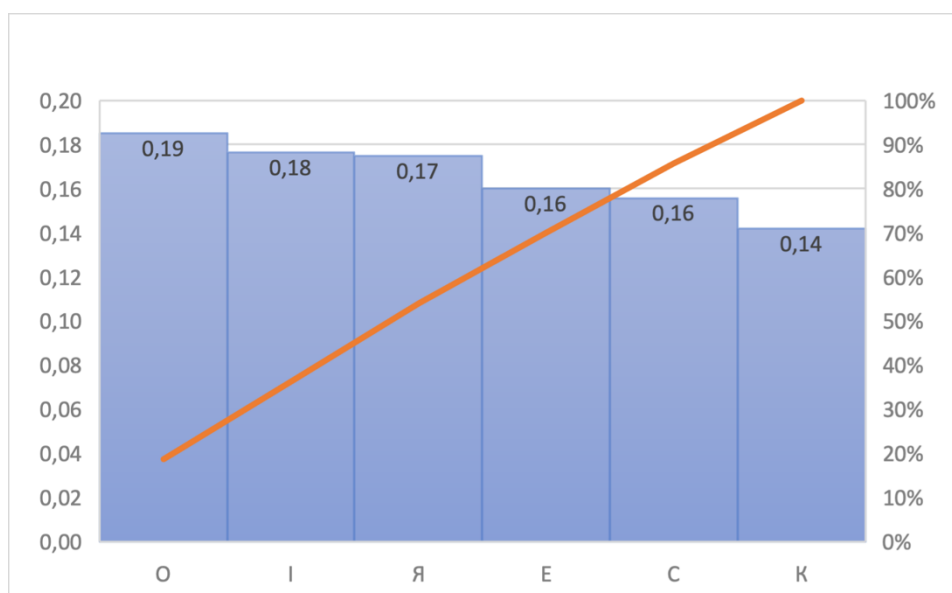


Рисунок 1.1 – Діаграма Парето для розмальовки «Фарбований лис», де:

С - собівартість, І – інтерактивність, О – оригінальність дизайну,

К – компактність, Е – екологічність, С – якість виконання.

Як видно зі зведеної матриці результатів експертного опитування та діаграми Парето, оригінальність дизайну є найвагомішим фактором. Вона відповідає за перше враження, викликає інтерес і мотивацію до розфарбовування.

На другому місці – інтерактивність. Інтеграція аудіосупроводу допоможе утримати увагу дитини, зробить процес розмальовування динамічнішим та іноді може допомогти з вибором кольорів.

Третє місце займає якість виконання. Від неї залежить зручність користування, чіткість контурів, сумісність з матеріалами для розфарбовування.

Четвертий параметр – екологічність. Для дитячих видань важливо використовувати безпечні, нетоксичні матеріали.

На п'ятому місці – собівартість. Від ціни залежить конкурентоспроможність товару на ринку, але вона не є визначальною.

Останнім за значущістю параметром є компактність. Формат повинен бути зручним для зберігання, але респонденти надають перевагу більшій площі для розмальовування.

1.3 Розробка конструкції видання

Формат та долю аркуша 60×90/8 для видання обрано згідно з ДСТУ 4489:2005 [5]. Видання проєктуємо в обкладинці 1 типу, отже комплектування блоку буде відбуватися вкладкою, а скріплення за допомогою шиття дротом. Використовуючи засоби програмного забезпечення (Adobe Illustrator) створено графічний макет розвороту та обкладинки видання, а також їх розкладку на аркуші.

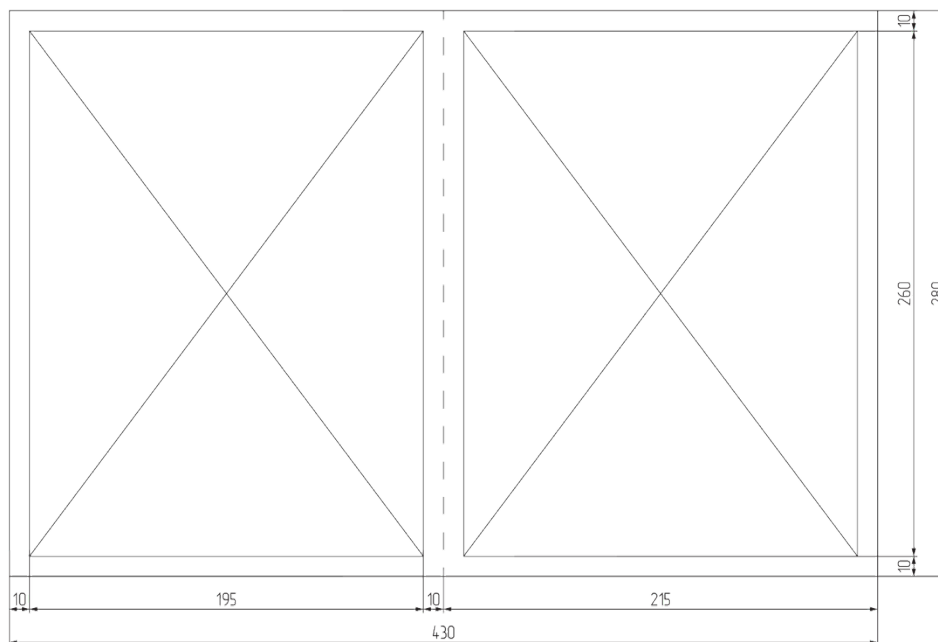


Рисунок 1.2 – Графічний макет розвороту книжки для розфарбовування «Фарбований лис»

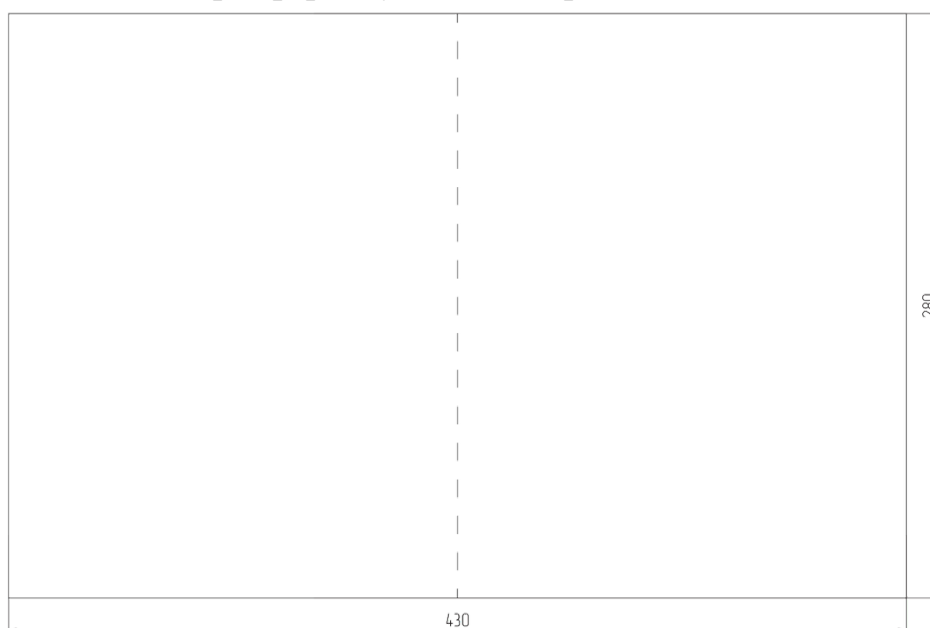


Рисунок 1.3 – Графічний макет обкладинки книжки для розфарбовування «Фарбований лис»

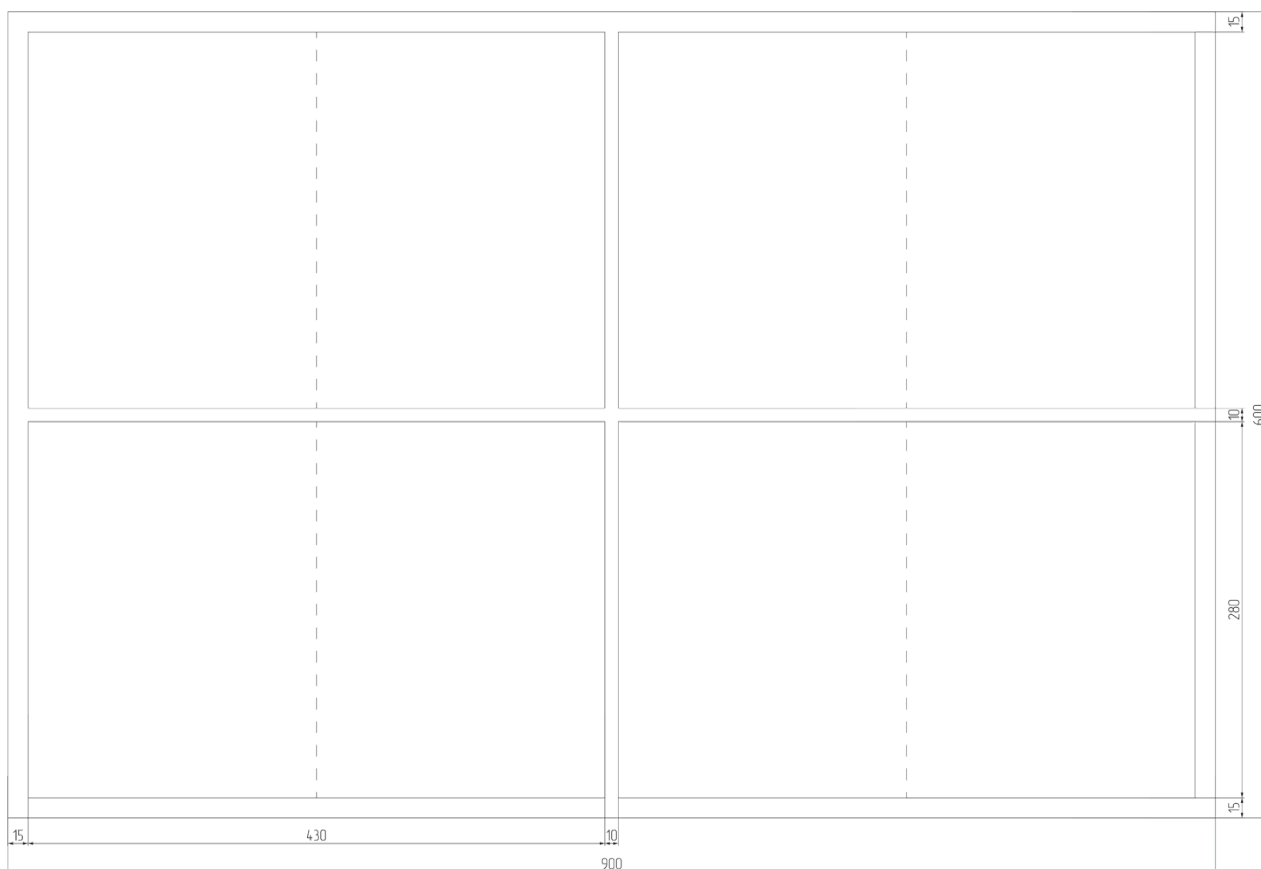


Рисунок 1.4 – Схематичне зображення спуску полос для блоку видання

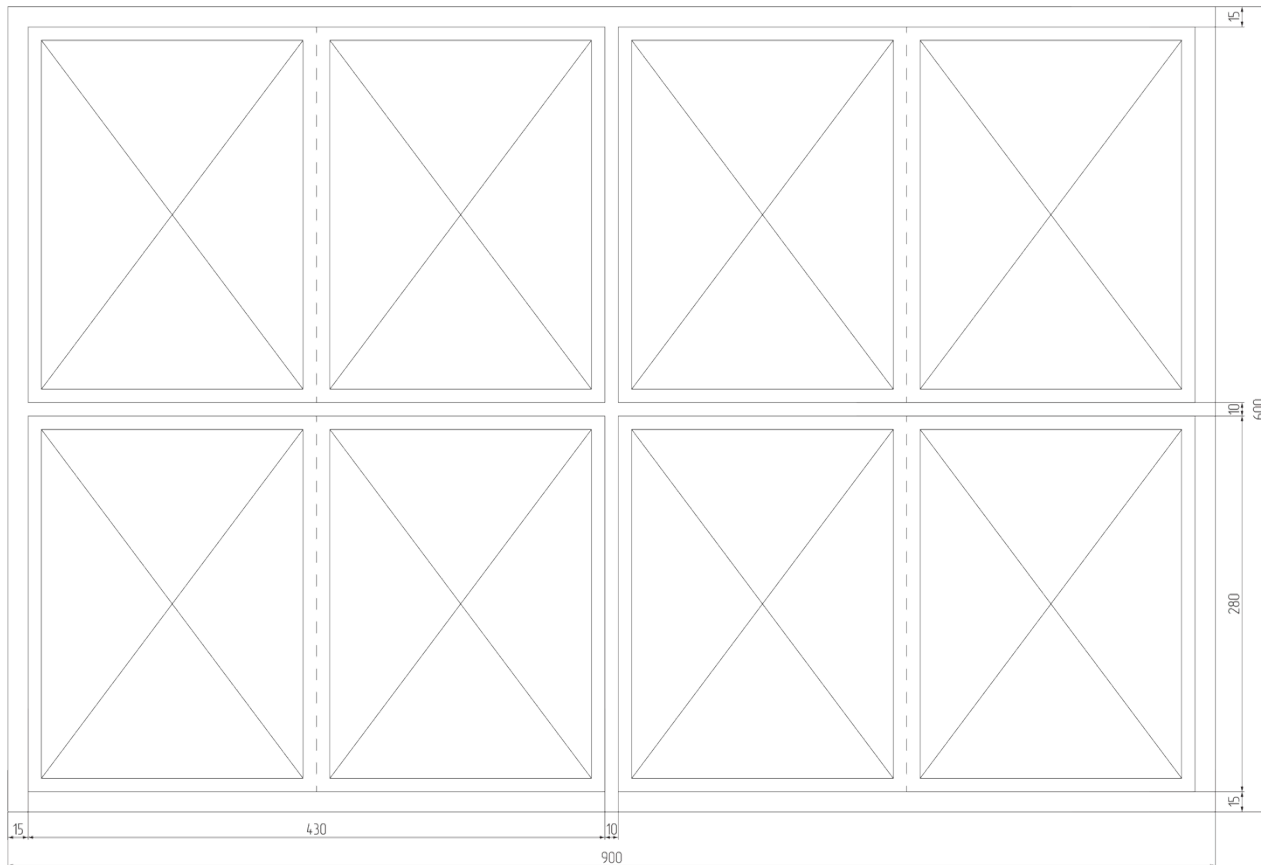


Рисунок 1.5 – Схематичне зображення спуску полос для обкладинки видання

1.4 Розробка дизайну видання

За задумкою проєктоване видання передбачає поєднання процесу розфарбовування з прослуховуванням аудіоказки. Для цілісного сприйняття було розроблено 16 сюжетних сцен, які відповідають ключовим епізодам казки. Ілюстрації розміщено в хронологічному порядку, щоб перехід від однієї сцени до іншої був логічним.

Образи головного та другорядних персонажів, а також об'єктів стилізовані для дитячого сприйняття. Їх відмальовано у векторі за допомогою програмного забезпечення Adobe Illustrator. Усі ілюстрації виконано у вигляді замкнених чорних контурів на білому фоні, обмежених прямокутною рамкою. Для зручності розфарбовування та зорового сприйняття були спеціально підібрані лінії середньої товщини з закругленими кутами та кінцями.

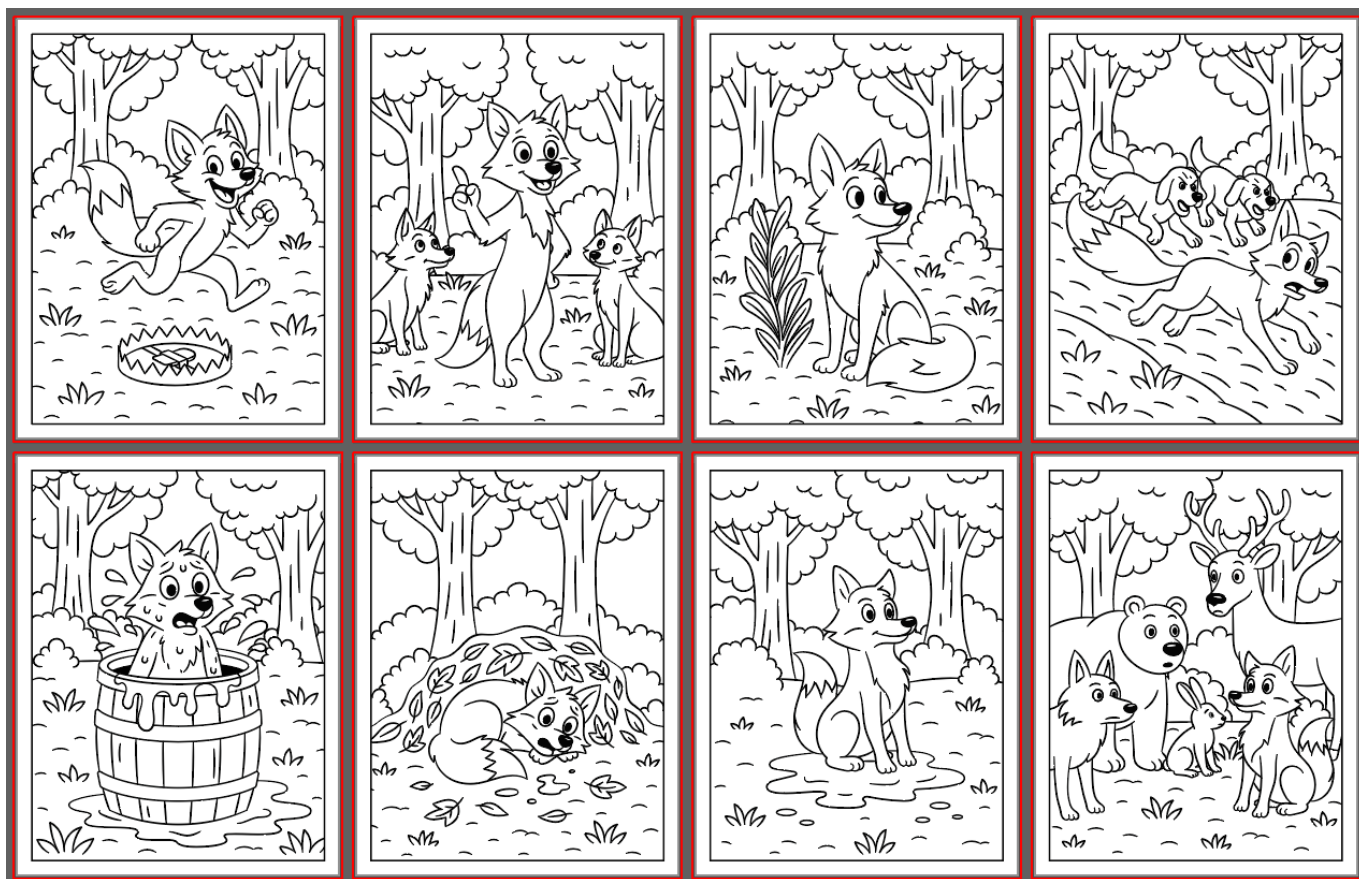


Рисунок 1.6 – Дизайн 1-8 сторінок книжки для розфарбовування «Фарбований лис»



Рисунок 1.7 – Дизайн 9-16 сторінок книжки для розфарбовування «Фарбований лис»

Для дизайну обкладинки було використано розфарбований варіант однієї зі сцен з книжки. На передній стороні розміщено назву книжки, підзаголовок про наявність аудіоказки, та кількість ілюстрацій всередині. Задня сторона обкладинки виконує інформативну функцію. На ній розміщено QR-код, який веде на вебсторінку з аудіоказкою, вихідні дані та штрихкод. У дизайні використано три гарнітури: Terentiev SP, Balsamiq Sans та Montserrat.



Рисунок 1.8 – Дизайн обкладинки книжки для розфарбовування «Фарбований лис»

1.5 Розробка сайту

Для реалізації доповнення у вигляді аудіоказки передбачено створення односторінкового сайту. Основним завданням сайту є відтворення аудіофайлу з записом казки. Було створено вебсторінку за допомогою мови розмітки HTML, на якій розміщено назву казки, зображення головного героя та аудіопрогравач. Сайт зверстаний для мобільних пристроїв, так як саме за допомогою них буде відскановано QR-код. Використано гарнітури Terentiev SP та Balsamiq Sans для збереження єдиного стилю. Аудіофайл стиснуто до оптимального розміру у форматі .mp3. Готовий файл з кодом (Додаток А) було завантажено на платформу GitHub [6], а за допомогою GitHub Pages отримано посилання для онлайн-доступу.



Рисунок 1.9 – Сайт з аудіодоповненням

Також, було згенеровано QR-код, що веде на вебсторінку для його розміщення на обкладинці розмальовки.



Рисунок 1.10 – QR-код, що веде на вебсторінку

Висновок до розділу:

У розділі проведено аналіз нормативних документів та визначено основні вимоги до видань для вікової категорії користувачів. На основі методу експертних оцінок встановлено пріоритетні напрямки розробки видання, серед яких найважливішими є оригінальність дизайну, інтерактивність та якість виконання. Запропоновано конструкцію книжки-розмальовки, відповідно до нормативних документів обрано формат, матеріали та метод скріплення. Створено графічні макети усіх розворотів та обкладинки видання, при розробці яких враховано сюжет казки та вікові особливості сприйняття. Розроблено вебсторінку з аудіоказкою для мобільних пристроїв, яка активується за допомогою QR-коду на звороті обкладинки.

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Вибір друкарського обладнання

Для проєктованого видання форматом 60×90/8, накладом 15 000 примірників, фарбовістю блоку 1+1 і обкладинки 4+0, оптимально обрати офсетний спосіб друку.

Цей спосіб забезпечує високу якість відтворення монохромних та повноколірних зображень блоку та палітурки. Вибір офсетного друку забезпечить економічність та швидкість при друці накладу. Цифровий, глибокий або флексографічний способи друку менше підходять через більшу вартість, складність підготовки або специфіку застосування.

Офсетну аркушеву друкарську машину було обрано за допомогою пелюсткової діаграми. Нижче наведено порівняльну характеристику трьох друкарських машин: Koenig & Bauer Rapida 145, Heidelberg Speedmaster XL 145, Komori Lithrone GX 44 (табл. 2.1) та на її основі побудовано пелюсткову діаграму (рис. 2.1) [7-9].

Таблиця 2.1 – Порівняльна характеристика офсетних друкарських машин

Характеристики	Марки офсетних аркушевих ДМ		
	Koenig & Bauer Rapida 145	Heidelberg Speedmaster XL 145	Komori Lithrone GX 44
Максимальний формат аркуша, мм	1060 × 1450	1450 × 1050	840 × 1150
Мінімальний формат аркуша, мм	500 × 600	600 × 450	460 × 620
Максимальний формат друку, мм ²	1050 × 1450	1440 × 1040	820 × 1140
Максимальна продуктивність, відб./год.	17000	15000	15000
Максимальна кількість кольорів	12	12	4
Потужність, кВт	200	400	200
Максимальна товщина задрукованого паперу, мм	1,6	1,08	0,8
Мінімальна товщина задрукованого паперу, мм	0,06	0,03	0,04

Таблиця 2.2 – Кількісні дані, використані для побудови пелюсткової діаграми та обчислення площі, що характеризує друкарське устаткування

Характеристики	Марки офсетних аркушевих ДМ		
	Koenig & Bauer Rapida 145	Heidelberg Speedmaster XL 145	Komori Lithrone GX 44
Максимальний формат аркуша, $\text{мм}^2 \times 10^5$	15,5	15,2	9,7
Мінімальний формат аркуша, $\text{мм}^2 \times 10^4$	30	27	28,5
Максимальний формат друку, $\text{мм}^2 \times 10^5$	15,2	14,9	9,3
Максимальна продуктивність, тис. відб./год.	17	15	15
Максимальна кількість кольорів	12	12	4
Потужність, $\text{кВт} \times 10^{-2}$	2	4	2
Максимальна товщина задрукованого паперу, мм	1,6	1,08	0,8
Мінімальна товщина задрукованого паперу, $\text{мм} \times 10^2$	6	3	4

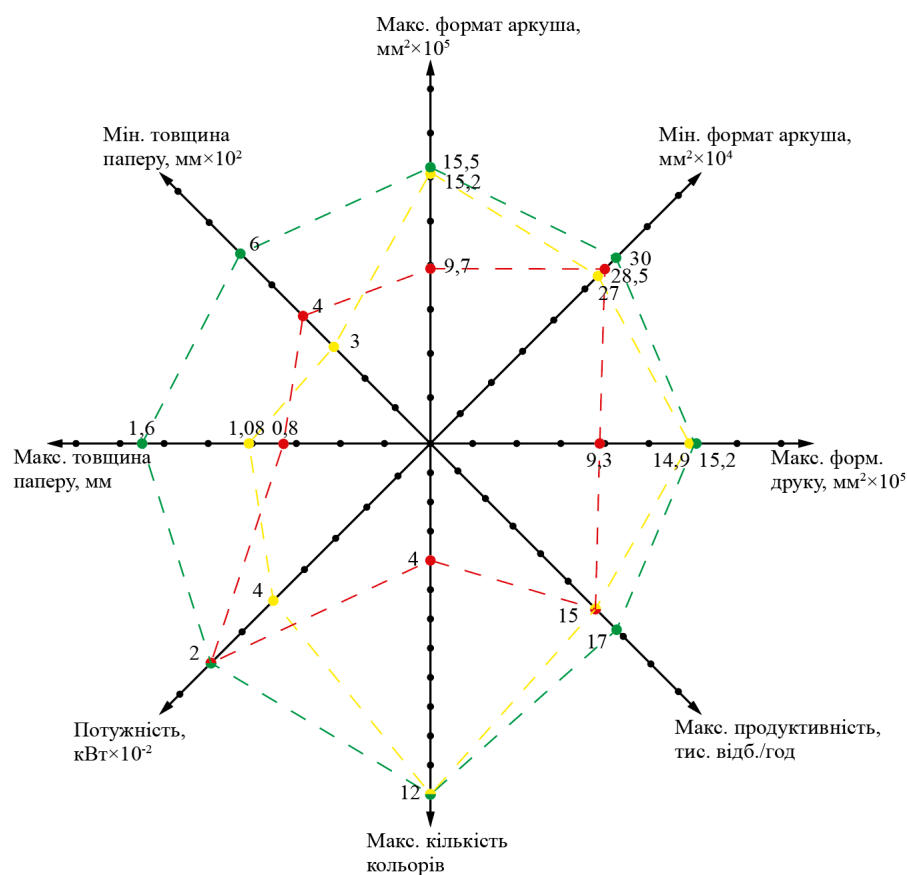


Рисунок 2.1 – Пелюсткова діаграма порівняння друкарських машин (Koenig & Bauer Rapida 145 – зелена лінія, Heidelberg Speedmaster XL 145 – жовта, Komori Lithrone GX 44 – червона)

Розрахунок площі:

$$S_{\text{Rapida}} = \frac{1}{2} \cdot \sin(45^\circ) \cdot (15,5 \cdot 30 + 30 \cdot 15,2 + 15,2 \cdot 17 + 17 \cdot 12 + 12 \cdot (-2) + (-2) \cdot 1,6 + 1,6 \cdot 6 + 6 \cdot 15,5) = 515,98$$

$$S_{\text{Heidelberg}} = \frac{1}{2} \cdot \sin(45^\circ) \cdot (15,2 \cdot 27 + 27 \cdot 14,9 + 14,9 \cdot 15 + 15 \cdot 12 + 12 \cdot (-4) + (-4) \cdot 1,08 + 1,08 \cdot 3 + 3 \cdot 15,2) = 428,69$$

$$S_{\text{Komori}} = \frac{1}{2} \cdot \sin(45^\circ) \cdot (9,7 \cdot 28,5 + 28,5 \cdot 9,3 + 9,3 \cdot 15 + 15 \cdot 4 + 4 \cdot (-2) + (-2) \cdot 0,8 + 0,8 \cdot 4 + 4 \cdot 9,7) = 273,58$$

При порівнянні офсетних друкарських машин використано кількісні показники. Показники вираховано за числовим значенням та приведено до єдиного вигляду. У цьому випадку потужність є негативним показником, тому при обчисленні площі її значення враховується зі знаком мінус. За результатами розрахунків, найбільшу площу пелюсткової діаграми має офсетна друкарська машина Koenig & Bauer Rapida 145, тож саме її обрано як оптимальний варіант.

2.2 Вибір додрукарського обладнання

Виконання таких додрукарських операцій технологічного процесу, як отримання ілюстративного та текстового матеріалу, опрацювання графічної інформації, верстка, екранна кольоропроба, кольороподіл та растрівання, відбувається на персональному комп'ютері. Обрано моноблок Apple iMac 24" M4 A3247, характеристики якого наведено в табл. 2.3 [10].

Таблиця 2.3 – Технічні характеристики моноблока Apple iMac 24" M4 A3247

Характеристика	Значення
Діагональ екрану	24
Процесор	Apple M4
ОЗУ	16GB
SSD	256GB
Роздільна здатність екрану	4480×2520

Під час вибору обладнання для формних процесів перевагу було віддано формовивідним пристроям із зовнішнім барабаном у поєднанні з термальними СтР-пластинами. Термальні пластини мають низку суттєвих переваг [11]: вони

забезпечують високу точність і чіткість растрової крапки, оскільки чутливі виключно до лазерного випромінювання. Завдяки цьому знижується ризик втрати якості зображення, пов'язаний з нестабільністю джерела світла чи випадковим засвіченням. Крім того, ці пластини відзначаються простотою у використанні, високою надійністю та можливістю роботи при денному освітленні. Натомість фотополімерні пластини поступаються термальним за стабільністю, оскільки чутливі до змін навколишнього середовища, що може негативно вплинути на результат.

Для обґрунтування вибору формовивідного обладнання було здійснено порівняльний аналіз кількох формовивідних пристроїв за ключовими технологічними параметрами (табл. 2.4) [12–14]. У таблиці 2.5 подано кількісні порівняльні характеристики, на основі яких побудовано пелюсткову діаграму (рис. 2.2).

Таблиця 2.4 – Порівняльна характеристика формовивідних пристроїв

Характеристики	Марки формовивідного обладнання		
	KODAK MAGNUS Q800	Fuji PlateRite Ultima 16000N	ECRM Mako 800 HV
Макс. розмір пластин, мм	950×1163	1470×1180	838×1250
Мін. розмір пластин, мм	330×305	650×550	228×252
Макс. лініатура, lpi	450	300	200
Макс. роздільна здатність, dpi	2400	2540	3556
Макс. продуктивність, пл/год	28	37	20
Макс. товщина пластин, мм	0,35	0,4	0,35

Таблиця 2.5 – Кількісні дані, використані для побудови пелюсткової діаграми та обчислення площі, що характеризує формовивідне устаткування

Характеристики	Марки формовивідного обладнання		
	KODAK MAGNUS Q800	Fuji PlateRite Ultima 16000N	ECRM Mako 800 HV
Макс. розмір пластин, $\text{мм}^2 \times 10^5$	11,05	17,35	10,48
Мін. розмір пластин, $\text{мм}^2 \times 10^4$	10,07	35,75	5,75

Характеристики	Марки формовивідного обладнання		
	KODAK MAGNUS Q800	Fuji PlateRite Ultima 16000N	ECRM Мако 800 HV
Макс. лініатура, $lpi \times 10^2$	4,5	3	2
Макс. роздільна здатність, $dpi \times 10^3$	2,4	2,54	3,556
Макс. продуктивність, пл./год	28	37	20
Макс. товщина пластин, мм	0,35	0,4	0,35

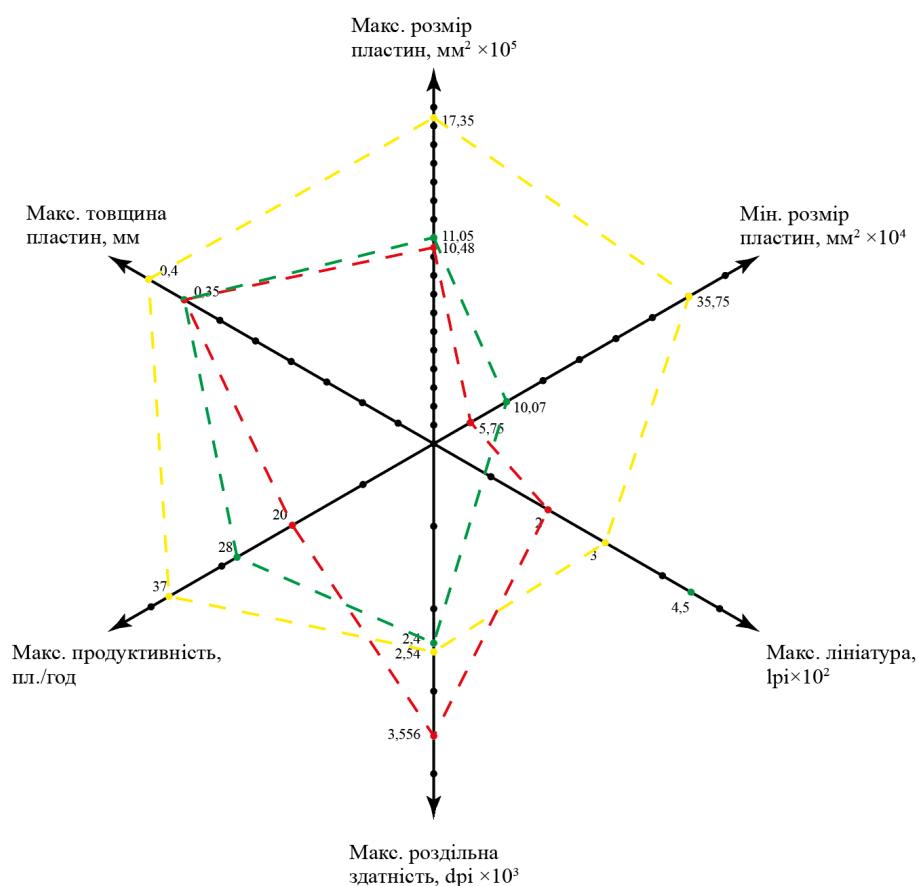


Рисунок 2.2 – Пелюсткова діаграма порівняння CtP пристроїв
(KODAK MAGNUS Q800 – зелена лінія, Fuji PlateRite Ultima 16000N – жовта,
ECRM Мако 800 HV – червона)

Розрахунок площі:

$$S_{\text{Kodak}} = \frac{1}{2} \cdot \sin(60^\circ) \cdot (11,05 \cdot 10,07 + 10,07 \cdot 4,5 + 4,5 \cdot 2,4 + 2,4 \cdot 28 + 28 \cdot 0,35 + 0,35 \cdot 11,05) = 107,42$$

$$S_{\text{Fuji}} = \frac{1}{2} \cdot \sin(60^\circ) \cdot (17,35 \cdot 35,75 + 35,75 \cdot 3 + 3 \cdot 2,54 + 2,54 \cdot 37 + 37 \cdot 0,4 + 0,4 \cdot 17,35) = 368,67$$

$$S_{\text{ECRM}} = \frac{1}{2} \cdot \sin(60^\circ) \cdot (10,48 \cdot 5,75 + 5,75 \cdot 2 + 2 \cdot 3,556 + 3,556 \cdot 20 + 20 \cdot 0,35 + 0,35 \cdot 10,48) = 69,71$$

Для порівняння формовивідних СтР-пристроїв були використані кількісні показники якості. Після аналізу розрахункових даних встановлено, що найбільшу площу пелюсткової діаграми має формовивідний пристрій Fuji PlateRite Ultima 16000N, тому саме його обрано як оптимальний варіант.

2.3 Вибір післядрукарського обладнання

Перед комплектуванням блоку видання необхідно розрізати віддруковані аркуші з обкладинками. Для цього було обрано одноножову різальну машину Polar N 115 Plus [15]. Нижче наведено технічні характеристики цієї машини (табл. 2.6).

Таблиця 2.6 – Технічні характеристики Polar N 115 Plus

Характеристика	Значення
Ширина різку	1 150 мм
Глибина подачі	1 150 мм
Максимальна висота завантаження	165 мм
Мінімальний тиск притиску	15 кН
Максимальний тиск притиску	450 кН
Макс. швидкість переміщення затлу	300 мм/сек
Швидкість ножа	45 циклів/хв

Вибір фальцювального обладнання здійснено на основі порівняльного аналізу кількох пристроїв за ключовими технологічними характеристиками [16–18]. У таблиці 2.7 подано показники, на основі яких побудовано пелюсткову діаграму (рис. 2.3).

Таблиця 2.7 – Порівняльна характеристика фальцювальних апаратів

Характеристики	Марки обладнання		
	Stahlfolder TH 66	MBO K8RS	SHOEI SHK74
Макс. розмір аркуша, мм	660×1280	780×1200	740×1040
Мін. розмір аркуша, мм	140×180	170×250	120×180
Мін. щільність аркуша, г/м ²	40	35	35
Макс. щільність аркуша, г/м ²	250	250	220
Макс. швидкість, м/хв	230	274	250
Макс. кількість касет	8	6	4

Таблиця 2.8 – Кількісні показники для побудови пелюсткової діаграми і підрахунку площі для фальцювальних апаратів

Характеристики	Марки обладнання		
	Stahlfolder TH 66	MBO K8RS	SHOEI SHK74
Макс. розмір аркуша, мм ² ×10 ⁵	8,45	9,36	7,7
Мін. розмір аркуша, мм ² ×10 ⁴	2,52	4,25	2,16
Мін. щільність аркуша, г/м ²	40	35	35
Макс. щільність аркуша, г/м ² ×10 ²	2,5	2,5	2,2
Макс. швидкість, м/хв×10	23	27,4	25
Макс. кількість касет	8	6	4

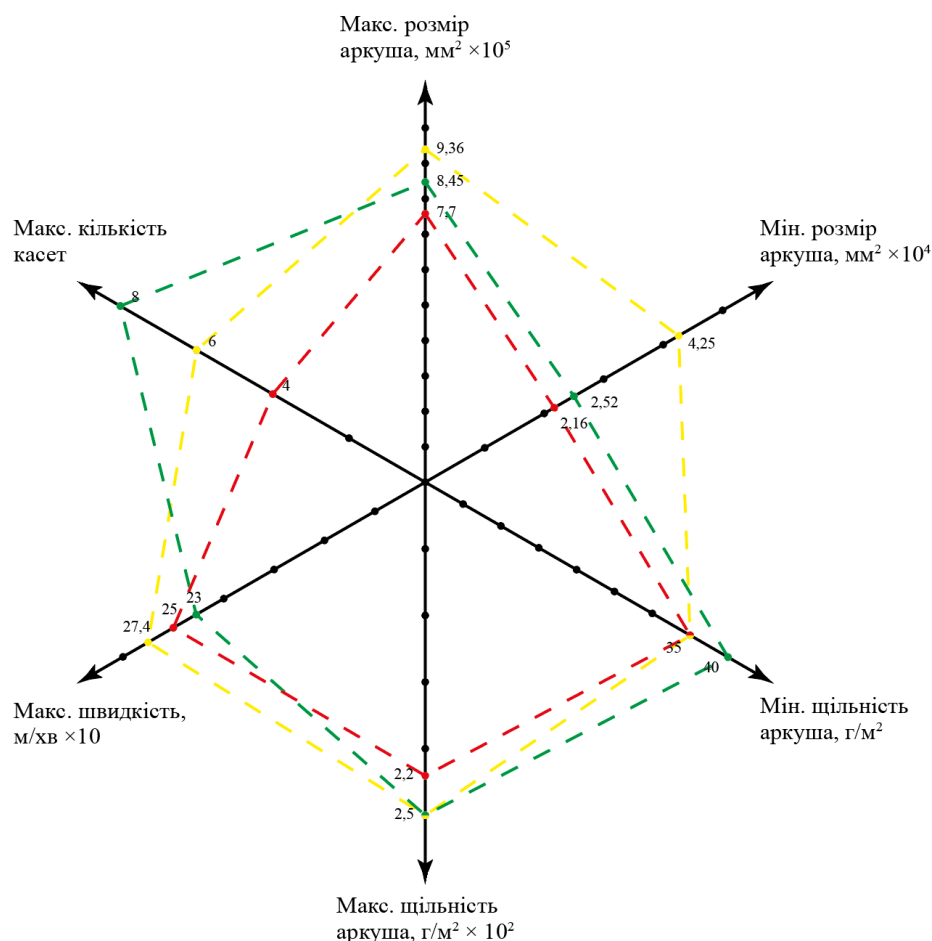


Рисунок 2.3 – Пелюсткова діаграма порівняння фальцювальних апаратів
(Stahlfolder TH 66 – зелена лінія, MBO K8RS – жовта,
SHOEI SHK74 – червона)

Розрахунок площі:

$$S_{\text{Stahlfolder}} = \frac{1}{2} \cdot \sin(60^\circ) \cdot (8,45 \cdot 2,52 + 2,52 \cdot 40 + 40 \cdot 2,5 + 2,5 \cdot 23 + 23 \cdot 8 + 8 \cdot 8,45) = 229,87$$

$$S_{\text{MBO}} = \frac{1}{2} \cdot \sin(60^\circ) \cdot (9,36 \cdot 4,25 + 4,25 \cdot 35 + 35 \cdot 2,5 + 2,5 \cdot 27,4 + 27,4 \cdot 6 + 6 \cdot 9,36) = 244,91$$

$$S_{\text{SHOEI}} = \frac{1}{2} \cdot \sin(60^\circ) \cdot (7,7 \cdot 2,16 + 2,16 \cdot 35 + 35 \cdot 2,2 + 2,2 \cdot 25 + 25 \cdot 4 + 4 \cdot 7,7) = 153,71$$

Аналіз результатів розрахунків показав, що фальцювальний апарат MBO K8RS має найбільшу площу фігури, тому його можна вважати найоптимальнішим варіантом для вибору.

Комплектування, скріплення на скобу та обрізка книжкового блоку з трьох сторін буде виконуватися на автоматичній виробничій лінії Muller Martini Presto II [19]. Нижче наведено технічні характеристики машини (табл. 2.9).

Таблиця 2.9 – Технічні характеристики Muller Martini Presto II

Характеристика	Значення
Макс. механічна швидкість, цикл./год	9 000
Макс. к-ть подвійних самонакладів	6
Макс. к-ть швейних головок	6

2.4 Вибір витратних матеріалів

Для виготовлення видання було обрано витратні матеріали, характеристики яких наведено в табл. 2.10 [20–24].

Таблиця 2.10 – Технічні характеристики витратних матеріалів

№ п/п	Назва матеріалу	Призначення	Основні характеристики
1	Цифрові термальні пластини AGFA ThermoStar P970	Для виготовлення друкарських форм	Позитивні офсетні пластини з термочутливим шаром, які не потребують попереднього нагрівання. Мають спектральну чутливість в інфрачервоному діапазоні при довжині хвилі 830 нм.
2	Офсетний папір Amber Graphic	Для друку блоку	Маса 120 г/м ² , форматом 60×90, білий
3	Крейдований папір Hi-Cote	Для друку обкладинки	Маса 180 г/м ² , форматом 60×90, матовий
4	Фарба SunLit Express	Друк накладу	Підходить для друку по матовому офсетному паперу
5	Дріт TLS	Для скріплення блоку	Дріт круглий оцинкований №24, товщина 0,6 мм

2.5 Проектування технологічного процесу

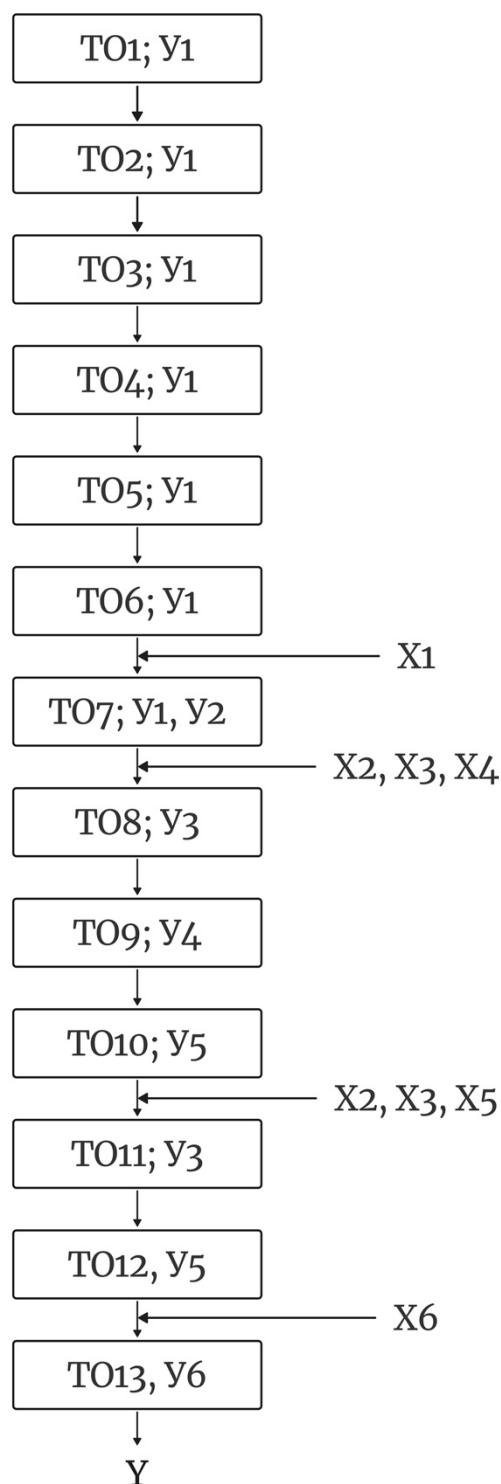


Рисунок 2.4 – Блок-схема виготовлення видання

Пояснення до блок-схеми:

TO1 – Створення ілюстративного матеріалу; TO2 – Створення односторінкового сайту; TO3 – Верстка; TO4 – Кольоропроба; TO5 – Кольороподіл; TO6 – Растрівання; TO7 – Виготовлення друкарських форм; TO8 – Друк аркушів обкладинки; TO9 – Розрізка аркушів обкладинки; TO10 – Фальцювання аркушів

обкладинки; TO11 – Друк аркушів блоку; TO12 – Фальцювання аркушів блоку; TO13 – Комплектування, скріплення на скобу та обрізка книжкового блоку з трьох сторін.

У1 – Apple iMac 24" M4 A3247; У2 – Fuji PlateRite Ultima 16000N; У3 – Друкарська машина Koenig & Bauer Rapida 145; У4 – Різальна машина Polar N 115 Plus; У5 – Фальцювальний апарат МВО K8RS; У6 – Виробнича лінія Muller Martini Presto II.

Х1 – Цифрові термальні пластини AGFA Thermostar P970; Х2 – Фарби SunLit Express; Х3 – Зволожувальний розчин; Х4 – Папір крейдований 180 г/м²; Х5 – Папір офсетний 120 г/м²; Х6 – Дріт TLS.

У – готова продукція.

2.6 Технологічні розрахунки

2.6.1 Розрахунок кількості витратних матеріалів

Розрахуємо кількість фізичних аркушів:

$$N_{\text{ф.д.а.}} = \frac{N_{\text{ст}}}{\text{Ч}} = \frac{16}{8} = 2 \text{ (ф. д. а.)}, \quad (2.1)$$

де $N_{\text{ф.д.а.}}$ – кількість фізичних аркушів;

$N_{\text{ст}}$ – кількість сторінок видання;

Ч – частка видання.

Розрахуємо кількість умовних аркушів:

$$N_{\text{у.д.а.}} = N_{\text{ф.д.а.}} \cdot k = 2 \cdot 1 = 2 \text{ (у. д. а.)}, \quad (2.2)$$

де $N_{\text{у.д.а.}}$ – кількість умовних друкарських аркушів;

k – коефіцієнт приведення до формату 60×90.

Розрахуємо кількість зошитів у виданні:

$$N_{\text{зош.}} = \frac{N_{\text{ф.д.а.}} \times \text{Ч}}{N_{\text{стр.зош.}}} = \frac{2 \cdot 8}{16} = 1 \text{ (зош.)}, \quad (2.3)$$

де $N_{\text{зош.}}$ – кількість зошитів у виданні;

$N_{\text{стр.зош.}}$ – кількість сторінок у одному зошиті.

Розрахуємо обсяг видання у паперових аркушах:

$$N_{\text{пап.арк}} = \frac{N_{\text{ф.д.а.}}}{2} = \frac{2}{2} = 1 \text{ (пап. арк.)}, \quad (2.4)$$

де $N_{\text{пап.арк}}$ – кількість паперових аркушів.

Розраховуємо кількість обліково-видавничих аркушів:

$$\Theta_{\text{обл-вид.а}} = \frac{S_{\text{іл}}}{3000} = \frac{19,5 \cdot 26 \cdot 16}{3000} = 2,7 \text{ (арк.)}, \quad (2.5)$$

Розрахунок товщини блоку видання:

$$h_{\text{блок.}} = h_{\text{а.б}} \times N_{\text{а}} + h_{\text{а.о}} \times 2 = 0,145 \cdot 8 + 0,163 \cdot 2 = 1,486 \approx 1,5 \text{ (мм)}, \quad (2.6)$$

де $h_{\text{блок.}}$ – товщина книжкового блоку, мм;

$h_{\text{а.б}}$ – товщина аркушу паперу для блоку, мм;

$h_{\text{а.о}}$ – товщина аркушу паперу для обкладинки, мм;

$N_{\text{а}}$ – кількість аркушів.

Приблизна товщина офсетного паперу щільністю 120 г/м^2 дорівнює $0,145 \text{ мм}$, а крейдованого 180 г/м^2 – $0,163 \text{ мм}$ [25].

Розрахунок кількості друкарських форм для блоку:

$$K_{\text{форм.бл}} = N_{\text{ф.д.а.}} \times \Phi_{\text{в}} = 2 \times 1 = 2 \text{ (шт.)}, \quad (2.7)$$

де $\Phi_{\text{в}}$ – фарбовість видання.

Розрахунок кількості друкарських форм для обкладинки:

$$K_{\text{форм.об}} = N_{\text{ф.д.а.}} \times \Phi_{\text{в}} = 1 \times 4 = 4 \text{ (шт.)}, \quad (2.8)$$

Розрахуємо кількість паперу для блоку:

$$K_{\text{п}} = \frac{a \times b \times N_{\text{ф.д.а.}} \times M \times T \times K_{\text{т.в.}}}{2 \times 1000} = \frac{0,6 \times 0,9 \times 1 \times 120 \times 15\,000 \times 1,1}{2 \times 1000} = 534,6 \text{ (кг)}, \quad (2.9)$$

де a – ширина друкарського аркуша, м;

b – довжина друкарського аркуша, м;

M – маса 1 м^2 аркушу паперу, г;

$K_{\text{т.в.}}$ – коефіцієнт технічних відходів паперу (1,01–1,1).

Розрахунок кількості паперу для обкладинки:

$$K_{\text{п}} = \frac{a \times b \times N_{\text{ф.д.а.}} \times M \times H \times K_{\text{т.в.}}}{2 \times 1000} = \frac{0,6 \times 0,9 \times 0,25 \times 180 \times 15\,000 \times 1,1}{2 \times 1000} = 200,5 \text{ (кг)}, \quad (2.10)$$

Розрахунок кількості аркушевідбитків для блоку:

$$K_{\text{арк.відб}} = N_{\text{ф.д.а.}} \times T = 2 \times 15\,000 = 30\,000, \quad (2.11)$$

Розрахунок кількості аркушевідбитків для обкладинки:

$$K_{\text{арк.відб}} = N_{\text{ф.д.а.}} \times T = 0,25 \times 15\,000 = 3\,750, \quad (2.12)$$

Розрахунок кількості фарбовідбитків для блоку:

$$K_{\text{фарб.відб}} = N_{\text{ф.д.а.}} \times \Phi_{\text{в}} \times T = 2 \times 1 \times 15\,000 = 30\,000, \quad (2.13)$$

Розрахунок кількості фарбовідбитків для обкладинки:

$$K_{\text{фарб.відб}} = N_{\text{ф.д.а.}} \times \Phi_{\text{в}} \times T = 0,25 \times 4 \times 15\,000 = 15\,000, \quad (2.14)$$

Розрахунок кількості фарби для друку блоку:

$$K_{\text{фарб}} = \frac{M_{\text{ф}} \times K_{\text{ф.в.}} \times k}{1000} = \frac{50 \times 30\,900 \times 1}{1000} = 1\,545 \text{ (г)}, \quad (2.15)$$

де $M_{\text{ф}}$ – норма витрат фарби (г) на 1 000 фарбовідбитків для формату 60×90 см;

Розрахунок кількості фарби для друку обкладинки:

$$K_{\text{фарб}} = \frac{M_{\text{ф}} \times K_{\text{ф.в.}} \times k}{1000} = \frac{50 \times 15\,450 \times 1}{1000} = 772,5 \text{ (г)}, \quad (2.16)$$

Розрахунок кількості дроту:

Розмір спинки скоби дорівнює 14 мм, а розмір ніжок скоби, що загинаються дорівнює 6 мм.

$$H_{\text{скоби}} = 14 + (6 \times 2) + (1,5 \times 2) = 29 \text{ (мм)}, \quad (2.17)$$

$$K_{\text{др}} = H_{\text{скоби}} \times 2 \times T = 29 \times 2 \times 15\,000 = 870 \text{ (м)}, \quad (2.18)$$

2.6.2 Розрахунок завантаження по операціях

Завантаження на створення графічної інформації дорівнює кількості сторінок у готовому виданні.

Завантаження на верстку вимірюється в полосах набору, а отже дорівнює 16. Кольоропроба та кольороподіл виконується лише для обкладинки, так як блок друкується лише чорною фарбою. Так як формат однієї сторони обкладинки близький до А4, то завантаження на кольоропробу приймаємо, як 2 аркуші А4.

Розрахунок завантаження на кольороподіл:

$$Z_{\text{кольороподіл}} = S_{\text{покр.мат}} = 43 \times 28 = 1204 \text{ (см}^2\text{)}, \quad (2.19)$$

де $S_{\text{покр.мат}}$ – площа покривного матеріалу.

Розрахунок завантаження на виготовлення друкарських форм:

$$Z_{\text{форм}} = K_{\text{форм}} = K_{\text{форм.бл}} + K_{\text{форм.об}} = 2 + 4 = 6 \text{ (шт.)}, \quad (2.20)$$

Розрахунок завантаження на друк накладу:

$$Z_{\text{друк}} = K_{\text{арк.відб}} = 30\,000 + 3\,750 = 33\,750 \text{ (арк.)}, \quad (2.21)$$

Завантаження на розрізку аркушів обкладинки дорівнює кількості віддрукованих аркушів обкладинки, а саме 3 750.

Завантаження на фальцювання аркушів дорівнює кількості віддрукованих аркушів блоку та розрізаних обкладинок:

Завантаження на комплектування, скріплення на скобу та обрізка книжкового блоку з трьох сторін дорівнює проєктованому тиражу – 15 000.

2.6.3 Розрахунок трудомісткості виконання операцій

Розрахунок трудомісткості технологічних операцій виконано на основі попередніх даних, а результати подано в таблиці 2.12.

Таблиця 2.11 – Розрахунок трудомісткості

№	Назва ТО	Одиниці виміру обсягу	Норма часу, хв	Кількість облікових одиниць	Трудомісткість, год
1	Створення ілюстративного матеріалу	1 ст	60	16	16
2	Створення односторінкового сайту	1 ст	180	1	3
3	Верстка	Полоса набору	7,5	16	2
4	Кольоропроба	1 аркуш А4	0,45	2	0,9
5	Кольороподіл	100 см ²	3,8	12,04	0,763
6	Виготовлення друкарських форм	1 форма	4,2	6	0,42
7	Друк аркушів обкладинки	1 000 арк.	3,53	3,75	0,221
8	Розрізка аркушів обкладинки	1 000 арк.	8,3	3,75	0,519
9	Фальцювання аркушів обкладинки	1 000 арк.	10,4	15	2,6
10	Друк аркушів блоку	1 000 арк.	3,53	30	1,765
11	Фальцювання аркушів блоку	1 000 арк.	17,4	30	8,7
12	Комплектування, скріплення на скобу та обрізка книжкового блоку з трьох сторін	1 000 блок.	6,67	15	1,89
					38,778

2.6.4 Циклограма виконання технологічного процесу виготовлення видання

Використовуючи результати попередніх розрахунків трудомісткості, побудовано циклограму послідовного виконання усіх технологічних операцій процесу виготовлення дитячої книжки для розфарбовування та паралельного виконання ТО2 та ТО3, ТО8 та ТО10 (рис. 2.5, 2.6).

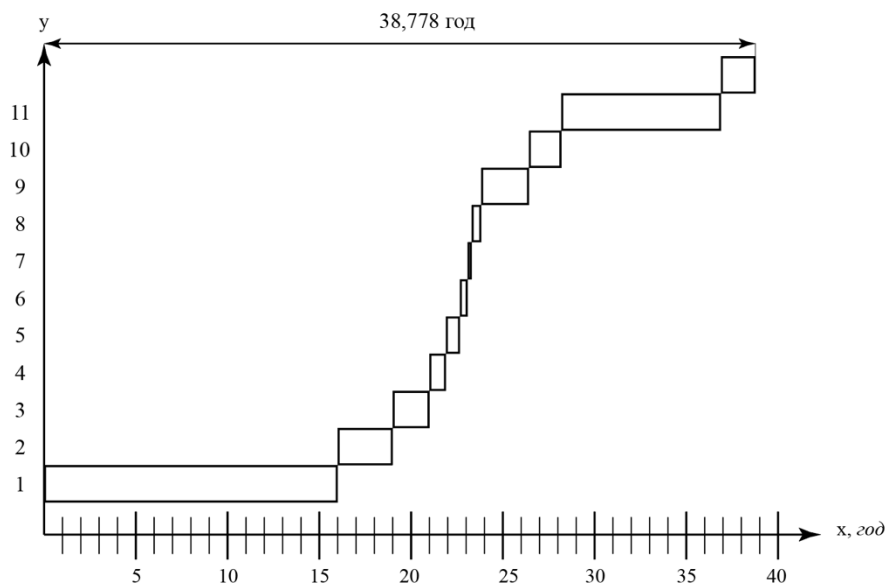


Рисунок 2.5 – Діаграма Ганта (послідовне виконання)

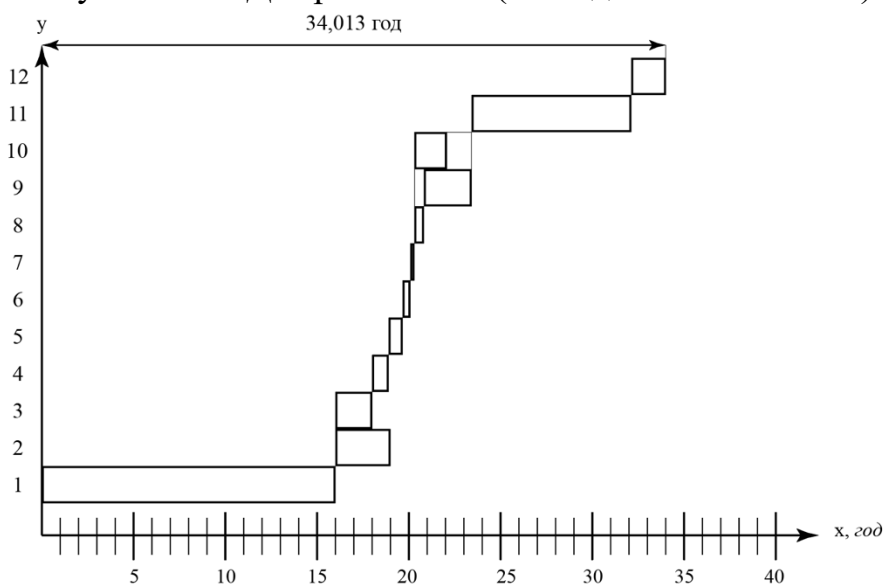


Рисунок 2.6 – Діаграма Ганта (паралельне виконання ТО7 та ТО9)

При першому варіанті тривалість технологічного процесу складає 38,778 год, а при другому – 34,013 год. Паралельне виконання деяких операцій дозволяє заощадити 4 год 46 хв з використання одного додаткового комп'ютера. Найбільш оптимальним є другий варіант технологічного процесу.

2.6.5 Маршрутно-технологічна карта виготовлення видання

З метою структурованого й наочного представлення всіх операцій технологічного процесу виготовлення проєктованого видання, їх фізико-хімічної суті, відповідного обладнання та витратних матеріалів, було складено маршрутно-технологічну карту у формі таблиці (табл. 2.13).

Таблиця 2.12 – Маршрутно-технологічна карта

№ п/п	Назва ТО	Устаткування	Витратні матеріали	Технологічні режими та ПЗ	Допуски та засоби контролю
1	Створення ілюстративного матеріалу	Моноблок Apple iMac 24" M4 A3247	Цифровий файл формату .eps	Adobe Illustrator	Візуальний контроль
2	Створення односторінкового сайту		Цифровий файл формату .html	VS Code	
3	Верстка		Цифровий файл формату .eps	Adobe Illustrator	
4	Кольоропроба			Adobe Photoshop	
5	Кольороподіл				
6	Растрування				
7	Виготовлення друкарських форм	Формовивідний пристрій Fuji PlateRite Ultima 16000N	Цифрові термальні пластини AGFA Thermostar P970	температура повітря в межах 18–25 °С, відносна вологість – 40–60 %, рівень освітленості – 300 лк	ISO 9001:2008 та ISO 9001:2015, Пристрій для вимірювання растрових елементів — SpectorPlate.
8	Друк аркушів обкладинки	Друкарська машина Koenig & Bauer Rapida 145	Фарби SunLit Express; Зволожувальний розчин; Папір крейдований 180 г/м ²		Візуальне порівняння з кольоропробою; денситометр, лупа
9	Розрізка аркушів обкладинки	Різальна машина Polar N 115 Plus	Віддруковані аркуші		Допуски та засоби контролю

Закінчення табл. 2.13

№ п/п	Назва ТО	Устаткування	Витратні матеріали	Технологічні режими та ПЗ	Допуски та засоби контролю
10	Фальцювання аркушів обкладинки	Фальцювальний апарат MBO K8RS	Віддруковані аркуші	температура повітря в межах 18–25 °С, відносна вологість – 40–60 %, рівень освітленості – 300 лк	Візуальний контроль точності згину
11	Друк аркушів блоку	Друкарська машина Koenig & Bauer Rapida 145	Фарби SunLit Express; Зволожувальний розчин; Папір офсетний 120 г/м ² ;		Візуальний контроль суміщення, лупа
12	Фальцювання аркушів блоку	Фальцювальний апарат MBO K8RS	Віддруковані аркуші		Візуальний контроль точності згину
13	Комплектування, скріплення на скобу та обрізка книжкового блоку з трьох сторін	Виробнича лінія Muller Martini Presto II	Дріт TLS		Візуальний контроль якості, Допустиме відхилення: по висоті — ±1,5 мм, по ширині — ±2 мм від затвердженого формату

Висновок до розділу:

У розділі описано переваги офсетного способу друку. За допомогою порівняльних характеристик та пелюсткових діаграм було обрано офсетну аркушеву друкарську машину Koenig & Bauer Rapida 145, обладнання для додрукарської підготовки – моноблок Apple iMac 24" M4 A3247 та формовивідний пристрій Fuji PlateRite Ultima 16000N, а також обладнання для післядрукарських процесів – різальна машина Polar N 115 Plus, фальцювальний апарат MBO K8RS та виробнича лінія Muller Martini Presto II.

Далі обрано основні витратні матеріали для виготовлення проєктованого видання та занесено їх характеристики до таблиці. Складено блок-схему, використовуючи попередньо обране устаткування та витратні матеріали.

За допомогою розрахунків визначено кількість витратних матеріалів та час на виконання технологічних операцій. На основі цих даних побудовано дві циклограми – з послідовним виконання усіх технологічних операцій та з паралельним виконанням Т02 та Т03, Т07 та Т09. Обрано другий варіант який дозволяє скоротити загальний час виготовлення видання до 34,013 год з використання одного додаткового комп'ютера.

Також, складено маршрутно-технологічну карту із зазначенням усіх операцій технологічного процесу виготовлення проєктованого видання, їх фізико-хімічної суті, відповідного устаткування та витратних матеріалів.

3 ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ

3.1 Алгоритм роботи у додрукарському цеху

На основі раніше здійсненого опису технологічного процесу виготовлення видання було розроблено алгоритм додрукарської підготовки.

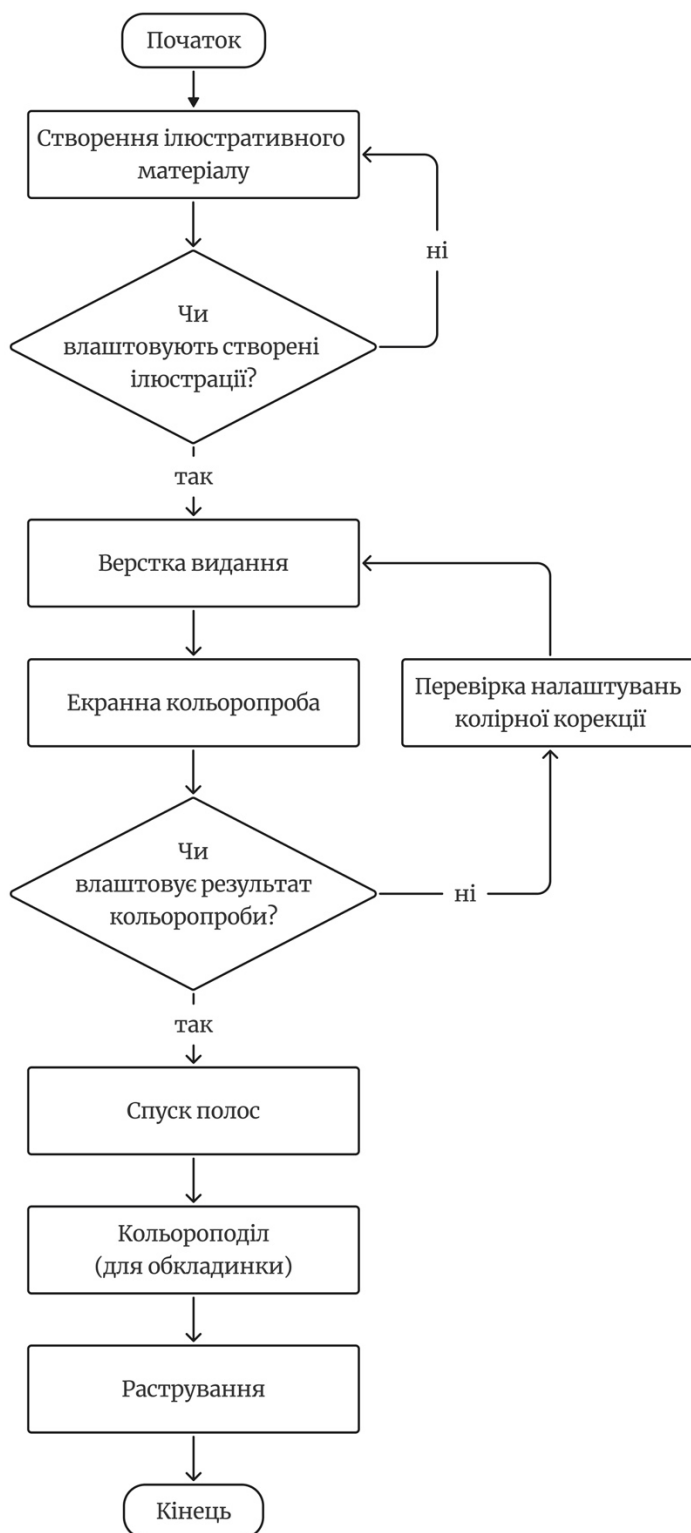


Рисунок 3.1 – Алгоритм процесу додрукарської підготовки

3.2 Опис вимог до робочого місця

Згідно з «Правилами охорони праці для підприємств та організацій поліграфічної промисловості» (zareestrovanih в Міністерстві юстиції України 26 грудня 2007 р. за № 1395/14662) визначено вимоги до робочого місця на додрукарській дільниці [26].

Усі додрукарські процеси мають виконуватись у спеціально обладнаних приміщеннях з дотриманням санітарних, пожежних і виробничих норм. А робочі місця на додрукарській дільниці повинні бути організовані так, щоб забезпечувати зручність, безпеку та ефективність роботи.

Для роботи за комп'ютером треба виділяти, що найменше 6 квадратних метрів площі на одну людину. Приміщення має бути добре провітрюване, з достатнім освітленням і кондиціонуванням повітря.

Робоче місце обладнується зручним, регульованим по висоті, столом з матовою поверхнею шириною не менше 1,2 м. У стільця повинна регулюватись висота сидіння і спинки, а також має бути підставка для ніг.

Щоб не перевтомлюватись під час роботи за комп'ютером, працівник повинен робити короткі перерви щогодини і довшу перерву кожні дві години. Також, на дільниці повинна бути кімната для відпочинку працівників.

Комп'ютерні робочі місця не треба розташовувати одне за одним. Стіни та підлога в приміщеннях мають бути з матеріалів, які не накопичують статичну електрику, у світлих спокійних тонах.

Працівники, які працюють з комп'ютерами, мають проходити медичний огляд кожні два роки.

Робочі місця коректорів мають бути обладнані столом висотою приблизно 70–77 см, шириною не менше 50 см та стільцем з висотою сидіння близько 40–43 см. Протягом дня потрібно робити кілька коротких перерв для зняття напруги з очей та відпочинку.

Усі дільниці додрукарського процесу (складання, верстання, виготовлення форм) розміщують в окремих приміщеннях. Також, у них мають бути окремі кімнати для зберігання матеріалів і робоча кімната для майстра.

Для безпечної роботи працівників, особливо там, де використовуються хімічні речовини чи ультрафіолетове світло, необхідно забезпечити спеціальний одяг і захисні окуляри.

3.3 Аналіз умов обслуговування робочого місця

Згідно з довідковими відомостями НПАОП 22.1–1.02–07 «Правила охорони праці для підприємства організацій поліграфічної промисловості» обрано ергономічні параметри по обробці стін, стель і вибору покриття підлог, технологічних будівель, які забезпечать комфортні умови праці. Рекомендації з опорядження дільниці внесено до табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Рекомендації з опорядження стін, стель і вибору покриття підлог виробничих приміщень

Назва дільниці	Обробка та вид покриття		
	Стіни та колони	Стелі	Підлога
Додрукарської підготовки	Антистатичні покриття пастельних тонів. Коефіцієнт відбиття поверхонь 0,5 - 0,6.	Антистатичні покриття пастельних тонів. Коефіцієнт відбиття поверхонь 0,7 - 0,8.	Має бути без отворів, вибоїн, виступів шин заземлення, трубопроводів, гвіздків тощо, а дерев'яна - гладкою, кількаразово пофарбованою олійною фарбою. Коефіцієнт відбиття поверхонь 0,3 - 0,5.

Вимоги до штучного та природного освітлення дільниці, та їхні нормативні показники внесено до табл. 3.2, 3.3.

Таблиця 3.2 – Норми штучного освітлення виробничого приміщення

Робоча поверхня	Фон	Розряд і підрозряд зорових робіт	Освітленість, лк	Показник осліплення, не більше	Коефіцієнт пульсації	Тип ламп
Робочий стіл оператора комп'ютера	Світлий	-	300	20	20	ЛДЦ

Таблиця 3.3 – Нормативи коефіцієнта природного освітлення (КПО) бокового освітлення

Розряд зорових робіт	Природне освітлення, КПО, % не менше
IV	1,5%

Визначено допустимі параметри мікроклімату робочого місця, а також рекомендовані кратності та способи повітрообміну та занесено їх до табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Параметри мікроклімату робочої зони, рекомендовані кратності та способи повітрообміну

Категорія робіт	Температура, ° С			Відносна вологість		Швидкість руху повітря в робочій зоні, м/с		Кратність повітрообміну, обмінів/год, схема вентиляції
	оптимальна	Допустима на робочих місцях		оптимальна	допустима	оптимальна	допустима	
		постійних	непостійних					
робота за комп'ютером	21-23	20-24	17-25	40-60	75	0,1	0,2	Загальна витяжка з верхньої зони. Приплив розсіяний у верхню зону і більше 10% витяжки

Нормативні значення виробничого шуму у приміщеннях внесено до табл. 3.6.

Таблиця 3.5 – Допустимі рівні шуму у виробничих і допоміжних приміщеннях поліграфічних підприємств

Рівні звукового тиску в дБ в октавних смугах з середньо геометричними частотами, Гц									Рівні звуку і еквівалентні рівні звуку, дБ (А)
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
102	91	85	82	73	67	61	57	55	70

Проналізовано ділянку за характеристикою середовища, вибухо- та пожежо-небезпекою, а також ступенем небезпеки ураження електричним струмом та внесено ці дані до табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Аналіз ділянки за характеристикою середовища, вибухо- та пожежонебезпекою, ступенем небезпеки ураження електричним струмом

Характеристика середовища в приміщенні	Категорія приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою (згідно з ОНТП 24–86)	Клас вибухо- чи пожежонебезпечної зони (згідно з ДНАОП 0.00–1.32–01)	Категорія небезпеки ураження електричним струмом
Виробниче середовище з наявністю електронного обладнання, офісної техніки	Категорія Д – приміщення, в яких відсутні горючі речовини та матеріали у кількостях, що можуть створити пожежну небезпеку	Не класифікується (відсутні вибухонебезпечні або займисті гази, пари, пил у робочому середовищі)	Приміщення без підвищеної небезпеки

Визначено мінімальні допустимі відстані для розміщення устаткування на ділянці та внесено їх до табл. 3.7.

Таблиця 3.7 – Мінімальні відстані для розміщення устаткування

Назва обладнання	Відстані між машинами, м			Відстані від машини до стін, колон, м	
	в неробочій зоні	в робочій зоні	за наявності двох суміжних робочих зон	в неробочій зоні	в робочій зоні
ЕОМ	0,6	1,0	1,5	0,6	1,0

Розмірні характеристики робочого місця для виконання робіт сидячи і стоячи, для чоловіків та жінок внесено до табл. 3.8.

Таблиця 3.8 – Розмірні характеристики робочого місця для виконання робіт сидячи і стоячи

Категорія роботи	Характер роботи	Висота робочої поверхні від рівня підлоги, мм		
		для жінок	для чоловіків	для жінок і чоловіків
робота за комп'ютером	сидячи	700-750	720-780	710-765
	стоячи	850-1000	900-1100	875-1050

3.4 Проектування плану робочого місця

На основі аналізу умов проєктованого виробничого середовища, обладнання та робочого місця, де воно розташовується, розроблено план робочого місця з урахуванням мінімальних відстаней між обладнанням і шляхами переміщення

вантажопотоків відповідно до технологічного процесу. Розміри наведено згідно з вимогами ЄСКД, а обладнання на плані зображено у вигляді зверху.

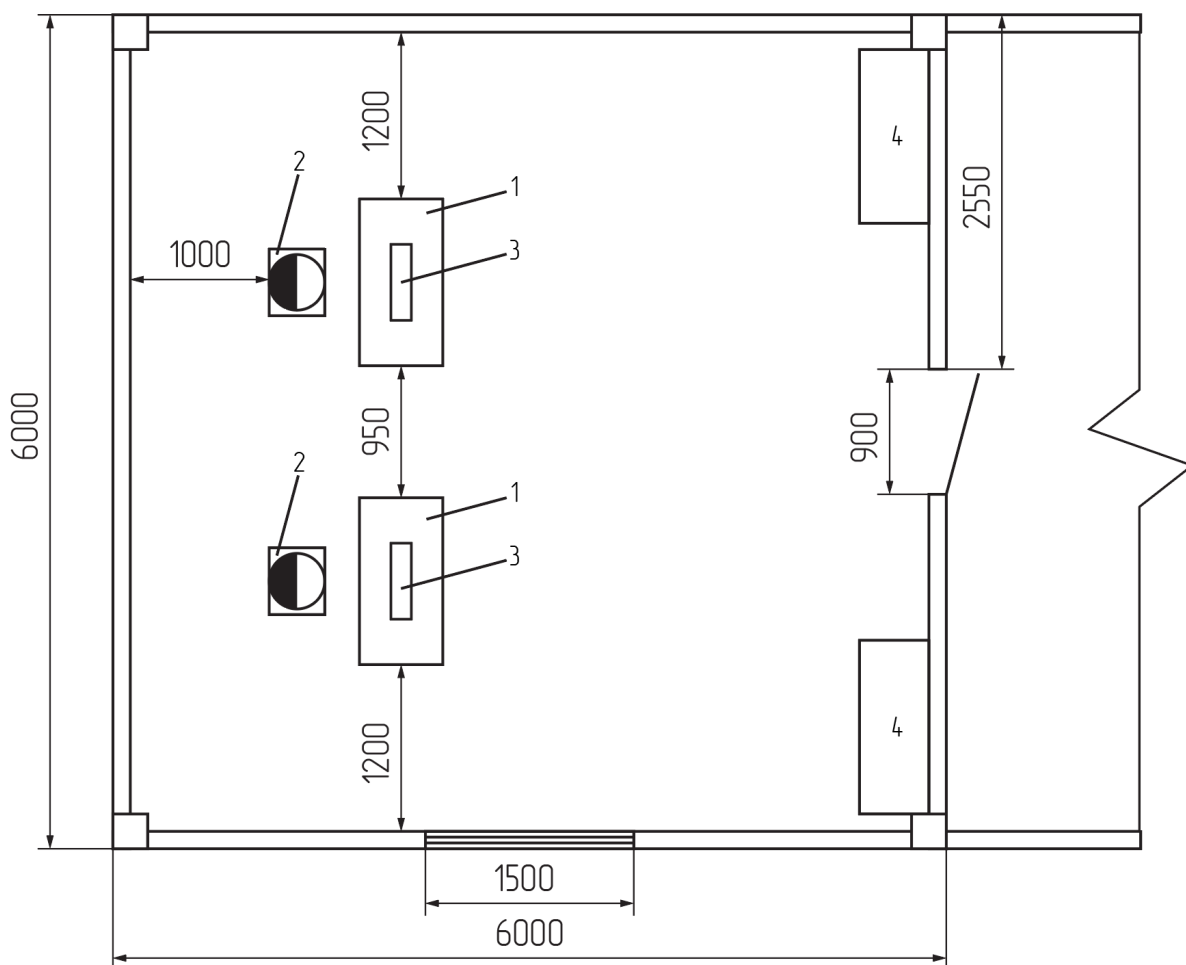


Рисунок 3.2 – План робочого місця з додрукарських процесів

Таблиця 3.9 – Умовні позначення на плані робочого місця

№ п/п	Найменування обладнання	К-ть одиниць	Марка	Габарити
1	Робочий стіл	2	Офісний	1200×600
2	Стілець	2	Офісний	480×400
3	Моноблок	2	Apple iMac 24"	547×147
4	Шафа	2	Офісна	1250×500

Висновок до розділу: У розділі виконано аналіз умов обслуговування робочого місця додрукарського процесу, а також визначено ергономічні показники для забезпечення комфортних умов праці. Побудовано алгоритм процесу додрукарської підготовки та розроблено план робочого місця працівника який виконує додрукарську підготовку видання.

4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Розрахунок витрат на матеріали

Таблиця 4.1 – Витрати на матеріали

Назва матеріалу	Облікова одиниця матеріалу	Потреба в матеріалі (P_m), обл.од.	Ціна обл.од. матеріалу (C_m), грн.	Витрати на матеріали, грн.
Цифрові термальні пластини AGFA Thermostar P970	1 шт	6	174	1044
Офсетний папір Amber Graphic	1 арк	30000	7,74	232200
Крейдований папір Hi-Cote	1 арк	3750	12,36	46350
Фарба SunLit Express	1 кг	2,3175	350	811,125
Дріт TLS	1 м	870	0,15	130,5
Сума витрат на основні матеріали ($B_{м.о}$)				280535,63
Допоміжні матеріали ($B_{м.д}$)				14026,78
Всього витрат на матеріали ($B_{м.о} + B_{м.д}$)				294562,41
Транспортні витрати ($B_{м.тр}$)				29456,241
Всього витрат на матеріали (B_m)				324018,651

4.2 Розрахунок витрат на заробітну плату

Таблиця 4.2 – Заробітна плата виробничих робітників

Назва технологічної операції	Трудовісткість виготовлення видання(T_v), год.	Штат обслуговування робочого місця	Розряд роботи	Годинна тарифна ставка (I), грн.	Заробітна плата робітників, грн
Створення односторінкового сайту	3	1	5	108,5	325,5
Створення ілюстративного матеріалу	16	1	5	108,5	1736
Верстка	2				217

Закінчення табл. 4.2

Назва технологічної операції	Трудомісткість виготовлення видання (T_v), год.	Штат обслуговування робочого місця	Розряд роботи	Годинна тарифна ставка (I), грн.	Заробітна плата робітників, грн
Кольоропроба	0,9		5	108,5	97,65
Кольороподіл	0,763				82,79
Виготовлення ДФ	0,42				45,57
Друк накладу	1,986	2	6	126	250,24
			5	108,5	215,48
Розрізка аркушів обкладинки	0,519	1	4	95,2	49,41
Фальцювання аркушів	11,3	2	4	95,2	1075,76
			3	84	949,2
Комплектування, скріплення на скобу та обрізка книжкового блоку з трьох сторін	1,89	3	5	108,5	205,07
			2	76,3	144,21
			2		144,21
Основна з/п основних робітників (додрукарські процеси)					2504,51
Основна з/п основних робітників (друкарські процеси)					465,72
Основна з/п основних робітників (післядрукарські процеси)					2567,86
<i>Разом основна з/п основних робітників (ЗП_{о.о.})</i>					5538,09
Основна з/п допоміжних робітників (додрукарські процеси)					601,08
Основна з/п допоміжних робітників (друкарські процеси)					55,89
Основна з/п допоміжних робітників (післядрукарські процеси)					436,54
<i>Разом основна з/п допоміжних робітників (ЗП_{о.д.})</i>					1093,51
Разом основна з/п виробничих робітників (ЗП_{о.})					6631,6
Доплати, премії та додаткова з/п виробничих робітників (Д)					2984,22
Загальна сума витрат на заробітну плату (ЗП)					9615,82
Відрахування на соціальні заходи (В_{соц.})					2115,48

4.3 Розрахунок витрат на утримання і експлуатацію устаткування

Таблиця 4.3 – Вартість устаткування

№ п/п	Технологічні операції	Назва устаткування	Марка устаткування	Вартість устаткування, тис. грн.
1	Отримання ілюстративного та текстового матеріалу; Опрацювання графічної інформації; Верстка; Кольоропроба; Кольороподіл; Растрування	Моноблок (2 шт)	Apple iMac 24" M4 A3247	144
2	Виготовлення ДФ	Формовивідний пристрій	Fuji PlateRite Ultima 16000N	1200
3	Друк накладу	Друкарська машина	Koenig & Bauer Rapida 145	18000
4	Розрізка аркушів обкладинки	Одноножова різальна машина	Polar N 115 Plus	1513,7
5	Фальцювання аркушів	Фальцювальний апарат	MBO K8RS	1892,18
6	Комплектування, скріплення на скобу та обрізка книжкового блоку з трьох сторін	Виробнича лінія	Muller Martini Presto II	2838,27
Загальна вартість устаткування				25516,15

Таблиця 4.4 – Витрати на амортизацію устаткування

Назва устаткування	Ціна одиниці устаткування (B_{up}), тис. грн.	Вартість транспортно-монтажних робіт ($B_{тмр}$), тис. грн.	Балансова вартість устаткування (B_0), тис. грн.	Коефіцієнт зайнятості (K_3)	Балансова вартість устаткування з врахуванням коефіцієнтау зайнятості, тис. грн.	Норма амортизаційних відрахувань (H_a), %	Сума амортизаційних відрахувань (B_a), тис. грн.
1	2	3	4	5	6	7	8
Моноблок Apple iMac 24" M4 A3247	144	14,4	158,4	0,011 33	1,794672	50	0,8973
Формовивідний пристрій Fuji PlateRite Ultima 16000N	1200	120	1320	0,000 21	0,277	20	0,0554

Закінчення табл. 4.4

1	2	3	4	5	6	7	8
Друкарська машина Koenig & Bauer Rapida 145	18000	1800	19800	0,000 993	19,661	20	3,9322
Одноножова різальна машина Polar 92 N Plus	1513,7	151,37	1665,07	0,000 2595	0,432	20	0,0864
Фальцювальний апарат MBO K8RS	1892,18	189,218	2081,398	0,005 65	11,76	20	2,352
Виробнича лінія Muller Martini Presto II	2838,27	283,827	3122,097	0,000 945	2,950	20	0,59
Загальна сума амортизаційних відрахувань							7,9133

Таблиця 4.5 – Розрахунок витрат на електроенергію для технологічних потреб

Назва устаткування	Потужність струмоприймачів в (P_c), кВт	Трудомісткість виготовлення видання (T_e), год.	Коефіцієнт витрат, (K_e)	Потреба в електроенергії, кВт/год.	Ціна 1 кВт/год, грн.	Витрати на електроенергію (B_e), грн.
Моноблок Apple iMac 24" M4 A3247	0,143	22,66	1,1	3,24	6	21,384
Формовивідний пристрій Fuji PlateRite Ultima 16000N	5,08	0,42		2,13		14,058
Друкарська машина Koenig & Bauer Rapida 145	44	1,986		87,38		576,708
Одноножова різальна машина Polar 92 N Plus	4	0,519		2,08		13,728
Фальцювальний апарат MBO K8RS	5,3	11,3		59,89		395,274

Назва устаткування	Потужність струмоприймачів (P_e), кВт	Трудомісткість виготовлення видання (T_e), год.	Коефіцієнт втрат, (K_e)	Потреба в електроенергії, кВт/год.	Ціна 1 кВт/год, грн.	Витрати на електроенергію (B_e), грн.
Виробнича лінія Muller Martini Presto II	3,7	1,89	1,1	6,99	6	46,134
Разом витрати на електроенергію						1067,286

Таблиця 4.6 – Витрати на поточний ремонт виробничого устаткування

Назва устаткування	Трудомісткість поточного ремонту (T_c), нормо-годин	Коефіцієнт зайнятості, (K_3)	Трудомісткість поточного ремонту з врахуванням коефіцієнту зайнятості, нормо-годин	Ціна 1 нормо-години ремонтних робіт (C_p), грн.	Витрати на поточний ремонт (B_{np}), грн.
Моноблок Apple iMac 24" M4 A3247 (2 шт)	40	0,01133	0,4532	182,7	82,8
Формовивідний пристрій Fuji PlateRite Ultima 16000N	170	0,00021	0,0357		6,52
Друкарська машина Koenig & Bauer Rapida 145	400	0,000993	0,3972		72,57
Одноножова різальна машина Polar 92 N Plus	120	0,0002595	0,03114		5,69
Фальцювальний апарат MBO K8RS	130	0,00565	0,7345		134,19
Виробнича лінія Muller Martini Presto II	450	0,000945	0,42525		77,69
Разом витрати на поточний ремонт					379,46
Інші витрати на утримання і експлуатацію устаткування (I_B)					3744,02

4.4 Розрахунок повної собівартості накладу

Таблиця 4.7 — Собівартість та відпускна ціна

Стаття витрат	Витрати, грн
Витрати на матеріали (B_m)	324018,651
Витрати на заробітну плату ($ЗП$)	9615,82
Єдиний соціальний внесок ($B_{соц}$)	2115,48
Витрати на утримання та експлуатацію устаткування ($B_{уст}$)	13104,07
Загальновиробничі витрати ($B_{з-в}$)	10610,56
Загальногосподарські витрати ($B_{з-г}$)	11936,88
Виробнича собівартість (C_v)	371401,46
Позавиробничі витрати ($B_{нев}$)	2599,81
Повна собівартість тиражу (C_n)	374001,27
Собівартість одного примірника	24,93
Прибуток (Π)	74800,25
Відпускна ціна тиражу ($Ц_T$)	448801,52
Відпускна ціна одного примірника	29,92

Висновок до розділу: У розділі проведено розрахунок цін на основні та допоміжні витратні матеріали, витрат на заробітну плату виробничих працівників, а також витрат на утримання й експлуатацію обладнання, а також визначено повну собівартість накладу і одного примірника.

ВИСНОВКИ

У першому розділі дипломного проєкту було проаналізовано проєктоване видання за нормативними документами, які регулюють виготовлення видань для дітей. Визначено основні технічні характеристики видання, матеріали та вікову категорію користувачів. За допомогою методу експертних оцінок та діаграми Парето, пріоритетними напрямками розробки видання визначено оригінальність дизайну та інтерактивність. Розроблено конструкцію видання з наведенням графічних макетів та схем спуску полос. Створено дизайн усіх сторінок та обкладинки видання, враховуючи сюжетну лінію казки та особливості сприйняття вікової категорії користувачів. Заверстано односторінковий сайт з аудіоказкою та розміщено його у мережі. Також, було згенеровано QR-код, що веде на вебсторінку для його розміщення на обкладинці розмальовки.

У другому розділі було обрано спосіб друку видання та зазначено його переваги. За допомогою порівняльних характеристик та пелюсткових діаграм було обрано обладнання для друкарських, додрукарських та післядрукарських процесів. Обрано основні витратні матеріали для виготовлення проєктованого видання та занесено їх характеристики до таблиці. Складено блок-схему, використавши попередньо обране устаткування та витратні матеріали. За допомогою розрахунків визначено кількість витратних матеріалів та час на виконання технологічних операцій. На основі цих даних побудовано циклограму, яка відображає загальний час виготовлення видання. Також, складено маршрутно-технологічну карту із зазначенням усіх операцій технологічного процесу виготовлення проєктованого видання, їх фізико-хімічної суті, відповідного устаткування та витратних матеріалів.

У третьому розділі виконано аналіз умов обслуговування робочого місця додрукарського процесу, а також визначено ергономічні показники для забезпечення комфортних умов праці згідно з НПАОП 22.1-1.02-07 «Правила охорони праці для підприємств та організацій поліграфічної промисловості». Побудовано алгоритм процесу додрукарської підготовки та розроблено план робочого місця працівника який виконує додрукарську підготовку видання.

У четвертому розділі розраховано ціни на основні та допоміжні витратні матеріали, витрати на заробітну плату виробничих робітників, витрати на утримання і експлуатацію устаткування, а також повну собівартість накладу та одного примірника. У підсумку, відпускна ціна одного примірника книжки для розфарбовування складає 29,92 грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Інноваційні процеси в дошкільній освіті: теорія, практика, перспективи: зб. наукових праць / за заг. ред.: О.О.Максимової, М.А.Федорової. Житомир: ЖДУ ім. Івана Франка, 2025.
2. Гігієнічні вимоги до друкованої продукції для дітей : ДСанПіН 5.5.6-138-2007 від 10.02.2007.
3. Видання для дітей. Загальні технічні вимоги : СОУ 18.1-02477019-11:2014 від 25.06.2014.
4. Інформація та документація. Видання. Основні види. Терміни та визначення понять: ДСТУ 3017:2015 від 01.07.2016.
5. Видання книжкові та журнальні. Вимоги до форматів: ДСТУ 4489:2005 від 01.10.2006.
6. Вебсервіс для розробки програмного забезпечення. *GitHub*.
URL: <https://github.com>.
7. Rapida 145 Rapida 164. Koenig&Bauer. URL: https://cz.koenig-bauer.com/fileadmin/user_upload/KB_Rapida_145_164_engl.pdf.
8. Speedmaster XL 145 and Speedmaster XL 162. *Heidelberg*.
URL: https://www.heidelberg.com/es/en/archive/sheetfed_offset/speedmaster_xl_145_xl162/product_information_13/product_information_22.jsp.
9. LITHRONE GX44RP advance. *Komori*.
URL: <https://www.komori.eu/products/press/sheetfed/lithrone-gx/g-advance-series/lithrone-gx44rp-advance.html>.
10. Комп'ютер-моноблок Apple iMac 24" M4 A3247. *Comfy*.
URL: <https://comfy.ua/ua/komp-juter-monoblok-apple-imac-24-m4-retina-4-5k-8-core-cpu-8-core-gpu-256gb-silver-2024.html>.
11. Основи зносостійкості друкарських форм. Практикум навч. посіб. для студ. спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» / О. В. Зоренко, В. М. Скиба: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018.

12. KODAK MAGNUS Q800 PLATESETTER.

URL: <https://www.kodak.com/content/pdfs/KODAK-MAGNUS-Q800-Platesetter-brochure-EN.pdf>.

13. PlateRite Ultima 16000N (main unit) specifications.

URL: https://www.screeneurope.com/wp-content/uploads/2022/03/205-185-2-E_PlateRiteUltima16000N-ZSE_web.pdf.

14. ECRM Mako 800 HV. *MacHOUSE*. URL: <https://machouse.ua/ecrm-mako-800-hv/>.

15. High-Speed Cutter POLAR N 115 PLUS. *Polar*. URL: https://www.polar-mohr.com/dl/14/29358/POLAR_High-Speed_Cutter_N_115_all_productsheet.pdf.

16. Technical data Stahlfolder TH 56. *Heidelberg*. URL: https://www.heidelberg.com/global/media/en/global_media/products_postpress_folding/pdf_12/technical_data/320198_TDB_THKH_ES~1.pdf.

17. MBO K8RS B1 size Combi Folder. *Komori*.

URL: <https://www.komori.com/en/global/product/postpress/folding/mbo/k8rs.html>.

18. SHOEI SHK74. URL: <https://www.elektrospeed.com/folding-machines/shoei-shk74/>.

19. BIIP Muller Martini Presto II.

URL: http://www.upg.com.ua/ru/equipment/muller_martini/saddle_stitching/presto_ii/.

20. Цифрові пластини AGFA: THERMOSTAR P970.

URL: <https://machouse.ua/cyfrovi-plastyny-agfa-thermostar-p970/>.

21. Amber Graphic. *Arctic Paper*.

URL: <https://www.arcticpaper.com/brands/amber/amber-graphic/>.

22. Папір крейдований Hi-Kote. URL: <https://printstar.com.ua/ua/p479389890-bumaga-melovannaya-kote.html>.

23. Sunlit Express.

URL: <https://serviceoffsetsupplies.co.uk/shop/consumables/inks/sun-chemical-inks/sunlit-express/>.

24. Дріт TLS. URL: <https://machouse.ua/tls-drit/>.

25. Густина паперу, щільність паперу, маса одного квадратного метра паперу. *Друкарник*. URL: <https://drukaryk.com/statt/schlntst-paperu-vaga-odnogo-arkushu-klkst-arkushv-v/>.

26. НПАОП 22.1-1.02-07. Правила охорони праці для підприємств та організацій поліграфічної промисловості. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1395-07#Text>.

ДОДАТКИ

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="uk">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
  <title>Фарбований лис</title>
  <link href="https://fonts.googleapis.com/css2?family=Balsamiq+Sans&display=swap"
rel="stylesheet">
  <style>
    body {
      margin: 0;
      padding: 0;
      font-family: 'Balsamiq Sans', cursive;
      background-color: #8FBD3F;
      text-align: center;
      color: #F4F1E8;
      padding: 20px;
    }

    h1 {
      font-size: 28pt;
      margin-bottom: 12px;
    }

    .title-image {
      width: 80%;
      max-width: 400px;
      height: auto;
      margin-bottom: 12px;
```

```
display: block;
margin-left: auto;
margin-right: auto;
}
```

```
p {
  font-size: 18pt;
  margin-bottom: 20px;
}
```

```
img {
  width: 90%;
  max-width: 300px;
  height: auto;
  margin-bottom: 20px;
  display: block;
  margin-left: auto;
  margin-right: auto;
}
```

```
audio {
  width: 80%;
  max-width: 400px;
  border-radius: 12px;
  margin: 20px auto;
  display: block;
}
```

```
audio::-webkit-media-controls-panel {
  background-color: #F4F1E8;
```

```
border-radius: 12px;
}
```

```
audio::-webkit-media-controls-play-button {
  background-color: #158FCF;
  border-radius: 50%;
}
```

```
audio::-webkit-media-controls-play-button:hover {
  background-color: #3276B7;
}
```

```
</style>
```

```
</head>
```

```
<body>
```

```

```

```

```

```
<p>Слухай казку та розмальовуй!</p>
```

```
<audio controls>
```

```
  <source src="audio.mp3" type="audio/mpeg">
```

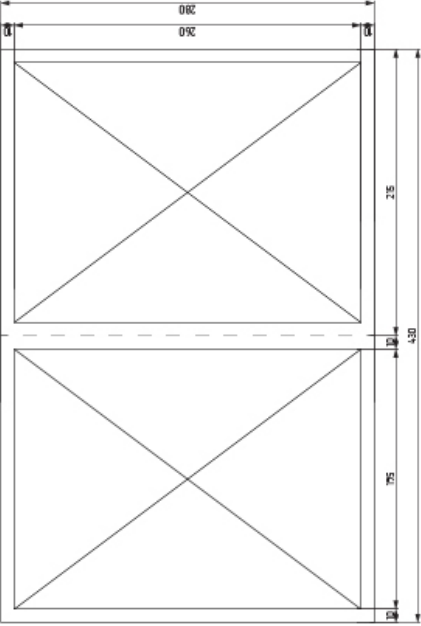
```
  Ваш браузер не підтримує аудіо.
```

```
</audio>
```

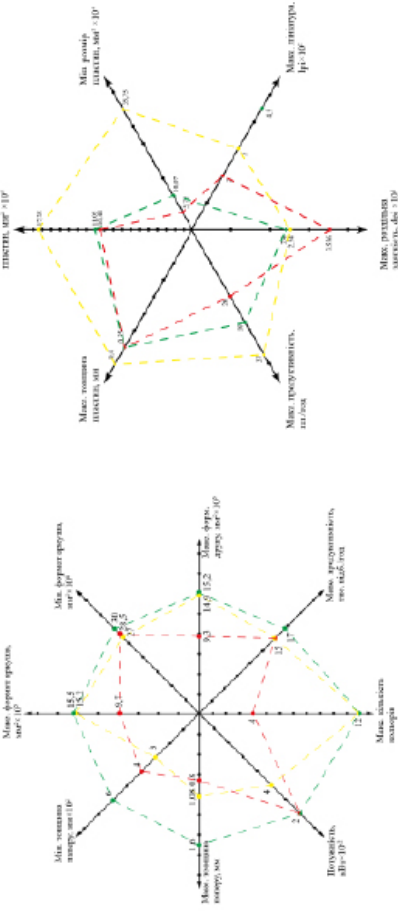
```
</body>
```

```
</html>
```

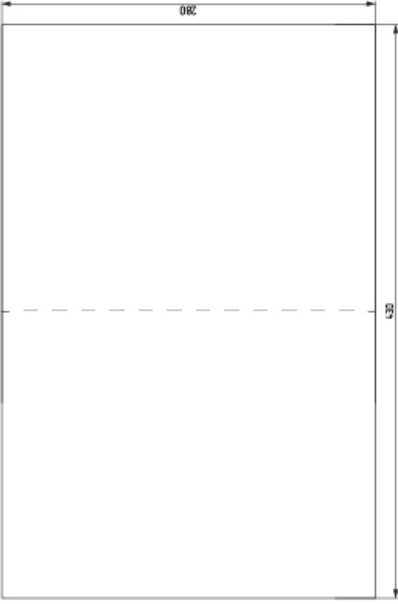
Графічний макет розвороту книжки



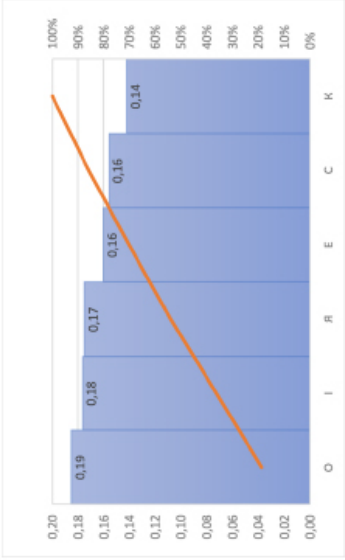
Пелюсткові діаграми



Графічний макет обкладинки книжки



Діаграма Парето



ДП СТ-1109, 01000 ТК

Графічний макет книжки пелюстковій діаграмі		Лист	Маса	Масштаб
Зм. Арк.	№ док-м.	Підпис		
Розроб.	Львівська А. О.			
Перед.	Баранський О. І.			
Т. конпр.			Аркуші	Аркуші
Н. конпр.			ВП КП ім. Ігоря Сікорського	
Утв.			Група СТ-11	

ДП СТ-1109, 01000 ТК

Графічний макет книжки пелюстковій діаграмі		Лист	Маса	Масштаб
Зм. Арк.	№ док-м.	Підпис		
Розроб.	Львівська А. О.			
Перед.	Баранський О. І.			
Т. конпр.			Аркуші	Аркуші
Н. конпр.			ВП КП ім. Ігоря Сікорського	
Утв.			Група СТ-11	

Technical drawing of a rectangular frame divided into eight square panels by a 2x4 grid. Each panel contains an 'X' formed by two diagonal lines. Dimensions are indicated: width is 200, height is 200, and a vertical center line is marked.

[illegible][illegible]

Блок-схема виготовлення видання

ТО1; У1

ТО2; У1

ТО3; У1

ТО4; У1

ТО5; У1

ТО6; У1

ТО7; У1, У2

ТО8; У3

ТО9; У4

ТО10; У5

ТО11; У3

ТО12; У5

ТО13; У6

У

Початок

Створення бізнеспланового матеріалу

Чи внаштовтують створені ілюстрації?

так

Верстка видання

Екранна кольоропроба

Чи внаштовнують результати кольоропроби?

так

Спуск полосу

Кольоропроба (для обсягадруку)

Растрування

Кінець

Перевірка налаштувань копірної версії

ні

ні

Знімок екрану односторінкового сайту

11:45

Скани кодів

ФАРБОВАНІЙ ЛІС



Слухай казку та розмальовуй!

00:00 20:21

АА angelkalkulka.github.io

Алгоритм процесу додрукарської підготовки

Зм. Арк.	ІР док-м.	Підпис	Дата
Розроб.	Львівка А. О.		
Перед.	Баранський О. І.		
Т. контр.			
Н. контр.			
Утв.			

Блок-схема виготовлення видання:
алгоритм процесу додрукарської підготовки
знімок екрану односторінкового сайту

Група СТ-11

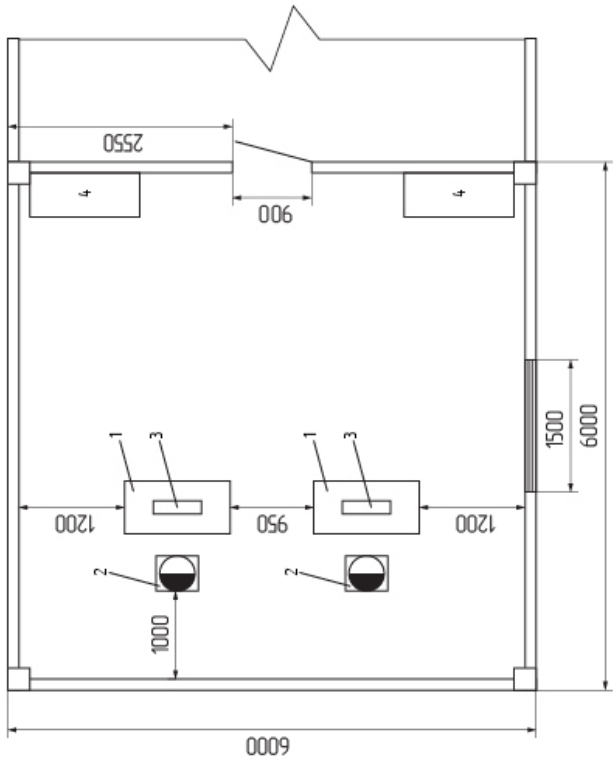
ВП КП м. Ізгоря
Скавського

ДП СТ-1109. 03.000 ТК

Лит.	Маса	Масштаб

This image is a 4x4 grid of 16 black and white line drawings of animals in a forest, intended for coloring. The animals include various foxes, rabbits, and bears in different poses and settings. The drawings are arranged in four rows and four columns, each within a red-bordered square. The animals are depicted in various forest scenes, including running, sitting, standing, and interacting with each other. The background of each drawing shows stylized trees and foliage.

[illegible][illegible]



№ п/п	Найменування обладнання	К-ть одиниць	Марка	Габарити
1	Робочий стіл	2	офісний	1200х600
2	Стілець	2	офісний	480х400
3	Монітор	2	Apple Mac 24"	547х147
4	Шафа	2	офісна	1250х500
ДП СТ-1109 05.000 ТК				
Технологічний план виробничої вільної				
Зм. Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата	Лист
Розроб.	Лялька А. О.			Маса
Перед.	Зисуня С. М.			150
Т. конпр.				Аркуші
Н. конпр.				Аркуші
Утв.				ВП КП м. Ізгоря Скарського
Група СТ-11				