

**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

«__» _____ 2024 р.

**ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ
на здобуття ступеня бакалавра
за освітньо-професійною програмою
«Технології друкованих і електронних видань»
спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія»**

на тему: «Настільна гра "Корпорація КПП" з розробкою технології виготовлення»

Виконала: студентка IV курсу, групи СТ-01

Бурдело Євангеліна Вікторівна _____

Керівник

доцент кафедри ТПВ, к.т.н.,
доцент Талімонова Надія Леонідівна _____

Консультант з економічної частини

доцент кафедри ТПВ, к.т.н.,
доцент Олійник Володимир Григорович _____

Рецензент

професор кафедри МАПВ, к.т.н.,
професор Зенкін Микола Анатолійович _____

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

Студент _____

Київ – 2024 рік

ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ

№ з/п	Формат	Позначення			Найменування	Кількість листів	Примітка
1	A4				Завдання на дипломний проєкт	2	
2	A4	ДП СТ-01-04 00.000.00			Пояснювальна записка	67	
3	A2	ДП СТ-01-04 00.000.01			Діаграма Парето	1	
4	A2	ДП СТ-01-04 00.000.02			Спуск полос елементів гри	1	
5	A4	ДП СТ-01-04 00.000.03			Спуск полос лайнера і макет для післядрукарської обробки матеріалу для коробки	1	
6	A4	ДП СТ-01-04 00.000.04			Пелюсткова діаграма вибору офсетної друкарської машини	1	
7	A2	ДП СТ-01-04 00.000.05			Блок-схеми технологічного процесу всіх елементів гри.	1	
8	A2	ДП СТ-01-04 00.000.06			Алгоритм додрукарської підготовки. План додрукарського цеху	1	
					ДП СТ-01-04 00.000.00		
		ПІБ	Підп.	Дата			
Розробн.	Бурдело Є. В.				Відомість дипломного проєкту	Лист	Листів
Керівн.	Талімонова Н. Л.					1	1
Консульт.	Олійник В.Г.					КПІ ім. Ігоря Сікорського Каф. ТПВ Гр. СТ-01	
Н/контр.							
Зав.каф.	Киричок Т. Ю.						

Пояснювальна записка до дипломного проекту

на тему: «Настільна гра "Корпорація КПП" з розробкою технології виготовлення»

Київ – 2024 рік

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
 Навчально-науковий видавничо-поліграфічний інститут
 Кафедра технології поліграфічного виробництва

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)
 Спеціальність 186 «Видавництво та поліграфія»
 Освітньо-професійна програма «Технології друкованих і електронних видань»

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Завідувач кафедри
 _____ Тетяна КИРИЧОК
 « ____ » _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТЦІ
 Бурдело Євангеліні Вікторівні

1. Тема проєкту: «Настільна гра "Корпорація КПП" з розробкою технології виготовлення»
Керівник проєкту: Талімонова Надія Леонідівна, к.т.н., доц.
 затверджені наказом по університету від « 29 » травня 2024 р. № 2160-с

2. Строк подання студентом закінченого проєкту 12 червня 2024 р.

3. Вихідні дані до проєкту:

Формат готового пакування, см – 30×30×6. Наклад - 1000 коробок. Фарбовість – коробки 2+1; карток 4+4, грошей 4+4; поле 4+0, правил для гри 4+1. Спосіб з'єднання елементів – складання всіх елементів у коробку.

4. Зміст пояснювальної записки

Вступ – відслідковування тенденцій, сучасних вимог ринку у виготовленні настільних ігор; конструкції, дизайну, вибір способу друку; вибір друкарського, додрукарського, післядрукарського устаткування; вибір витратних матеріалів; блок-схема технологічного процесу; розрахунки матеріалів, завантаженості обладнання; проведення основних економічних розрахунків, визначення собівартості накладу, ціни одного примірника.

5. Перелік графічного матеріалу: діаграма Парето. Спуск полос ігрового поля. Спуск полос правил до гри. Спуск полос ігрових грошей. Спуск полос карток. Спуск полос лайнера. Спуск полос каширування лайнера на гофрокартоні. Дизайн грального поля. Дизайн обкладинки та верстка типового розвороту правил. Дизайн лиця та звороту картки власності. Дизайн лиця та звороту картки «Шанс». Дизайн лиця та звороту картки «Brainstorm». Дизайн лиця та звороту картки «Бюджет». Дизайн лиця та звороту ігрових грошей. Пелюсткова діаграма. Технологія

сублімаційного друку. Блок-схема технологічного процесу виготовлення. Діаграма Ганта. Алгоритм роботи в цеху додрукарської обробки. План роботи цеху додрукарської обробки.

6. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічна частина	Олійник В. Г., доцент кафедри ТПВ		

7. Дата видачі завдання 22 травня 2024 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапів виконання дипломного проєкту	Строк виконання етапів проєкту	Примітка
	Вступ	22.05.2023	виконала
1.	Конструкторська частина	24.05.2023	виконала
2.	Технологічна частина	29.05.2023	виконала
3.	Організація робочого місця	31.05.2023	виконала
4.	Економічна частина	05.06.2023	виконала
5.	Висновки та список використаних джерел	07.06.2023	виконала
6.	Оформлення пояснювальної записки і графічного матеріалу	09.06.2023	виконала
7.	Здавання проєкту на кафедру для рецензування	12.06.2023	виконала

Студент _____ Євангеліна БУРДЕЛО

Керівник проєкту _____ Надія ТАЛІМОНОВА

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломного проекту на тему: «Настільна гра "Корпорація КПП" з розробкою технології виготовлення» має 67 сторінка текстового складання, 36 таблиць, 24 рисунки та 19 літературних джерел.

Створення технологічного процесу виготовлення настільної гри відбувалося із застосуванням настільно-видавничої системи для опрацювання ілюстраційно-текстової інформації на базі ноутбука Xiaomi Mi RedmiBook 13"; формовивідного пристроя Screen PlateRite Ultima; процесора для проявлення G&J Gecko + 85 Thermal; офсетної друкарської машини MAN Roland 900; бігувальної-фальцювальної машини Morgana DigiFold Pro 385; дротошвейної-машини JD8703H; одноножевої різальної машини STERLING K130D; преса для висікання форми ML 1100 G; сублімаційного принтера Epson SureColor SC-F7200; термопреса каландрового КП-828Т; напівавтоматичної каширувальної машини ZXBZ-1300D.

Ключові слова: настільна гра, офсетний друк, технологія виготовлення; сублімаційний друк; гральне поле; штанцформи; маршрутно-технологічна карта, розробка.

ABSTRACT

Explanatory note to the diploma project on the topic: "Board game "KPI Corporation" with the development of manufacturing technology" has 67 pages of textual compilation, 36 tables, 24 figures and 19 literary sources.

The creation of the technological process of the production of the board game took place with the use of a desktop publishing system for processing illustration-textual information based on the Xiaomi Mi RedmiBook 13" laptop; the Screen PlateRite Ultima form-output device; the G&J Gecko + 85 Thermal development processor; offset printing machine, Morgana DigiFold 385, single-knife cutting machine, ML 1100 G, sublimation printer -828T; semi-automatic laminating machine ZXBZ-1300D.

Keywords: board game, offset printing, production technology; sublimation printing; playing field; punch molds; route and technology map, development.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА	11
1.1 Опис продукції, що буде проектуватися	11
1.2 Технічне завдання на розробку	12
1.3 Визначення пріоритетних параметрів	14
1.4 Розробка конструкції.....	16
1.5 Розробка графічного дизайну всіх елементів гри.....	23
Висновок до розділу 1	28
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	29
2.1 Вибір способу друку та друкарського обладнання	29
2.2 Вибір основних та допоміжних витратних матеріалів	35
2.3 Блок-схема технологічного процесу виготовлення	36
2.4 Маршрутно-технологічна карта виготовлення кожного елемента	46
Висновок до розділу 2	49
РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ ЦЕХУ ДОДРУКАРСЬКОЇ ПІДГОТОВКИ	50
3.1 Алгоритм роботи на цеху додрукарської обробки	50
3.2 Аналіз умов обслуговування робочого місця	51
3.3 Проектування плану робочого місця.....	53
Висновок до розділу 3	54
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	55
4.1 Розрахунок витрат на матеріали.....	55
4.2 Розрахунок витрат на заробітну плату.....	57
4.3 Розрахунок витрат на утримання та експлуатацію устаткування.....	59
4.4 Розрахунок виробничої собівартості	64
Висновок до розділу 4	65
ВИСНОВКИ.....	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	67

ВСТУП

Настільні ігри завжди займали особливе місце в культурі та розвагах, забезпечуючи учасників захоплюючими і інтерактивними способами провести час. У сучасному світі вони набули нової популярності, завдяки інноваційним підходам до дизайну та виготовлення. Видавничо-поліграфічна галузь активно розвивається, пропонуючи нові технології для виготовлення настільних ігор, що забезпечують високу якість продукції та зручність у використанні. Сучасні настільні ігри вражають різноманітністю та складністю компонентів, що включають ігрові поля, картки, інструкції, а також додаткові елементи, які потребують ретельної розробки та високоякісного друку.

Тема дипломного проекту «Настільна гра "Корпорація КПП" з розробкою технології виготовлення» є актуальною з кількох причин. По-перше, інтерес до настільних ігор продовжує зростати, що обумовлює потребу в нових та цікавих продуктах. По-друге, створення такої гри дозволяє інтегрувати новітні технології поліграфічного виробництва, що є важливим для розвитку галузі. Крім того, тематична гра, що базується на відомому університеті, може сприяти популяризації науки та освіти, а також зміцненню бренду закладу.

На сучасному етапі розвитку технологій, основними проблемами є вибір оптимальних матеріалів та обладнання для виготовлення компонентів гри, а також забезпечення їхньої високої якості. Складність виготовлення полягає у необхідності друку великої кількості різноманітних елементів, кожен з яких має свої специфічні вимоги до матеріалів та технологічних процесів.

Метою дипломного проекту є розробка та виготовлення настільної гри "Корпорація КПП", що включає дизайн усіх елементів, вибір оптимальних матеріалів та технологій друку, а також забезпечення високої якості готового продукту.

Додатково, настільна гра створюється з нагоди 125-річчя Київського політехнічного інституту імені Ігоря Сікорського. Це робить проект особливо значущим, оскільки гра не тільки популяризує навчальний заклад, але й відзначає його історичний ювілей, зміцнюючи зв'язок між минулим і майбутнім університету.

РОЗДІЛ 1. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

1.1 Опис продукції, що буде проєктуватися

«Корпорація КПП» є унікальною настільною грою, ідея якої спала мені на думку з нагоди 125-річчя університету. Тому аналіз даної видавничої продукції буде зроблений за нормативними документами, а саме ДСТУ 3017-2015, що застосовується для видавничої продукції і встановлює терміни та визначення відповідних їм понять основних видів видань, та ДСТУ 2169-93, що містить застартизовану інформацію щодо виготовлення настільних ігор. За цільовим призначенням видавнича продукція створена для організації дозвілля у поєднанні з рекламою, оскільки містить інформацію, яка привертає увагу та запрошує до ознайомлення чи відвідування.

Настільна гра складається із таких елементів, як:

1. Правила (інструкція) для гри – 1;
2. Гральне поле – 1;
3. Ігрові гроші – комплекти купюр по 44 штуки (еквівалетів 1, 5, 10, 20, 50, 100, 500 тис.грн.);
4. Картки на право власності – 26 карток;
5. Картки «Бюджет» – 15 карток;
6. Картки «Шанс» – 15 карток;
7. Картки «Brainstorm» – 15 карток;
8. Коробка – 1 коробка.

Додаткові елементи, що будуть закуплені до формування повноцінної гри:

1. Гральні фішки – 8 фішок;
2. Гральні кубики – 2 кубики;
3. Підприємства з пластмаси – 12 підприємств;
4. Будинки з пластмаси – 32 будинки.

1.2 Технічне завдання на розробку

Технічне завдання є основою для розробки та виготовлення настільної гри "Корпорація КПП". Для наочності всі дані було представлено у вигляді таблиці 1.

Таблиця 1.1 – Технічне завдання на розробку

Розділ	Пункт	Опис
1	2	3
1. Загальні положення	1.1	Назва проекту: "Корпорація КПП".
	1.2	Мета проекту: розробка настільної гри на основі концепції "Монополії" з темою КПП.
	1.3	Цільова аудиторія: студенти, викладачі, абітурієнти, шанувальники настільних ігор.
2. Склад гри		Основні елементи:
	2.1	Правила (інструкція) для гри – 1 шт.
	2.2	Гральне поле – 1 шт.
	2.3	Ігрові гроші – комплекти купюр по 44 штуки кожна (1, 5, 10, 20, 50, 100, 500 тис. грн.).
	2.4	Картки на право власності – 26 шт.
	2.5	Картки «Бюджет» – 15 шт.
	2.6	Картки «Шанс» – 15 шт.
	2.7	Картки «БрейнШторм» – 15 шт.
	2.8	Коробка – 1 шт.
		Додаткові елементи, що будуть закуплені окремо:
	2.9	Гральні фішки – 8 шт.
	2.10	Гральні кубики – 2 шт.
	2.11	Підприємства з пластмаси – 12 шт.
	2.12	Будинки з пластмаси – 32 шт.
3. Вимоги до елементів	3.1	Правила (інструкція): Формат А5, брошура, офсений друк 4+1, обсяг до 16 сторінок, мова українська.

Продовження таблиці 1.1

	3.2	Гральне поле: формат 500 мм x 500 мм, сублімаційний друк.
	3.3	Ігрові гроші: розмір купюр 50 мм x 100 мм, офсетний папір щільністю 120 г/м ² , фарбовість – 4+4.
	3.4	Картки на право власності, «Бюджет», «Шанс», «БрейнШторм»: розмір 55 мм x 80 мм, офсетний папір 250 г/м ² , фарбовість – 4+4.
	3.5	Коробка: розмір 300 x 300 x 60 мм.
	3.6	Додаткові елементи: закупаються окремо.
4. Вимоги до виготовлення	4.1	Офсетний друк: якісний друк для карток, грошей та правил, чіткість та яскравість кольорів.
	4.2	Сублімаційний друк: для грального поля на тканині, забезпечення стійкості та яскравості фарб.
	4.3	Зшивання та обробка: зшивання правил на скобу, збір всіх елементів.
5. Етапи реалізації проєкту	5.1	Підготовчий етап: аналіз та затвердження концепції, створення дизайну, вибір матеріалів та друкарні.
	5.2	Виготовлення прототипу: друк тестового зразка, тестування прототипу, внесення коригувань.
	5.3	Серійне виробництво: друк та виготовлення всіх елементів, комплектація, перевірка якості.
6. Вимоги до дизайну	6.1	Відповідність тематиці: дизайн всіх елементів має відповідати тематиці КПП, використання корпоративних кольорів та символіки.
	6.2	Оригінальність та привабливість: гра повинна бути візуально привабливою та оригінальною.
7. Контроль якості	7.1	Перевірка прототипу: тестування прототипу, внесення необхідних змін.
	7.2	Контроль якості серійної продукції: перевірка якості друку та матеріалів, забезпечення відповідності стандартам.
8. Терміни виконання	8.1	Підготовчий етап: 1 місяць.

Закінчення таблиці 1.1

	8.2	Виготовлення прототипу: 1 тиждень.
	8.3	Тестування та доопрацювання: 1 місяць.
	8.4	Виробництво: 1 місяць.
9. Відповідальні особи	9.1	Менеджер проекту: загальна координація та дотримання термінів.
	9.2	Графічний дизайнер: розробка дизайну всіх елементів гри.
	9.3	Виробничий координатор: взаємодія з друкарнею та контроль якості виробництва.

Ця таблиця допоможе структурувати технічне завдання для розробки настільної гри "Корпорація КПП" та забезпечити чітке розуміння вимог і етапів проекту. Оскільки всі етапи виконую я, то у моєму випадку відповідальна особа – одна.

1.3 Визначення пріоритетних параметрів

Для визначення пріоритетних напрямків розробки настільної гри було застосовано метод експертних оцінок. Визначено наступні параметри оцінки:

- Читабельність тексту (Ч);
- зручність конструкції при експлуатації (З);
- чіткість відтворення графічних елементів (Чв);
- якість (Я);
- тривалість користування (Т);
- економічність технологічного процесу (Е);
- Термінова необхідність виходу у світ (Тр).

В табл. 1.2 представлена матриця експертного опитування п'яти респондентів, які брали участь у визначенні пріоритетних параметрів для обраного друкованого видання.

Таблиця 1.2 — Сумарна таблиця експертних опитувань

X_i	Я	Е	Т	Чв	Ч	З	Тр	$\sum a_j$	Вага параметру	
Я	5	7	5,5	4,5	3,5	3,5	6	35	0,1429	4
Е	3	5	3,5	2,5	3	2,5	4,5	24	0,0980	7
Т	4,5	6,5	5	4	4,5	6,5	5,5	36,5	0,1490	3
Чв	5,5	7,5	6	5	4,5	6	6,5	41	0,1673	2
Ч	6,5	7	5,5	5,5	5	7	7	43,5	0,1776	1
З	6,5	7,5	3,5	4	3	5	4	33,5	0,1367	5
Тр	4	5,5	4,5	3,5	3	6	5	31,5	0,1286	6
$\sum a_i$								245	1,000	

Для точності результатів побудовано діаграму Парето (рис. 1.1), де стовпчиками та кумулятивною кривою демонструється визначена вага параметрів.

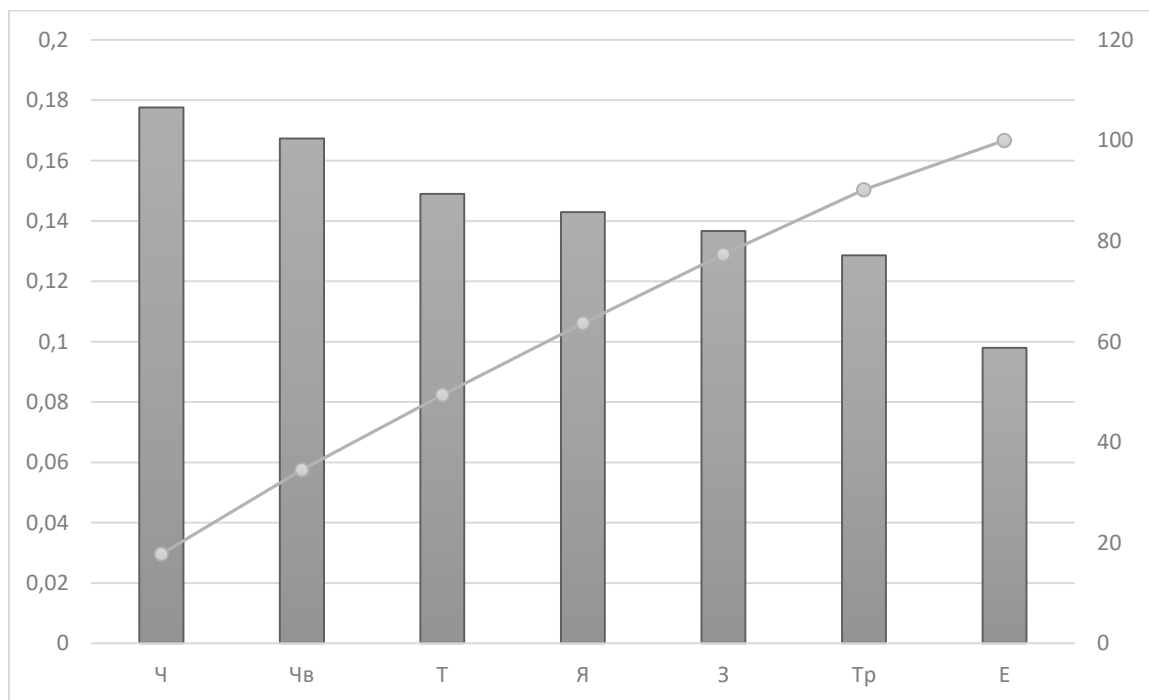


Рисунок 1.1 – Діаграма Парето для розробки настільної гри «Корпорація КПП», де Читабельність тексту (Ч); зручність конструкції при експлуатації (З); чіткість відтворення графічних елементів (Чв); якість (Я); тривалість користування (Т); економічність технологічного процесу (Е); Термінова необхідність виходу у світ (Тр).

Отже, за діаграмою Парето можна побачити, що найважливішим параметром для гри є читабельність. Наступним елементом є чіткість відтворення графічних елементів, що є дуже важливим у виникненні бажання користувача грати у

цю гру. Далі йде параметр тривалість використання, адже під час експлуатації кожен елемент гри є активно задіяним. Четвертий параметр – якість, що має бути відповідною. П'ятий – зручність, щоб гру було зручно складати та транспортувати за потребою. Шостий - терміновість виходу у світ, який я б, особисто, поставила трішки вище, оскільки ця гра створена до 125-річчя і може стати неактуальною через кілька років. Але респонденти не вважають цей показник важливим, що свідчить про їх бажання користуватись грою не в залежності від цього. Останнім параметром стала економічність, він не менш важливий ніж усі інші, але респонденти не вважають це чимось важливим для них, тому оцінили це так.

1.4 Розробка конструкції

Настільна гра "Корпорація КПП" створюється за аналогією з відомою грою "Монополія", але з тематичним нахилом, який відображає життя та діяльність Київського політехнічного інституту. Концепція гри включає кілька ключових елементів: гральне поле, ігрові гроші, картки на право власності, картки «Бюджет», «Шанс» і «БрейнШторм», правила гри, а також коробку для зберігання всіх компонентів. Проаналізувавши вже існуючі варіації ігор, було обрано кілька прикладів реалізації настільної гри для формування оптимального рішення.

При розробці конструкції проєктованої гри необхідно враховувати наступні вимоги: міцність та зносостійкість, естетична привабливість з відповідністю тематиці, зручність використання. Важливо пам'ятати, що для кожного елемента має різний обсяг, формат, вид друку і тд. Задля наочності було обрано представлення у вигляді таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 — Технічні характеристики кожного з елементів

№	Найменування	Обсяг	Формат, см	Матеріал	Друк	Обробка
1	2	3	4	5	6	7
1	Гральне поле	1	50 х 50	Тканина	Сублімаційний	Різання термомпресування

Закінчення таблиці 1.3

2	Правила	16 ст.	14,5 х 21	Папір щільністю 120 г/м².	Офсетний, 4+1 (зі своїм зво- ротом)	Різання, фаль- цювання, сшивання на скобу
3	Ігрові гроші (1, 5, 10, 20, 50, 100, 500)	44 х 7	10 х 5	Папір щільністю 120 г/м².	Офсетний, 4+4	Різання
4	Картки – право власності – «Бюджет» – «Шанс» – «Brain- storm»	26 15 15 15	5,5 х 8	Картон щільністю 250 г/м².	Офсетний, 4+4	Різання
5	Коробка	1	30 х 30 х 6	Горфокарто трьох- шаровий	Офсетний, 2+0	Кашируванн, штанцювання, складання

Перед представленням графічного матеріалу на цьому етапі буде викреслено графічні макети за допомогою програмного забезпечення AutoCAD, на яких зазначено основні розміри та відступи.

Спершу було розроблено розкладку для друку (рис.1.3) на сублимаційному рулонному папері шириною 1,12 м.

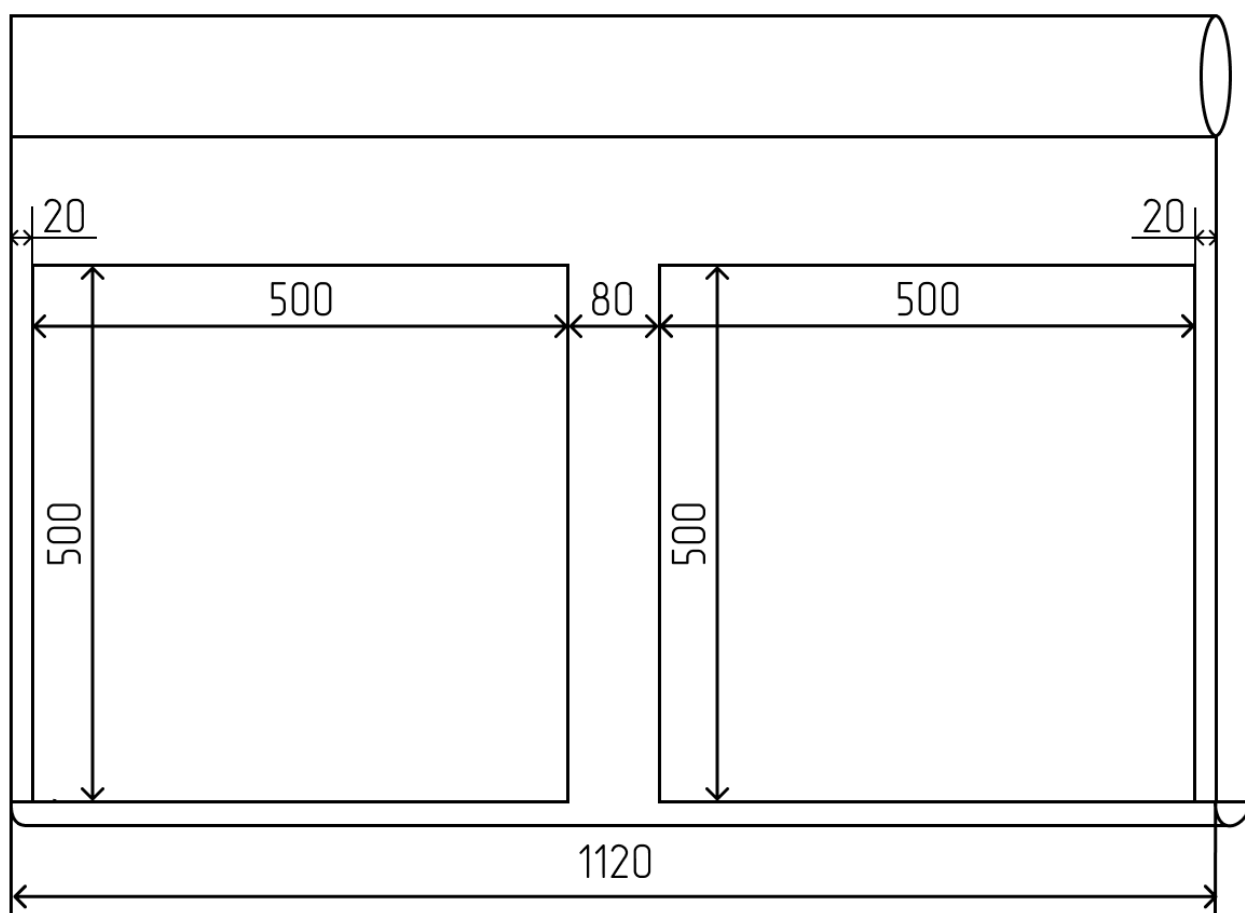


Рисунок 1.3 – Спуск полос ігрового поля до гри папері шириною 1,12 м

Потім було запроєктовано правила (інструкцію) та розкладку для друку на рисунку 1.4 із такими налаштуваннями: ширина та висота сторінки – 148,5 та 210 мм відповідно; поля – по 20 мм кожне. Було обрано шрифт із засічками; кегль тексту – 10 п.

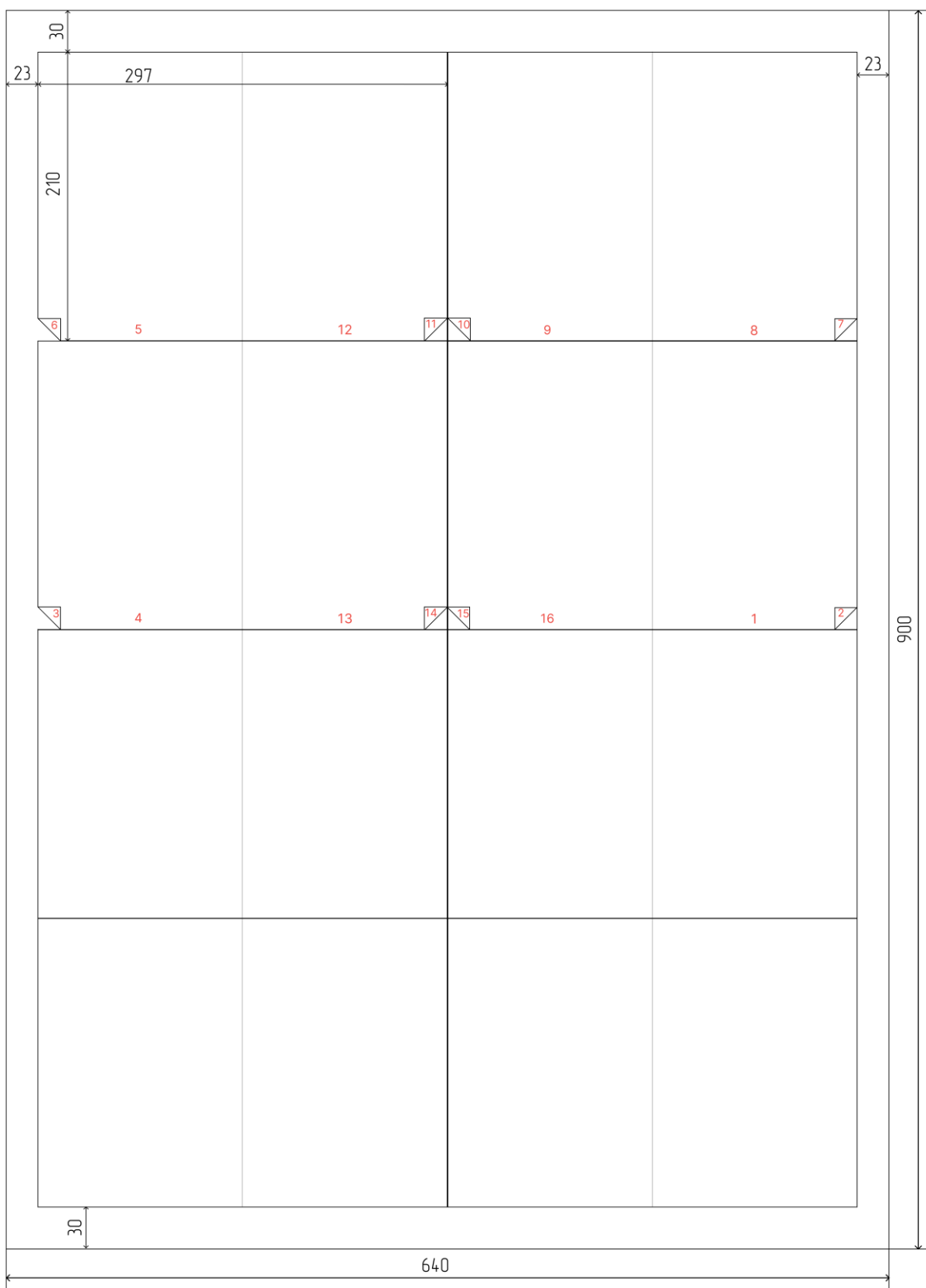


Рисунок 1.4 – Спуск полос правил до гри на друкованому аркуші 64 x 90

Наступним кроком було зроблено розкладку для друку окремо ігрових грошей та карток власності з «шансом» й «brainstorm», оскільки вони є однакового розміру, на рисунку 1.5 та 1.6.

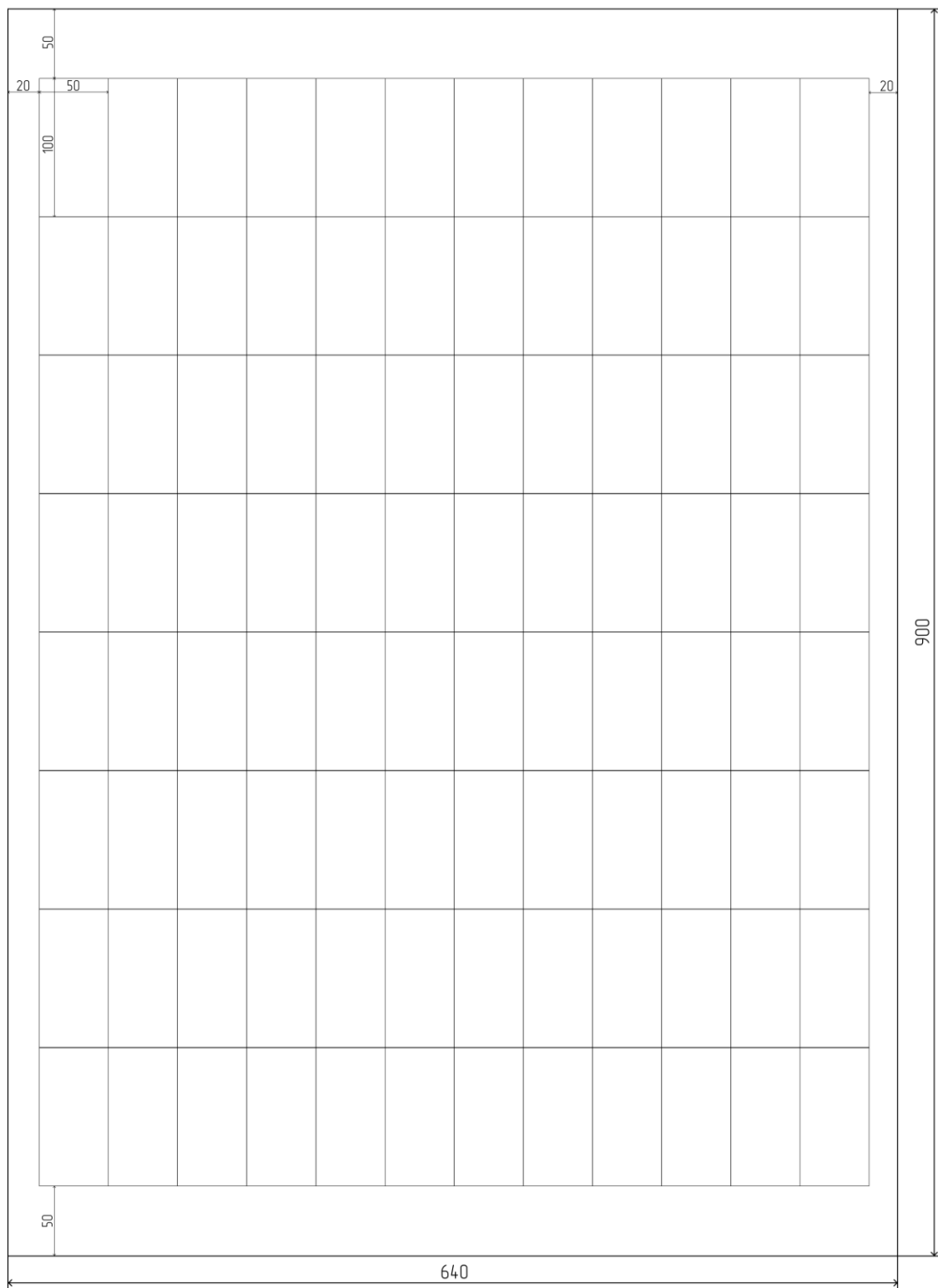


Рисунок 1.5 – Спуск полос ігрових грошей (100 x 50 мм) на друк. аркуші 64 x 90 см

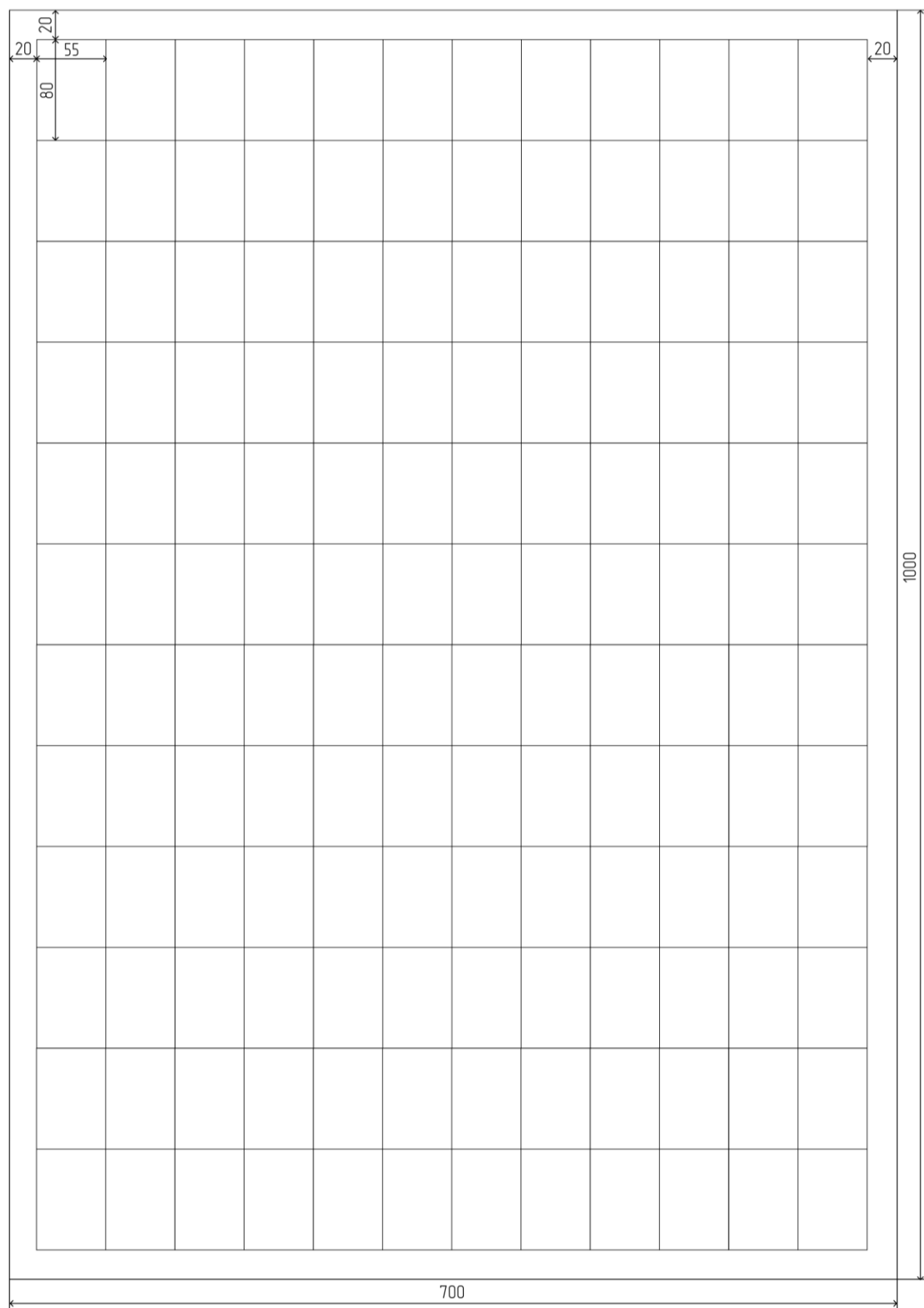


Рисунок 1.6 – Спуск полос карток «Власності», «Шанс», «Brainstorm», «Бюджет» (55 x 80 мм) на друк. аркуші 70 x 100 см

Далі треба буде задрукувати папір (лайнер) для подальшого каширування кришки коробки. Для друку на папері щільності 120 м²/ г було обрано друкарський лист 72 x 100 та створено розкладку на рисунку 1.7.



Рисунок 1.7 – Спуск полос лайнера коробки на друк. аркуші 64 x 90 см

Також було прийнято рішення зробити розкладку для каширування та подальшої висічки коробки (рис.1.8).

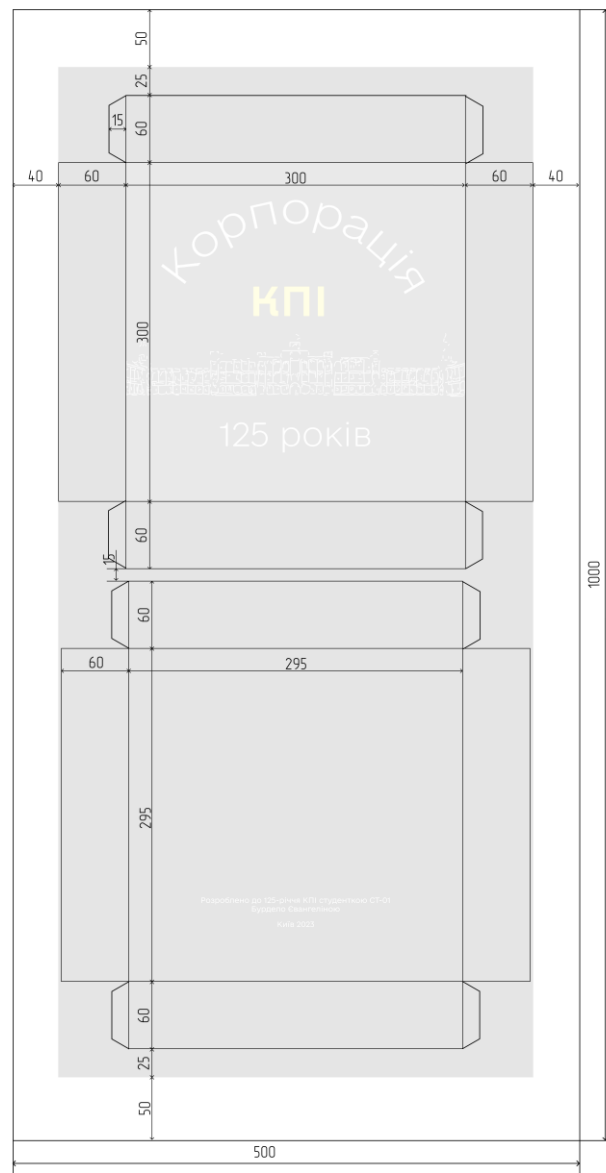


Рисунок 1.8 – Спуск полос каширування лайнера на гофрокартоні розміром 50 x 100 см

1.5 Розробка графічного дизайну всіх елементів гри

Графічний дизайн є одним з найважливіших аспектів створення настільної гри, адже він безпосередньо впливає на естетичну привабливість продукту, його зручність у використанні та сприйняття гравцями. У випадку настільної гри "Корпорація КПІ" від якості виконання графічного дизайну залежить, наскільки цікавою і захоплюючою буде гра для цільової аудиторії.

Вибір відповідного устаткування є ключовим фактором для забезпечення ефективного і якісного виробничого процесу. Першим важливим пристроєм вводу є ноутбук Xiaomi Mi RedmiBook 13". Цей розділ присвячений процесу розробки графічного дизайну всіх елементів гри, включаючи гральне поле (рис. 1.9), правила (рис. 1.10) картки (рис. 1.11 – 1.14), ігрові гроші (рис. 1.15) та коробку (рис. 1.16), що були створені за допомогою програмного забезпечення Adobe InDesign та Adobe Illustrator для створення та обробки зображень, векторної графіки та верстки.

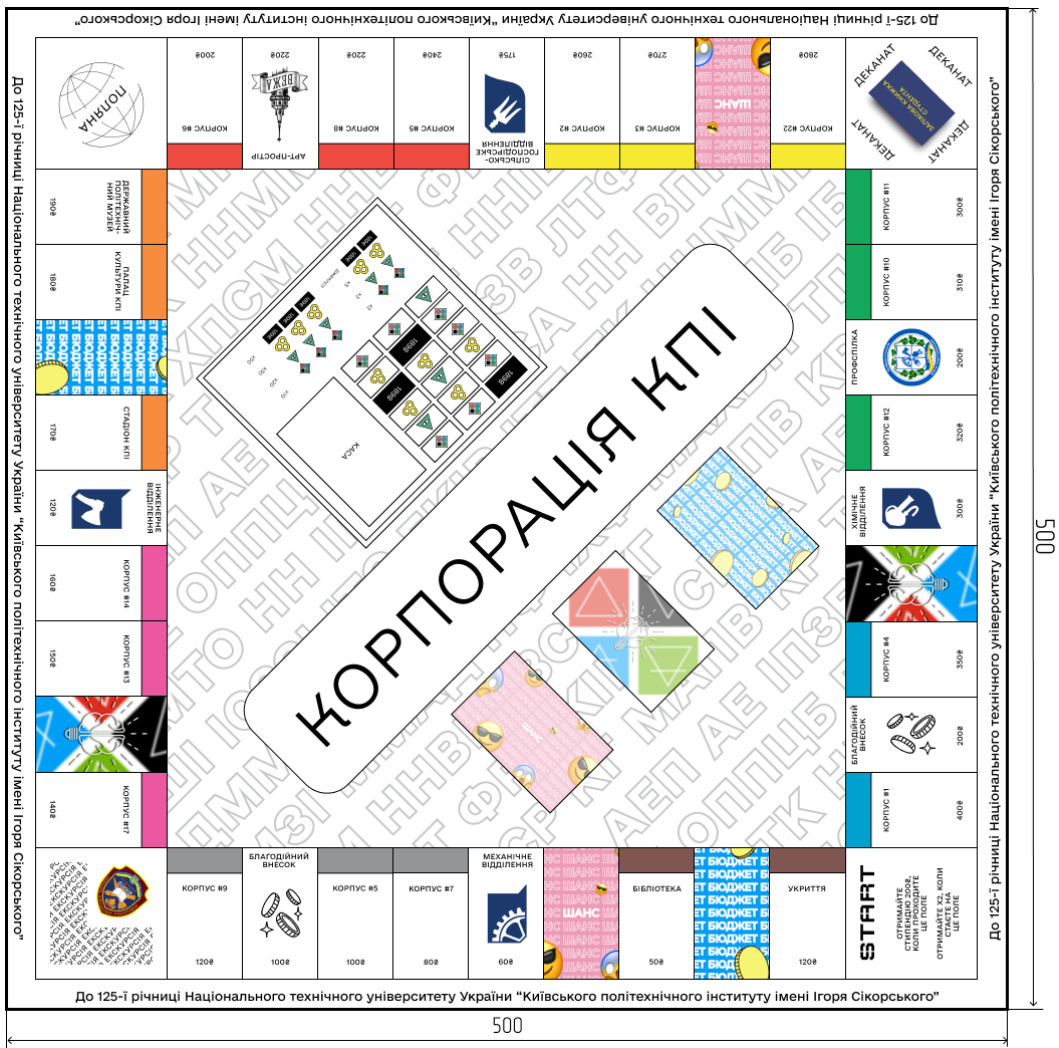


Рисунок 1.9 – Дизайн грального поля (50 x 50 см)

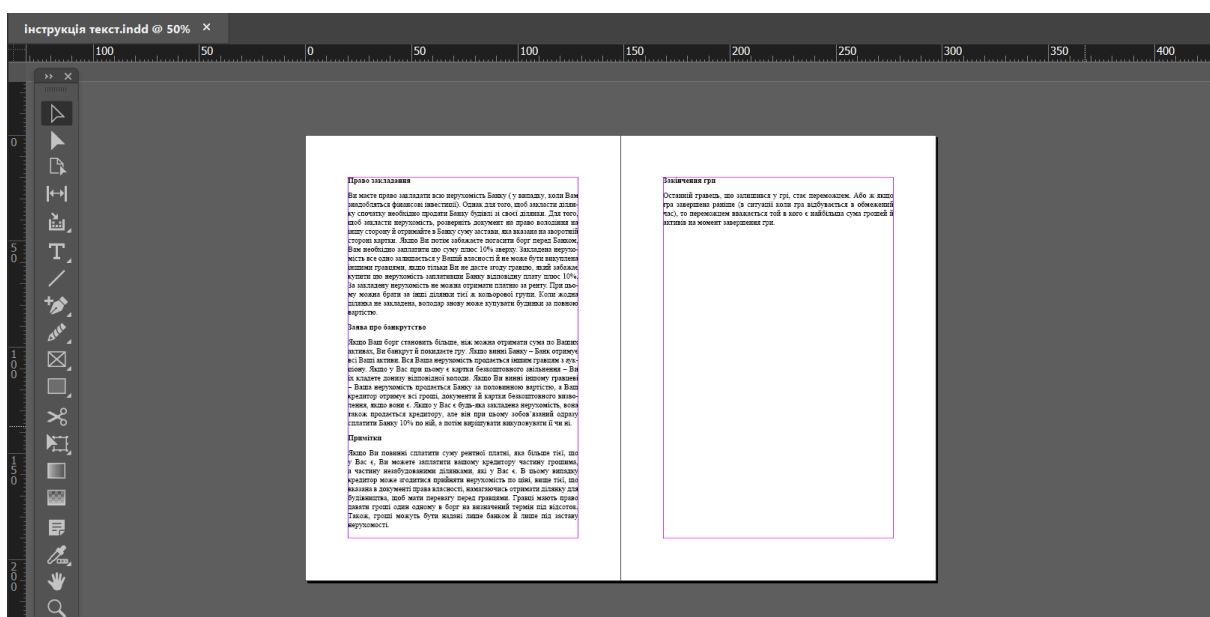
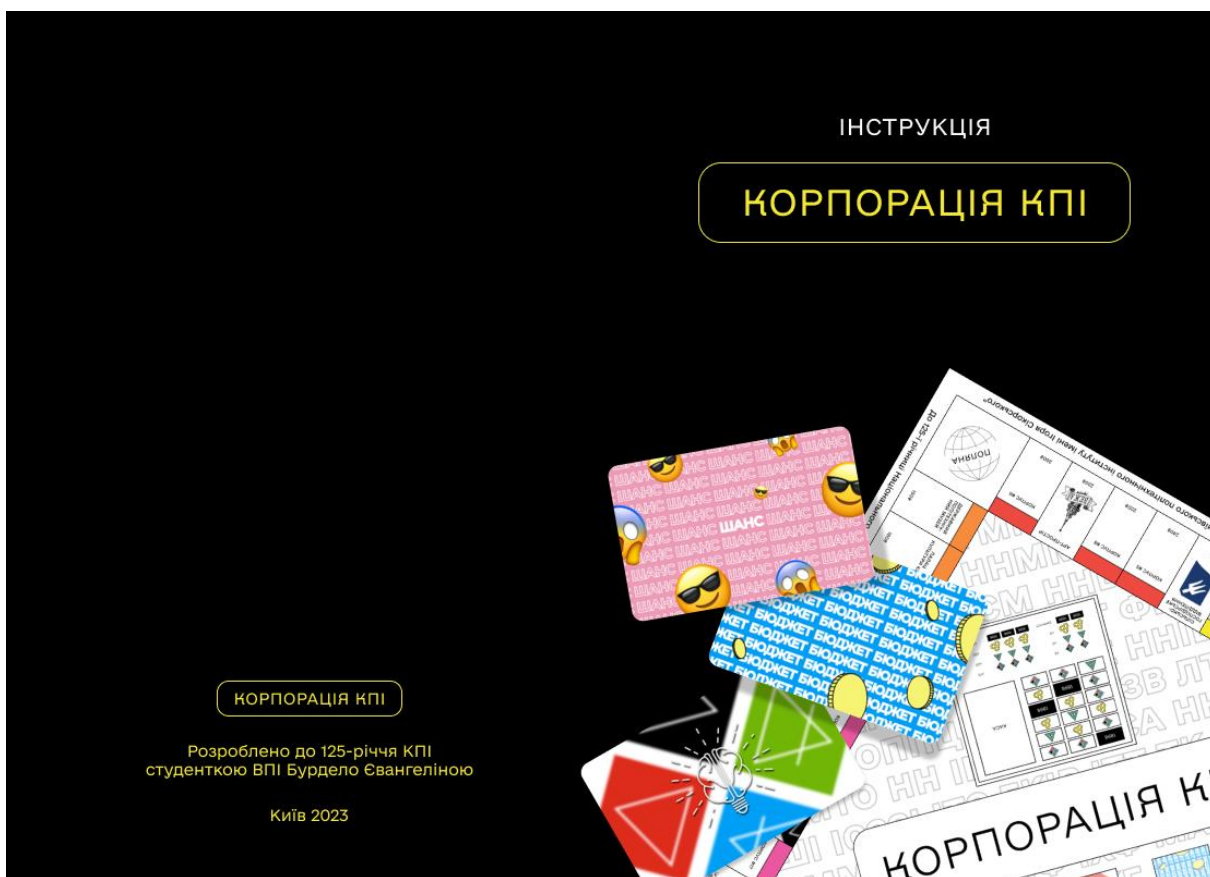


Рисунок 1.10 – Дизайн обкладинки та верстка типового розвороту правил (29,7 x 21 см)



Рисунок 1.11 – Дизайн лиця та звороту картки власності (5,5 x 8 см)

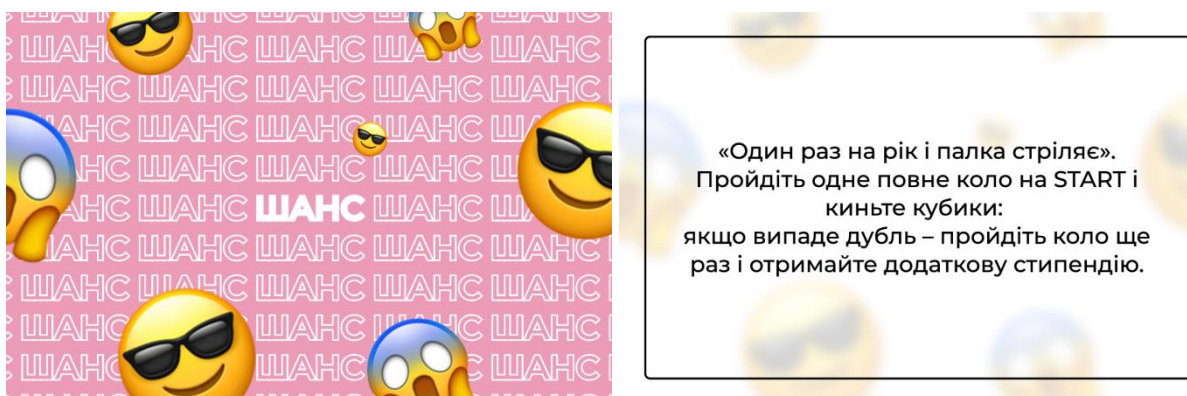


Рисунок 1.12 – Дизайн лиця та звороту картки «Шанс» (5,5 x 8 см)

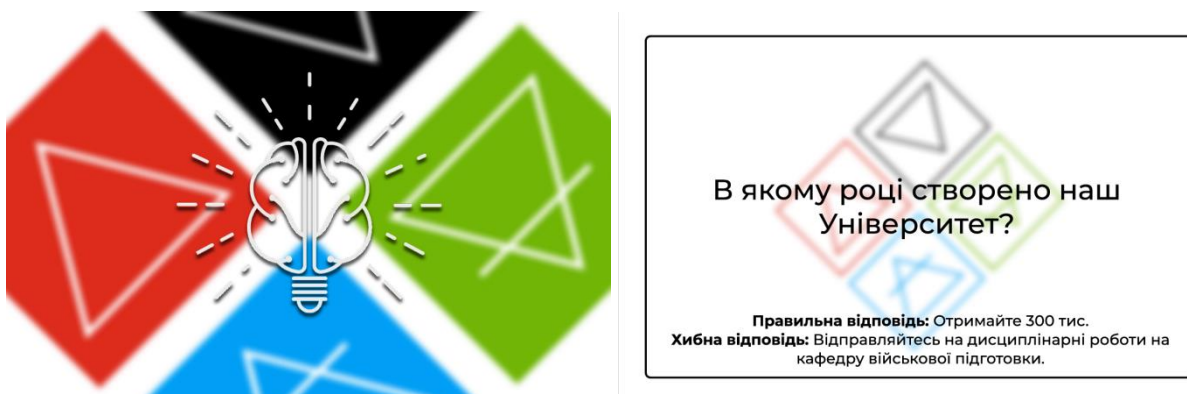


Рисунок 1.13 – Дизайн лиця та звороту картки «Brainstorm» (5,5 x 8 см)



Ви успішно закрили сесію.
Отримайте стипендію у
розмірі 200 тис.

Рисунок 1.14 – Дизайн лиця та звороту картки «Бюджет» (5,5 x 8 см)

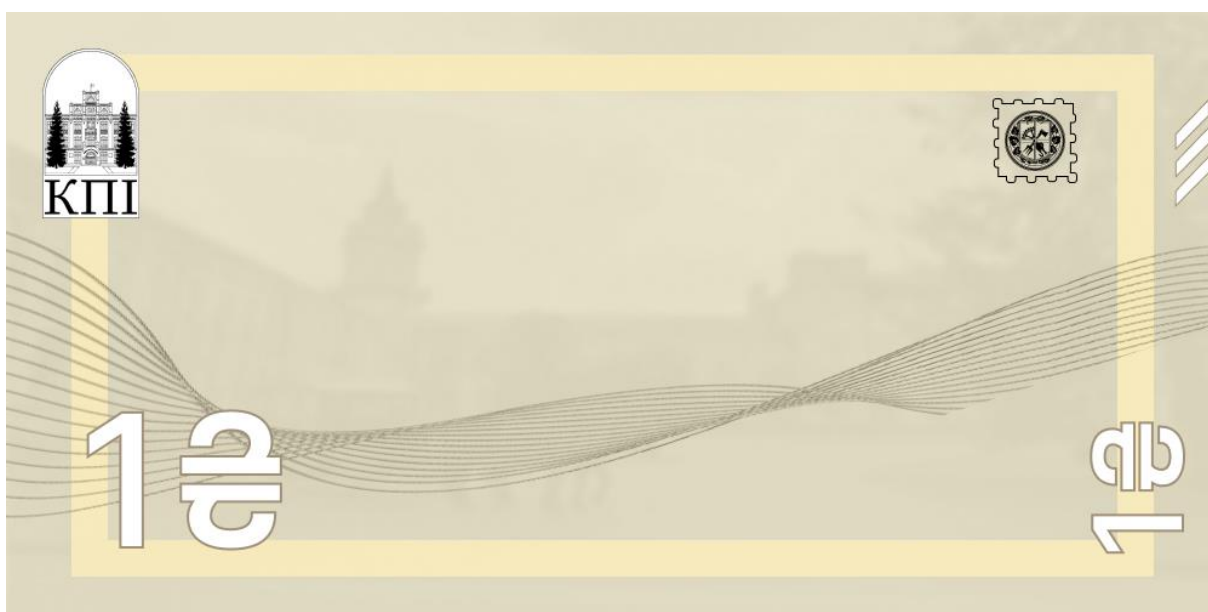


Рисунок 1.15 – Дизайн лиця та звороту ігрових грошей (10 x 5 см)

Розробка графічного дизайну є творчим і технічно складним процесом, що вимагає глибоких знань у галузі поліграфії, розуміння специфіки настільних ігор та потреб цільової аудиторії. Успішна реалізація цього етапу дозволить створити гру, яка не лише зацікавить гравців своїм змістом, але й захопить їх своїм візуальним оформленням.

Висновок до розділу 1

Було детально описано всі аспекти, пов'язані з розробкою настільної гри "Корпорація КПП", що створена з нагоди 125-річчя Київського політехнічного інституту. Опис продукції акцентує на унікальності та цінності гри, підкреслюючи її елементи та відповідність нормативним документам. Технічне завдання було представлено у вигляді таблиці, структуровано всі етапи та вимоги, що забезпечують чітке розуміння процесу розробки. Визначення пріоритетних параметрів методом експертних оцінок дозволило виокремити ключові аспекти, які забезпечують якість та привабливість гри для користувачів. Розробка конструкції гри враховує міцність, зносостійкість та естетичну привабливість, забезпечуючи зручність використання. Графічний дизайн всіх елементів гри, виконаний за допомогою сучасного програмного забезпечення на такому пристрої вводу, як ноутбук Xiaomi Mi RedmiBook 13".

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Вибір способу друку та друкарського обладнання

Вибір устаткування є одним з ключових етапів, адже від його якості та функціональних можливостей залежить успіх всього виробничого процесу. Враховуючи складність та різноманітність елементів гри, необхідно ретельно підібрати обладнання, яке зможе задовольнити всі технологічні вимоги, від підготовки дизайн-макетів до кінцевого пакування готового продукту.

Важливу роль відіграє додрукарське обладнання, таке як формовивідні пристрої та процесори для проявлення друкарських форм, які забезпечують точність і якість підготовчих робіт. Для розробки макетів та дизайну було обрано ноутбук Xiaomi Mi RedmiBook 13". Для кольороподілу та цифрової кольоропоби потрібно мати струминний плотер та кольоровий принтер. Для експонування друкарських форм використовуватиметься формовивідний пристрій Screen PlateRite Ultima, а для проявлення процесор G&J Gecko + 85 Thermal.

Для виробництва настільної гри "Корпорація КПП" основним методом друку обрано офсетний друк. Цей метод забезпечує високу якість друку, економічну ефективність та зручність експлуатації. У даному проєкті офсетний друк буде використовуватися для виготовлення карток, правил гри та ігрових грошей. Основні елементи будуть виготовлені на друкарських листах 64 x 90 см та 70 x 90 см з двостороннім кольоровим друком.

Необхідно обрати офсетну друкарську машину, яка забезпечує високу якість друку, економічну ефективність та зручність експлуатації. Розглянемо кілька популярних моделей офсетних друкарських машин, що підходять для даних вимог за допомогою порівняльної таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Порівняльна характеристика друкарського обладнання

Характеристики (показники якості)	Модель друкарського устаткування		
	Rapida 142	Roland 900	Lithrone G544
Вид машини	Аркушева		
Мах формат, мм	1020 x 1420	1020 x 1420	840 x 1150
Мін формат, мм	600 x 720	600 x 850	460 x 620
Продуктивність відб./год	15000	14000	15000
К-сть друкарських секцій	6	1-8	5
Товщина задрукованого матеріалу, мм	0,06-0,9	0,01-0,6	0,04-0,8

Таблиця 2.2 — Показники якості для побудови пелюсткової діаграми

Характеристики (показники якості)	Модель друкарського устаткування		
	Rapida 142	Roland 900	Lithrone G544
Мах формат, м ²	1,4484	1,4484	0,966
Мін формат, м ²	0,432	0,51	0,2852
Продуктивність тис.відб./год	15	14	15
К-сть друкарських секцій	6	8	5
Максимальна товщина задрукованого матеріалу, мм	0,9	0,6	0,8

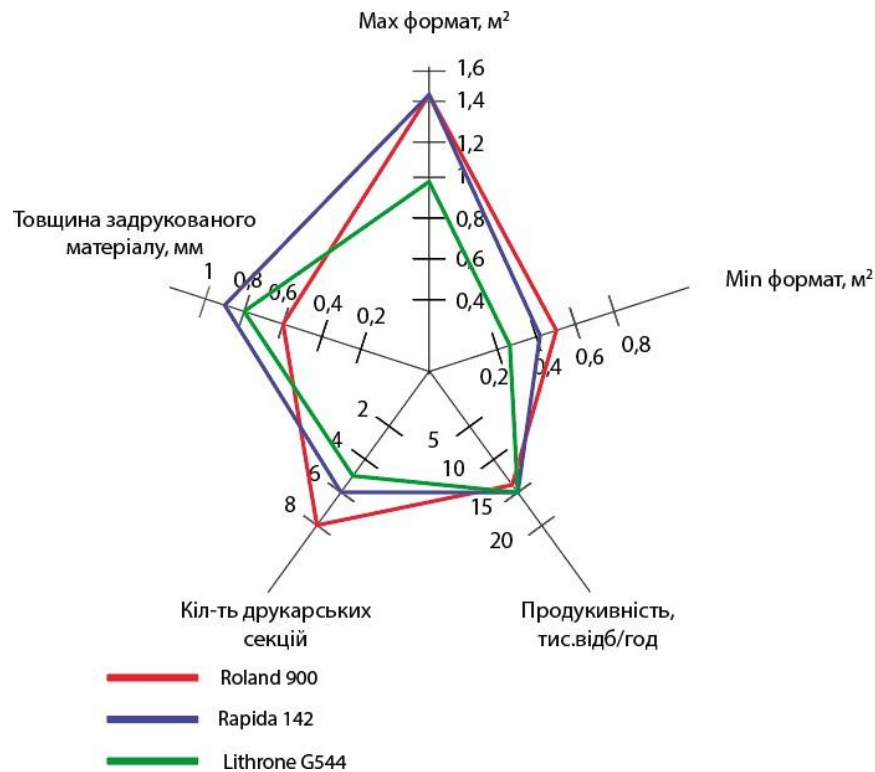


Рисунок 2.1 – Радіальний графік з вибору друкарського устаткування

Розраховуємо площу для вибору найкращого обладнання:

$$S_1 = 1 / 2 \sin 72^\circ (1,4484 \cdot 0,51 + 0,51 \cdot 14 + 14 \cdot 8 + 8 \cdot 0,6 + 0,6 \cdot 1,4484) = 59,63$$

$$S_2 = 1 / 2 \sin 72^\circ (1,4484 \cdot 0,432 + 0,432 \cdot 15 + 15 \cdot 6 + 6 \cdot 0,9 + 0,9 \cdot 1,4484) = 49,3$$

$$S_3 = 1 / 2 \sin 72^\circ (0,966 \cdot 0,2852 + 0,2852 \cdot 15 + 15 \cdot 5 + 5 \cdot 0,8 + 0,8 \cdot 0,966) = 40$$

Після аналізу характеристик та порівняння різних моделей було визначено, що MAN Roland 900 є найоптимальнішим вибором для даного проекту. Ця машина забезпечує високу якість друку, ефективність, а саме 12 000 листів в годину, та економічність, що дозволить досягти найкращих результатів у виготовленні карток, правил гри та ігрових грошей.

Для брошуровально-палітурних процесів мені знадобиться бігувально-фальцювальна машина Morgana DigiFold Pro 385 (табл.2.3), дротошвейна-машина JD8703H (табл.2.4) та одноножева різальна машина STERLING K130D (табл.2.5). Характеристики відповідно-обраного устаткування наведено нижче у таблицях 2.3 – 2.5.

Таблиця 2.3 – Характеристика бігувально-фальцювальна машина Morgana DigiFold Pro 385

Характеристики	Показник
Max формат, мм	700 x 385
Min формат, мм	210 x 148,5
Максимальна кількість фальців на листі	2
К-сть біговочних ножів	2
Мінімальна довжина фальця, мм	70
Продуктивність, листів / годину	6000
Потужність споживання, В	100-240

Таблиця 2.4 – Характеристика дротошвейна-машина JD8703H

Характеристики	Показник
Кількість головок	2
Глибина роб.стола, мм	200
Ширина роб.стола, мм	450
Товщина блоку (втачку), мм	0,2 – 4
Макс. ширина стібка, мм	13
Дріт, мм	0,5 – 0,6 мм (круглий)
Продуктивність, циклів / хв	100 ±5 %
Потужність споживання, кВт	0,2

Таблиця 2.5 – Характеристика одноножевої різальної машини STERLING K130D

Характеристики	Показник
Ширина різу мм.	1300
Максим. хід затла мм.	1300
Максим. висота стопи мм.	130
Мін. відрізається смуга мм.	100/30
Товщина переднього столу мм.	730
Тиск притиску dan	200 – 4000
Швидкість різу, раз / хв.	45
Потужність приводу, кВт.	4

Для друку та оброблення гравального поля сублімаційним друком на тканині нам знадобиться відповідний принтер SureColor F6370 44" (табл.2.6) та термопрес каландровий КП-828Т (табл.2.7) відповідні характеристики наведено нижче.

Таблиця 2.6 – Характеристика сублімаційного принтера принтер SureColor F6370 44"

Характеристики	Показник
Ширина друку, мм	1626
Максимальна швидкість друку, м ² /ч	58
Обсяг ємностей для чорнила, мл	1500
Потужність споживання, кВт	0,6

Таблиця 2.7 – Характеристика термопреса каландрового КП-828Т

Характеристики	Показник
Макс. Ширина термопресування, мм	750
Діаметр вала, мм	273
Швидкість переносу, м/час	до 30
Діапазон температури вала	160 — 220
Керування	Цифрове
Напруга електроживлення, В	Однофазне, 220

На рисунку 2.2 графічно представлено процес сублімаційного друку.

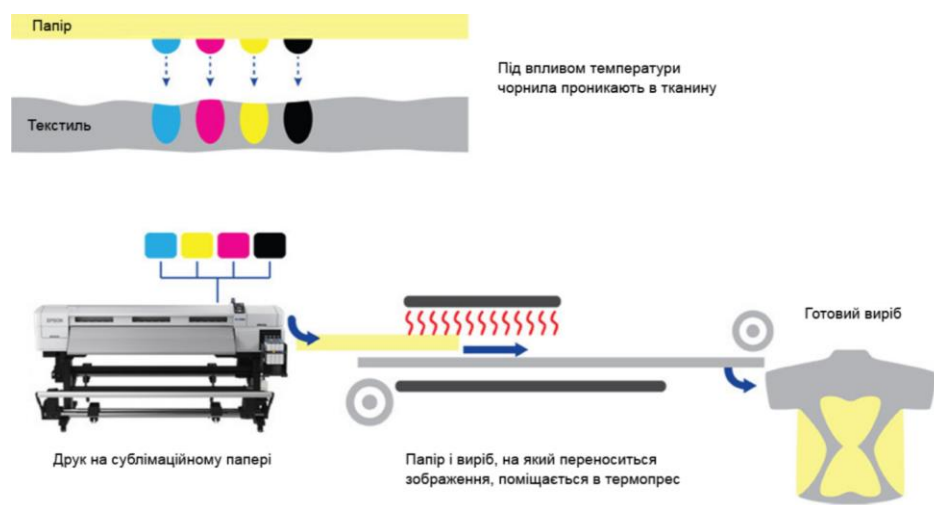


Рисунок 2.2 – Технологія сублімаційного друку

Для виготовлення коробки нам знадобиться наступне обладнання: MAN Roland 900 напіваавтоматична; каширувальна машина ZXBZ-1300D (табл.2.8); прес для висікання форми ML 1100 (табл.2.9) .

Таблиця 2.8 – Характеристика каширувальної машини ZXBZ-1300D

Характеристики	Показник
Max формат, мм	1300 x 1100
Min формат, мм	320 x 320
Щільність верхнього аркуша (лайнера), м ² / г	2
Товщина нижнього аркуша (основи)	2
Гофрокартон, тип	70
Лінійна швидкість, м / хвилину	До 90
Електроживлення, В	380

Таблиця 2.9 – Характеристика преса для висікання форми ML 1100

Характеристики	Показник
Розмір штанц-форми, мм	1100 x 1100
Продуктивність, лист/час	1260
Подача паперу	Ручна
Діапазон регулювання похибки, мм	0 - 12

Також хочу трішки описати складові штампів та як ними користуватись на практиці. Штанцформи складаються із дощечки, на яку прибиваються ножі для висічки та щільного паралону (товщиною 3-5 міліметрів), що йде по контуру лез (ножів). Функцією паралону є контроль глибини входження ножів у картон, тобто на скільки міліметрів буде заходити лезо у палітурний лист при штампування. Хочу зазначити, що штамп для виготовлення нижньої частини трішки менше задля забезпечення саме накривання верхньою частиною.

Після надходження на виробництво вже виготовлених штампів з ножами для висікання, вони закріплюються на верхню рухому частину верстата-преса для висікання форми ML 1100, а нижня частина є нерухомою. Саме туди ми кладемо картон. Наступним кроком верстат на великій швидкості вирізає та бігує з утворенням форму розгорнутого квадрата для подальшого складання.

2.2 Вибір основних та допоміжних витратних матеріалів

Для успішного виготовлення настільної гри "Корпорація КПП" необхідно ретельно обрати основні та допоміжні витратні матеріали, які забезпечать високу якість ігрових компонентів. У цьому розділі розглянемо матеріали, необхідні для офсетного друку карток, правил гри та ігрових грошей, а також матеріали для виготовлення коробки та гального поля.

Гральне поле гри буде друкуватися методом сублімаційного друку на тканині, а сам здадобляться: сублімаційний папір Neenah Jetcol Jet-x (57 гр), рулон шириною 1,12 м; сублімаційне чорнило DuPont Artistri Xite S15%; тканина 50×50 см; термостійкий скотч.

Враховуючи спуск полос, що було представлено на рис.1.3, рахуємо скільки метрів рулонного сублімаційного паперу Neenah Jetcol Jet-x (57 гр) знадобиться на тираж. На 1 метрі можна розмістити 4 поля, тому для тиражу у 1000 примірників треба закупити 250 метрів паперу

Основними витратними матеріалами для офсетного друку карток, правил гри та ігрових грошей будуть використовуватися такі витратні матеріали:

- папір для правил гри: папір щільністю 120 г/м². Форматом – 64 х 90/8. Друкуємо 2 примірники на аркуші, тому для тиражу – 500 друкарських аркушів.
- папір для ігрових грошей: щільність 120 г/м². Друкарський аркуш форматом – 64 х 90. Друкуємо набір для 1 примірника на 3,5 аркушах, тому для тиражу – 3500 друкарських аркушів.
- картон для виготовлення карток: щільність 250 г/м². Друкарський аркуш форматом – 70 х 90 см. Друкуємо 2 набори карток на аркуші, тому для тиражу – 500 друкарських аркушів.

Для виготовлення коробки нам знадобляться:

- лайнер: щільність 120 г/м². Друкарський аркуш форматом – 64 x 90. Треба 1 аркуш на коробку, тому для тиражу – 1000 друкарських аркушів.
- трьохшаровий гафрокартон, Т-22 «С», бурий. Розмір аркуша - 100 × 100 см. На розкладці поміщається 2 коробки, тому для тиражу потрібно закупити – 500 аркушів.
- два штампи для висічки;
- фарба Sunlit Crystal;
- клей.

Також хочу додати, що виробництво є безвідходним, оскільки з відходів картону, що залишаються після висікання коробки, роблять розділювачі у середину, що упорядковують всі внутрішні елементи гри.

Використання високоякісних матеріалів забезпечить довговічність, естетичний вигляд та загальну привабливість гри. Обрані матеріали відповідають вимогам друку та виготовлення всіх компонентів гри, що дозволить створити високоякісний кінцевий продукт, який задовольнить очікування гравців.

2.3 Блок-схема технологічного процесу виготовлення

Далі мною було розроблено технологічну блок-схеми виготовлення кожного з елементів гри, а саме правил гри (рис.2.3), карток та ігрових грошей (рис.2.4), ігрового поля (рис.2.5), коробки виду дно-кришка (рис.2.6). Після блок-схем нижче наведено назви технологічних операцій, назву відповідного устаткування та витратних матеріалів.

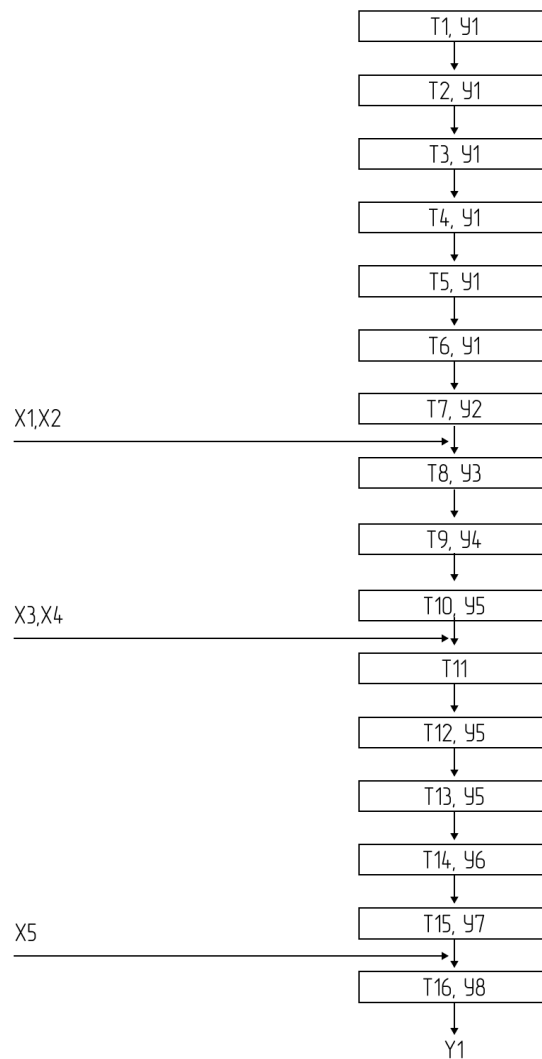


Рисунок 2.3 – Блок-схема технологічного процесу виготовлення інструкції для гри

Пояснення до блок-схеми на рисунку 2.3: Т – технологічні операції: Т1 – обробка текстової та графічної інформації; Т2 – кольороподіл; Т3 – створення оригінал-макету/верстка; Т4 – екранна кольоропроба; Т5 – спуск полос; Т6 – растрування; Т7 – цифрова кольоропроба; Т8 – експонування ДФ; Т9 – проявлення ДФ; Т10 – підготовка друкарського апарату; Т11 – підготовка матеріалів; Т12 – приладка; Т13 – офсетний друк накладу; Т14 – розрізування аркушів блоку; Т15 – фальцювання та бігування аркушів блоку; Т16 – скріплення на скобу; Т17 – обрізка блоку.

У – устаткування: У1 – ноутбук Xiaomi Mi RedmiBook 13"; У2 – струминний принтер HP Laser Jet M1110we; У3 – формовивідний пристрій Screen PlateRite Ultima; У4 – процесор для проявлення G&J Gecko + 85 Thermal; У5 –

офсетна друкарська машина MAN Roland 900; Y6 – одноножова паперорізальна машина STERLING K130D.

STERLING K130D; Y7 – бігувально-фальцювальна машина Morgana DigiFold 500; Y8 – дротошвейна-машина JD8703H;

X – матеріали: X1 – термальні пластини AGFA: Energy Elite Pro; X2 – відповідна ДФ; X3 – папір офсетний, 120 г/м²; X4 – фарба Sunlit Crystal та зволожувальний розчин; X5 – дріт.

Y1 – готова продукція.

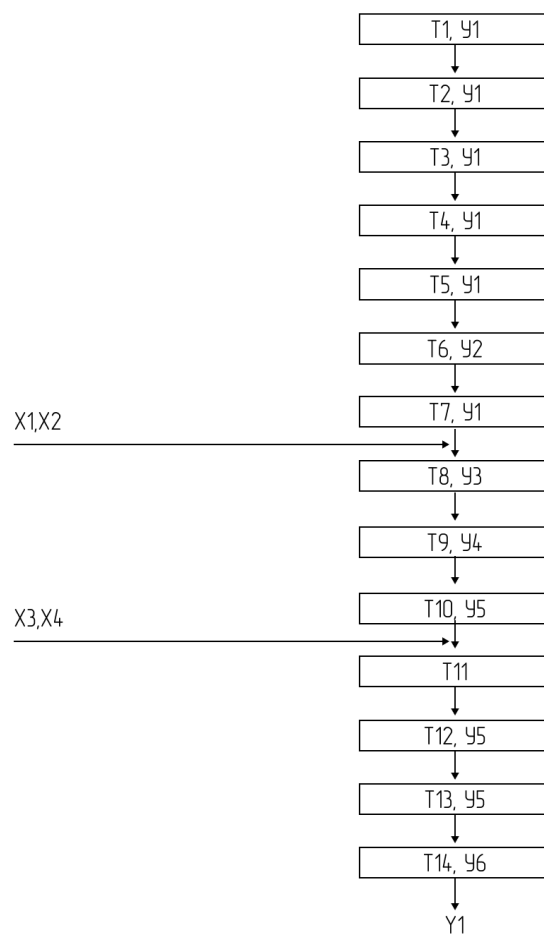


Рисунок 2.4 – Блок-схема технологічного процесу виготовлення карток та ігрових грошей

Пояснення до блок-схеми рисунку 2.4:

T – технологічні операції: T1 – обробка текстової та графічної інформації; T2 – кольороподіл; T3 – створення оригінал-макету /верстка; T4 – екранна кольоропроба; T5 – спуск полос; T6 – растрівання; T7 – цифрова кольоропроба;

T8 – експонування ДФ; T9 – проявлення ДФ; T10 – підготовка друкарського апарату; T11 – підготовка матеріалів; T12 – приладка; T13 – офсетний друк накладу; T14 – розрізування аркушів.

У – устаткування: У1 – ноутбук Xiaomi Mi RedmiBook 13"; У2 – струминний принтер HP Laser Jet M1110we; У3 – формовивідний пристрій Screen PlateRite Ultima; У4 – процесор для проявлення G&J Gecko + 85 Thermal; У5 – офсетна друкарська машина MAN Roland 900; У6 – одноножова паперорізальна машина STERLING K130D.

Х – матеріали: Х1 – термальні пластини AGFA: Energy Elite Pro; Х2 – відповідна ДФ; Х3 – картон, 250 г/м² Maestro print марки А; Х4 – фарба Sunlit Crystal та зволожувальний розчин.

У2 – готова продукція.

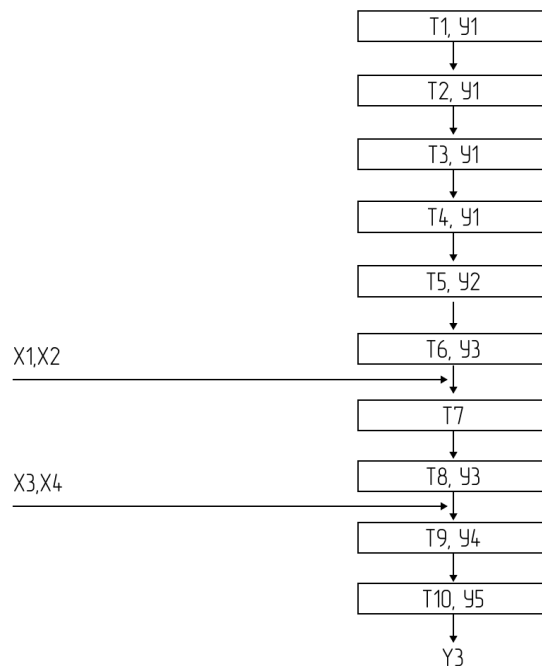


Рисунок 2.5 – Блок-схема технологічного процесу виготовлення ігрового поля

Пояснення до блок-схеми рисунку 2.5:

Т – технологічні операції: Т1 – обробка текстової та графічної інформації; Т2 – кольороподіл; Т3 – створення оригінал-макету/верстка; Т4 – спуск полос; Т5 – растрування; Т6 – підготовка друкарського апарату; Т7 – підготовка матеріалів; Т8 – сублімаційний друк; Т9 – розрізування; Т10 – термопресування.

У – устаткування: У1 – Ноутбук Xiaomi Mi RedmiBook 13"; У2 – струминний принтер HP Laser Jet M1110we; У3 – сублімаційний принтер Epson SureColor SC-F7200; У4 – одноножова паперорізальна машина STERLING K130D; У5 – термопрес каландровий КП-828Т.

Х – матеріали: Х1 – сублімаційний папір Neenah Jetcol Jet-x (57 гр); Х2 – сублімаційне чорнило DuPont Artistri Xite S15; Х3 – тканина 50×50 см; Х4 – термостійкий скотч;

УЗ – готова продукція.

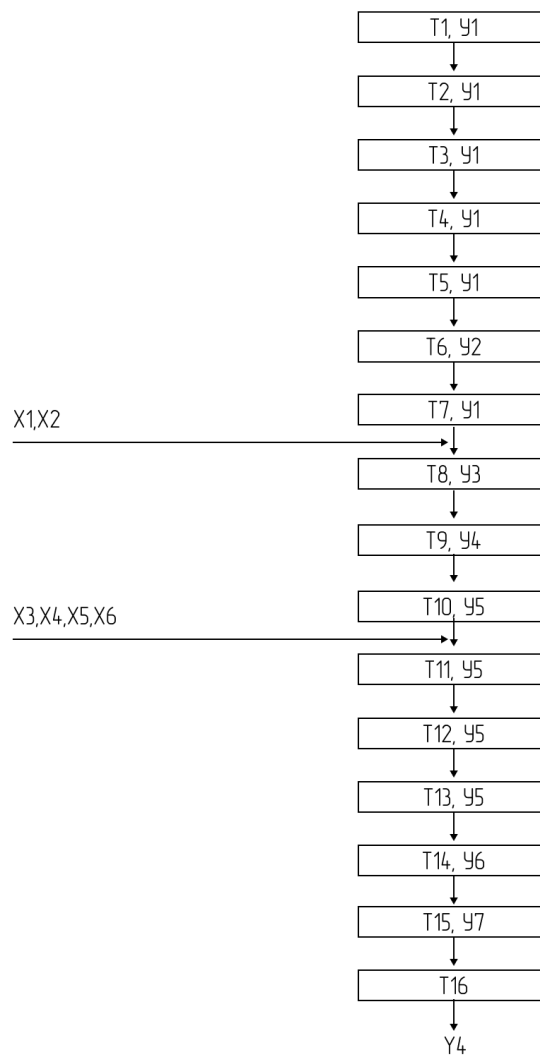


Рисунок 2.6 – Блок-схема технологічного процесу виготовлення коробки виду крижка дно

Пояснення до блок-схеми рисунку 2.6:

Т – технологічні операції: Т1 – обробка текстової та графічної інформації; Т2 – кольороподіл; Т3 – створення оригінал-макету/ верстка; Т4 – екранна кольоропроба; Т5 – спуск полос; Т6 – растрування; Т7 – цифрова кольоропроба; Т8 – експонування ДФ; Т9 – проявлення ДФ; Т10 – підготовка друкарського апарату; Т11 – підготовка матеріалів; Т12 – приладка; Т13 – офсетний друк накладу; Т14 – каширування; Т15 – висікання коробки та бігування; Т16 – збірка та склеювання коробки.

У – устаткування: У1 – ноутбук Xiaomi Mi RedmiBook 13"; У2 – струминний принтер HP Laser Jet M1110we; У3 – формовивідний пристрій Screen PlateRite Ultima; У4 – процесор для проявлення G&J Gecko + 85 Thermal; У5 – офсетна друкарська машина MAN Roland 900; У6 – напівавтоматична каширувальна машина ZXБZ-1300D; У7 – прес для висікання ML 1100.

Х – матеріали: Х1 – термальні пластини AGFA: Energy Elite Pro; Х2 – відповідна ДФ; Х3 – папір офсетний, 120 г/м²; Х4 – фарба Sunlit Crystal та зволожувальний розчин; Х5 – трьохшаровий гафрокартон; Х6 – клей.

У4 – готова продукція.

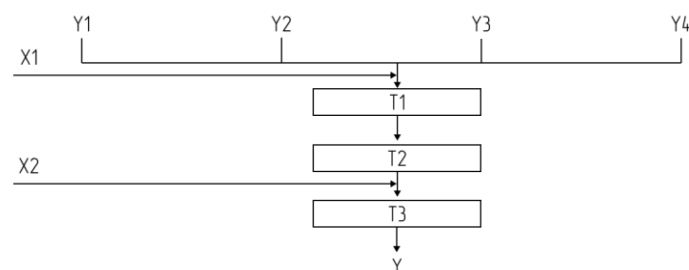


Рисунок 2.7 – Блок-схема комплектування готової продукції (гри)

Пояснення до блок-схеми рисунку 2.7:

Т – технологічна операція: Т1 – збірка комплекту гри; Т2 – контроль якості; Т3 – пакування готової продукції.

Х – матеріали: Х1 – додаткові елементи: гральні фішки, кубики, пласткові будинки і підприємства; Х2 – пакувальні матеріали.

Y1 – готова інструкція; Y2 – готові картки та ігрові гроші; Y3 – готове поле;
Y3 – готова коробка; Y – готова гра.

Далі було розроблено таблицю трудомісткостей операцій відповідно до кожної блок-схеми (рис.2.3 – 2.7), де розраховано час кожного процесу та узагальнена таблиця по основним друкарським процесам (табл. 2.10-2.14).

Таблиця 2.10 – Трудомісткість виготовлення інструкції по операціях

Тип друкарського процесу	Позначення операції	Назва операції	Трудомісткість виконання операції, год
1	2	3	4
Додрукарська підготовка	T1	Обробка текстової та графічної інформації	1
	T2	Кольороподіл	0,5
	T3	Створення оригінал-макету/верстка	1
	T4-T5	Екранна кольоропроба та спуск полос	0,5
	T6	Растрівання	0,25
	T7	Цифрова кольоропроба	0,25
	T8-9	Експонування та проявлення ДФ	1,5
	T10-12	Підготовка до друку	0,5
Друк	T13	Офсетний друк	0,15
Післядрукарська обробка	T14	Розрізування аркушів	0,25
	T15	Фальцювання та бігування	0,25
	T16-17	Скріплення на скобу, обрізка	0,1
	$\sum P_{ij}$		5,25

Таблиця 2.11 – Трудомісткість виготовлення карток та грошей по операціях

Тип друкарського процесу	Позначення операції	Назва операції	Трудомісткість виконання операції, год
1	2	3	4
Додрукарська підготовка	T1	Обробка текстової та графічної інформації	1
	T2	Кольороподіл	0,5
	T3	Створення оригінал-макету/верстка	1
	T4-T5	Екранна кольоропроба та спуск полос	0,5
	T6	Растрівання	0,25
	T7	Цифрова кольоропроба	0,25
	T8-9	Експонування та проявлення ДФ	1,5
	T10-12	Підготовка до друку	0,5
Друк	T13	Офсетний друк	0,15
Післядрукарська обробка	T14	Розрізування аркушів	0,25
$\sum P_{ij}$			4,85

Таблиця 2.12 – Трудомісткість виготовлення ігрового поля по операціях

Тип друкарського процесу	Позначення операції	Назва операції	Трудомісткість виконання операції, год
1	2	3	4
Додрукарська підготовка	T1	Обробка текстової та графічної інформації	1
	T2	Кольороподіл	0,5
	T3	Створення оригінал-макету/верстка	1
	T5	Растрівання	0,25
	T6-7	Підготовка до друку	0,5
Друк	T8	Сублімаційний друк	0,15

Закінчення таблиці 2.12

Післядру- карська обробка	T9	Розрізування	0,1
	T10	Термопресування	0,1
	$\sum P_{ij}$		3,1

Таблиця 2.13 – Трудомісткість виготовлення коробки по операціях

Тип дру- карського процесу	Позначення операції	Назва операції	Трудомісткість виконання опе- рації, год
1	2	3	4
Додрукарська підготовка	T1	Обробка текстової та графічної інформації	1
	T2	Кольороподіл	0,5
	T3	Створення оригінал-макету/верстка	0,5
	T4-T5	Екранна кольоропроба та спуск полос	0,1
	T6	Растрівання	0,25
	T7	Цифрова кольоропроба	0,25
	T8-9	Експонування та проявлення ДФ	1,5
	T10-12	Підготовка до друку	0,5
Друк	T13	Офсетний друк	0,1
Післядру- карська обробка	T14	Каширування	0,1
	T15	Висікання	0,1
	T16	Біговка	0,1
	$\sum P_{ij}$		5

Таблиця 2.14 – Трудомісткість комплектування всіх складових гри

Тип дру- карського процесу	Позначення операції	Назва операції	Трудомісткість виконання опе- рації, год
1	2	3	4
Післяд- рукар- ська	Y1-Y4	Готові складові гри	18,25
	T1	Збірка комплектуючих гри	0,15

Закінчення таблиці 2.14

	T2	Контроль якості	0,1
	T3	Пакування	0,1
	$\sum P_{ij}$		18,6

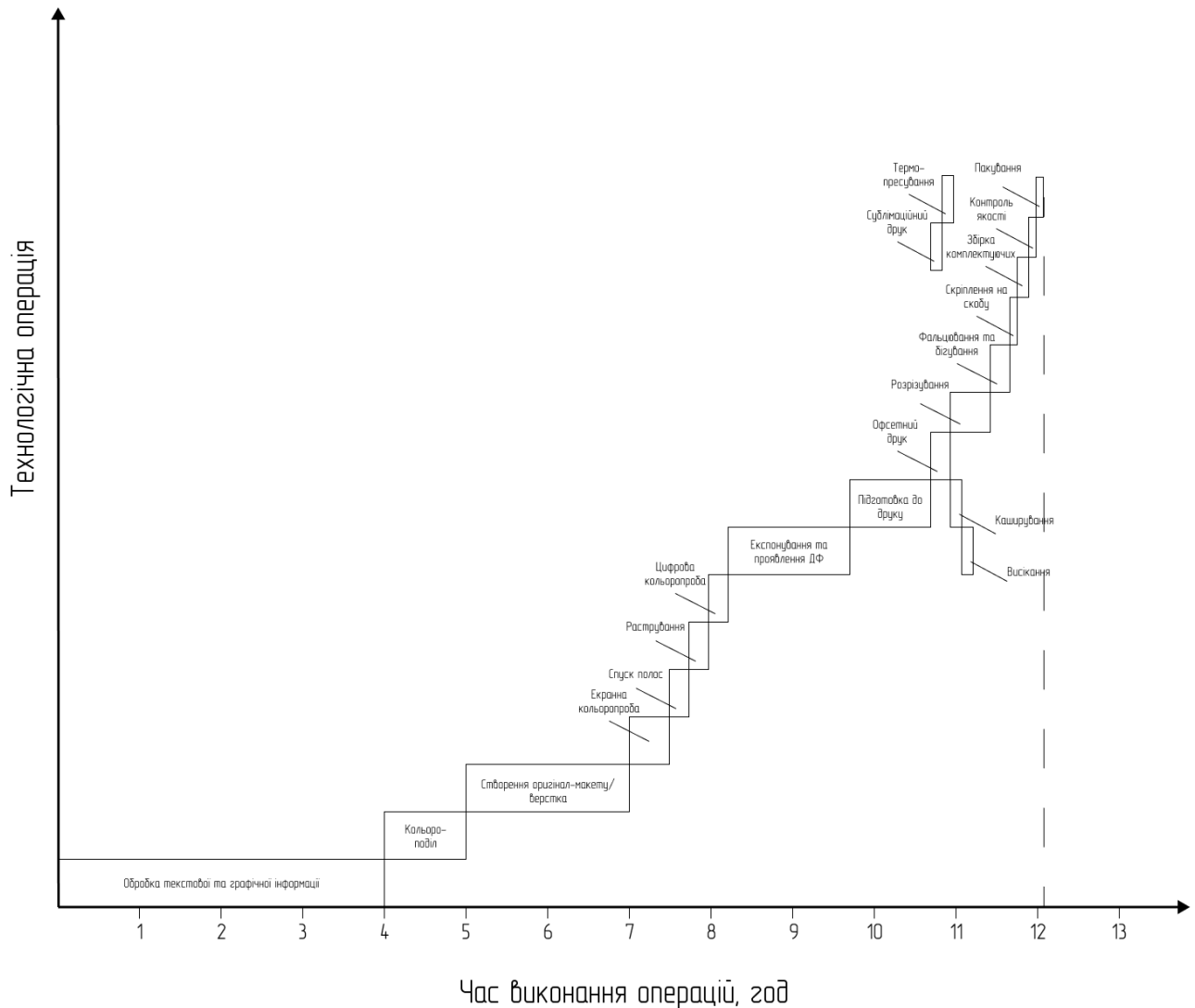


Рисунок 2.8 – Діаграма Ганта

Ураховуючи, що друк можна виконувати паралельно, час виконання операція становитиме 12,1.

Коефіцієнт технологічності системи K_{tex} визначається за формулою 1.1 на підставі аналізу й порівнянні трудомісткості виконання операцій, кількості обладнання, побудови циклограм порівнювальних виробничих процесів і проекцією їх на вісь абсцис (рис. 2.4).

(1.1)

$$K_{\text{техн}} = \frac{\sum P_{ij}}{m \cdot \sum N_{ij}}$$

де $K_{\text{техн}}$ — коефіцієнт технологічності системи;

$\sum P_{ij}$ — сума часу виконання всіх операцій технологічного циклу, год.;

$\sum N_{ij}$ — проекція на вісь абсцис часу виконання всіх операцій на циклограмі технологічного процесу відповідно до встановленої організації виробництва, год.;

m — кількість одиниць устаткування, що приймає участь у технологічному циклі виробництва продукції.

$$K_{\text{техн}} = \frac{18,6}{11 \times 12,1} = 0,14$$

2.4 Маршрутно-технологічна карта виготовлення кожного елемента

Далі було розробленої блок-схеми у розділі 2.3 було сформовано маршрутно-технологічну карту для виготовлення настільної гри (табл. 2.13).

Таблиця 2.13 – Маршрутно-технологічна карта

№ п/п	Назва ТО	Необхідне устаткування	Необхідні витратні матеріали	Технологічні режими та програмне забезпечення	Допуски та засоби контролю
1	2	3	4	5	6
1	T1 – T10	Ноутбук Xiaomi Mi RedmiBook 13", струминний плотер HP Laser Jet M1110we	—	Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, Microsoft Word, Adobe InDesign, Adobe Acrobat	Візуальний контроль якості, правильності тексту
2	T11	Формовивідний пристрій Screen PlateRite Ultima	Термальні пластини AGFA: Energy Elite Pro	Растрові налаштування в ПЗ формовивідного пристрою	Візуальний контроль

Продовження таблиці 2.13

3	T12	Процесор для проявлення G&J Gecko + 85 Thermal	ДФ	—	Візуальний контроль
4	T13 – T15	Офсетна друкарська машина MAN Roland 900	Папір офсетний 120 г/м ² , картон 250 г/м ² Maestro print	—	—
5	T16	Офсетна друкарська машина MAN Roland 900	Папір офсетний 120 г/м ² , картон 300 г/м ² Maestro 10print, фарба Sunlit Crystal	Двосторонній кольоровий друк	—
6	T17	Сублімаційний принтер Epson SureColor SC-F7200	Сублімаційний папір Neenah Jetcol Jet-x (57 гр), сублімаційне чорнило DuPont Artistri Xite S15	Рулонний папір зі щільністю: не менше 75 г/м ²	—
7	T18	Одноножева різальна STERLING K130D	—	—	Перевірка точності різання
8	T19	Прес для висікання ML 1100	Трьохшаровий артон (Т-22) «С» бурий, клей, штампи для висікання, лайнер	—	—

Закінчення таблиці 2.13

9	T20	Бігувально-фальцювальна машина Morgana DigiFold Pro 385	—	—	—
10	T21	Термопрес каландровий КП-828Т	Термостійкий скотч, тканина	—	—
11	T22	Дртошвейна-машина JD8703Н	Дріт	—	—
13	T23-25	Вручну	Додаткові елементи	—	Візуальний контроль

Пояснення до таблиці 2.13:

Т – технологічні операції: Т1 – обробка текстової та графічної інформації; Т2 – введення наявної текстової інформації; Т3 – обробка образотворчих оригіналів (масштабування, кадрування та інше); Т4 – редагування тексту/коректура; Т5 – кольороподіл; Т6 – створення оригінал-макету/верстка; Т7 – екранна кольоропроба; Т8 – спуск полос; Т9 – растрування; Т10 – цифрова кольоропроба; Т11 – експонування ДФ; Т12 – проявлення ДФ; Т13 – підготовка друкарського апарату; Т14 – підготовка матеріалів; Т15 – приладка; Т16 – офсетний друк накладу; Т17 – сублімаційний друк; Т18 – розрізування аркушів блоку; Т19 – висікання коробки; Т20 – фальцювання та бігування аркушів блоку; Т21 – термопресування; Т22 – скріплення на скобу; Т23 – збірка комплекту гри; Т24 – контроль якості; Т25 – пакування готової продукції.

Ця таблиця відображає всі технологічні операції, необхідні для виготовлення настільної гри "Корпорація КП", а також устаткування, витратні матеріали, технологічні режими та засоби контролю, що використовуються на кожному етапі.

Висновок до розділу 2

У цьому розділі було обрано типи друку та устаткування, за допомогою якого відбуватиметься розробка всіх елементів гри, а саме: формо-вивідний пристрій Screen PlateRite Ultima; процесор для проявлення G&J Gecko + 85 Thermal; офсетна друкарська машина MAN Roland 900; бігувально-фальцювальна машина Morgana DigiFold Pro 385; дротошвейна-машина JD8703H; одноножева різальна машина STERLING K130D; прес для висікання форми ML 1100 G; сублімаційний принтер Epson SureColor SC-F7200; термопрес каландровий КП-828Т; напівавтоматична каширувальна машина ZXBZ-1300D.

Щодо витратних матеріалів, для офсетного друку карток, правил гри та ігрових грошей було обрано папір щільністю 120 г/м² для правил гри і ігрових грошей, а також картон щільністю 250 г/м² для виготовлення карток.

Для сублімаційного друку гравального поля використовуються сублімаційний папір Neenah Jetcol Jet-X (57 г/м²), сублімаційне чорнило DuPont Artistri Xite S15%, тканина розміром 50 x 50 см та термостійкий скотч.

Для виготовлення коробки обрано лайнер щільністю 120 г/м² та трьохшаровий гафрокартон Т-22 "С" бурий, розміром 100×100 см. Важливим аспектом є безвідходне виробництво, оскільки з відходів картону, що залишаються після висікання коробки, роблять розділювачі всередину, які упорядковують всі внутрішні елементи гри.

Також було пораховано трудомісткості операцій та розроблено діаграму Ганта, на базі якої було створено маршрутно-технологічну карту для подальшого виготовлення настільної гри «Корпорація КПП».

РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ ЦЕХУ ДОДРУКАРСЬКОЇ ПІДГОТОВКИ

3.1 Алгоритм роботи на цеху додрукарської обробки

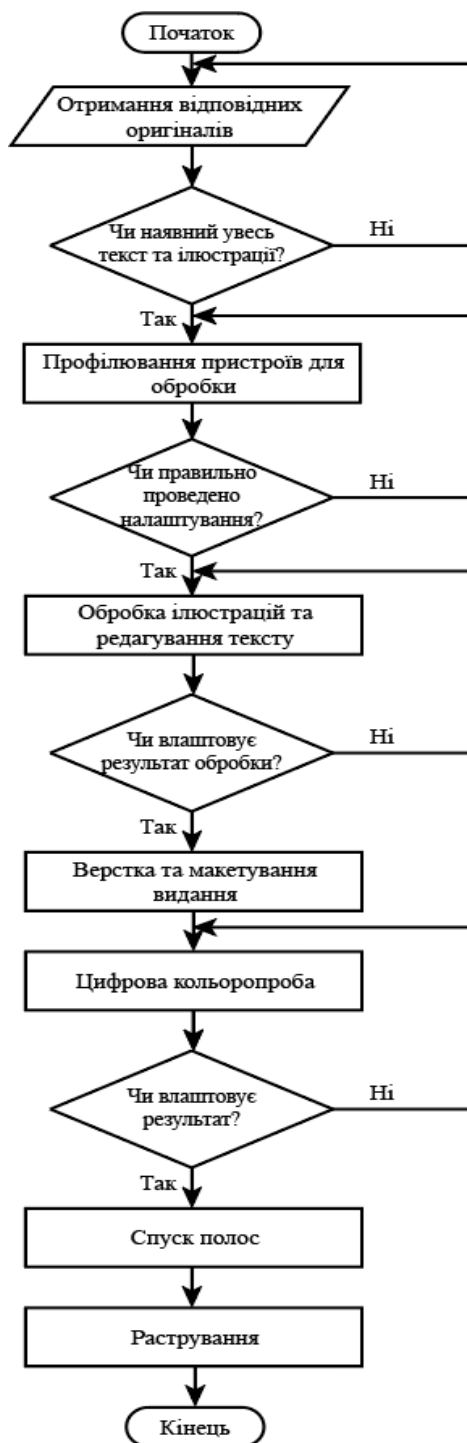


Рисунок 3.1 – Алгоритм роботи в цеху додрукарської обробки

3.2 Аналіз умов обслуговування робочого місця

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

Назва ділянки	Обробка та вид покриття			
	Стіни та колони	Панелі	Стелі	Підлога
Цех додрукарської підготовки	Водоемульсійна фарба	Облицювальна плитка h = 1800 мм	Коефіцієнт відбиття складає 0,7-0,8 Використання водоемульсійної фарби	Ліноліум

Таблиця 3.2 – Норми штучного освітлення виробничого приміщення

Виробничі операції	Робоча поверхня	Фон	Освітленість, лк		Показник освітлення, не більше	Коефіцієнт пульсації	Тип ламп
			Комбіноване освітлення	Загальне освітлення			
Коректорська	Зона роботи	Світлий	1000	-	20	20/10	ЛБ

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

Розряд зорових робіт	Цех, ділянка, виробничі операції	Природне освітлення, КПО, %, не менше
IV	Цех додрукарської підготовки	1,5

Таблиця 3.4 – Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони

Назва речовини	Величина ГДК, мг/м ³	Клас небезпеки	Агрегатний стан	Особливості дії на організм
Пил паперовий	6	4	Аерозоль	Алерген та аерозолі, переважно фіброгенної дії

Таблиця 3.5 – Параметри мікроклімату робочої зони, рекомендовані кратності та способи повітрообміну для цеху до друкарської підготовки

Категорія робіт	Температура допустима на робочих місцях, ° С			Відносна вологість		Швидкість руху повітря, м/с		Кратність пові- трообміну, об- мінів/год,схема вентиляції
	оптимальна	постійних	непостійних	оптимальна	допустима	оптимальна	допустима	
Іа-ІІб	<u>17-19</u> 20-22	<u>15-21</u> 16-27	<u>13-23</u> 15-29	Від 40 до 60	<u>75</u> , а при25°С складає70	<u>0,2</u> 0,3	<u>Не бі-</u> <u>льше0,4.</u> 0,2-0,5	Витяжка через місцеву венти- ляцію таверх- ньої зони. При- плив до верх- ньої зони

Таблиця 3.6 – Допустимі рівні шуму для цеху до друкарської підготовки

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	
107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Таблиця 3.7 – 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
Запилене	Пожежонебезпечна	ІІ-Іа	Приміщення із підвищеною небезпекою

Таблиця 3.8 – Мінімальна ширина проїздів у виробничих цехах

Напрямок руху	Малогабаритні шафи-візки шириною до 0,4 м	Ручні візки шири- ною до 0,7 м	Ручні візки шири- ною до 1 м	Електрокариши- риною до 1,2 м
1-сторонній	1	1,3	1,6	1,8
2-сторонній	1,4	2	2,6	3,3

Таблиця 3.9 – Розмірні характеристики робочого місця для виконання робіт стоячи

Категорія роботи	Характер роботи	Висота робочої поверхні від рівня підлоги, мм		
		для жінок	для чоловіків	для жінок та чоловіків
Зорові роботи се- редньої точності	сидячі	890	940	915

3.3 Проектування плану робочого місця

Таблиця 3.10 – Параметри робочого місця цеху до друкарської обробки

Найменування устаткування	Характеристики розміру, мм	Позиція на схемі
Стіл офісний	550 x 1150	1
Комп'ютер	350 x 200	2
Стілець офісний	340 x 300	3
Принтер	290 x 200	4
Шафа	850 x 450	5
Стелаж	700 x 300	6

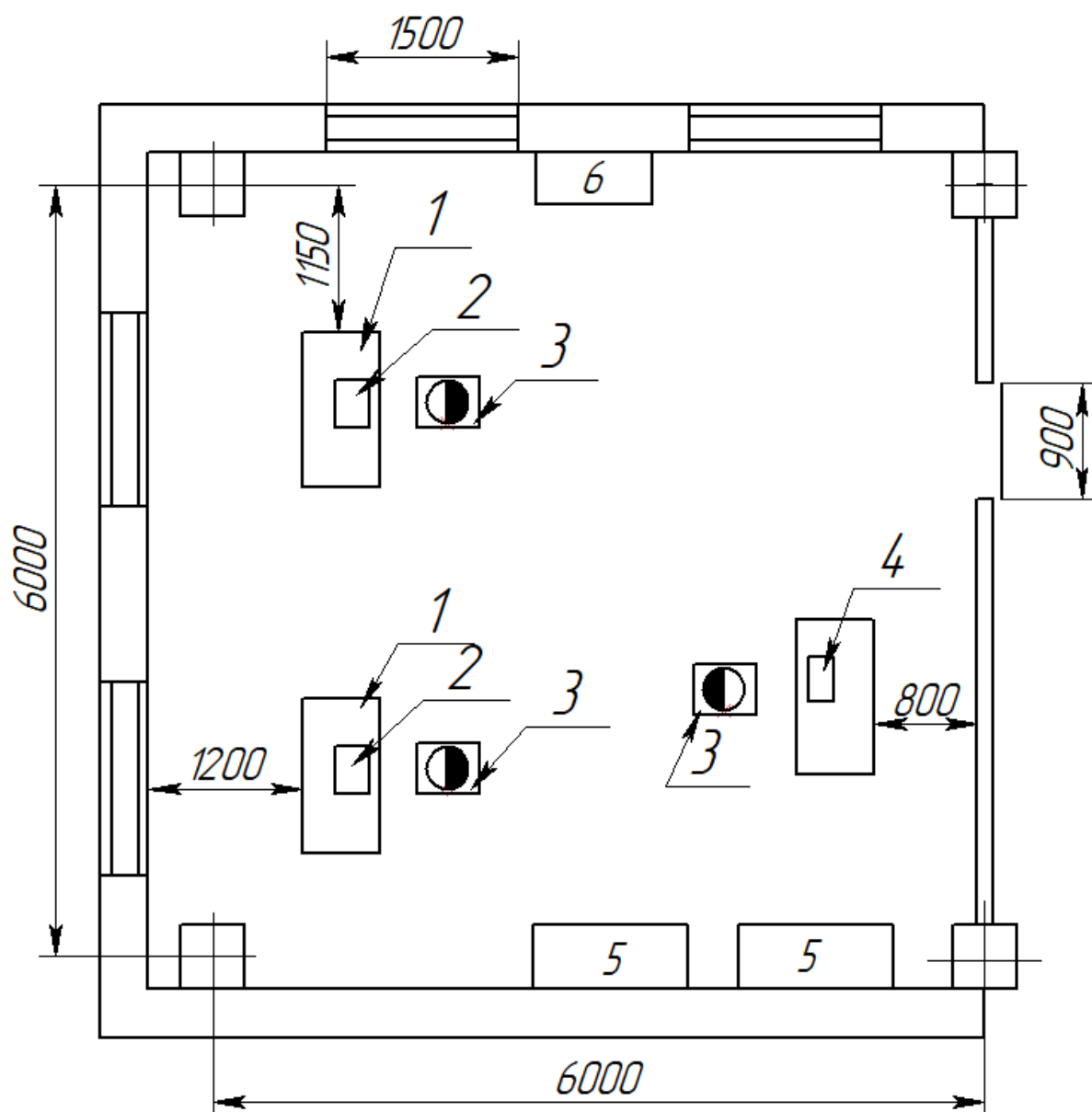


Рисунок 3.2 – План роботи цеху до друкарської обробки, де 1 – стіл офісний, 2 – комп'ютер, 3 – стілець офісний, 4 – принтер, 5 – шафа, 6 – стелаж

Висновок до розділу 3

Створено план-креслення цеху додрукарської обробки та зазначено алгоритм роботи в цеху до друкарської підготовки. Згідно з НПАОП 22.1-1.02-07 визначено вимоги до робочого місця.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Розрахунок витрат на матеріали

Для того щоб розрахувати економічні показники видання буде враховано його технологічні характеристики, обране обладнання для його створення та витратні 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.
1	2	3	4	5
Термальні пластини AGFA: Energy Elite Pro	1	2	72	144
Друкарські форми	1	15	525	2 625
Папір офсетний 120 г/м ² , 64 x 90 см	250 арк.	21	1935,00	40 635
Фарба Sunlit Crystal	2 л	5,25	252	1 323
Дріт	1 м	4,2	171	718,2
Лист картону 250 г/м ² , 70 x 100 см	1 арк.	525	24,37	12 794,25
Сублімаційний папір Neenah Jetcol Jet-x, ширина 1,12 м	200 м	1,3125	5 311	6 970,69

Закінчення таблиці 4.1

Сублімаційне чорнило DuPont Artistri Xite S15	1 л	2,1	1772	3 721,2
Тканина шовк, рулон шириною 1,5 м, щільність 100 г/м ²	0,5 м	735	103,75	76 256,25
Термостійкий скотч	1 шт	1	356	356
Трьохшаровий гафрокартон (Т22) «С» бурий, 100 х 100	1 шт	525	16,80	8 820
Клей	1 кг	1,05	600	630
Штampi для висікання	1 шт	2	3600	7200
Фішки	40 шт	210	12	2 520
Кубики	1 шт	2 100	3,2	6 720
Будинки	1 шт	33 600	1,5	50 400
Підприємства	1 шт	12 600	2,5	31 500
<i>Сума витрат на основні матеріали ($B_{м.о}$)</i>				253333,59
<i>Допоміжні матеріали ($B_{м.д}$)</i>				12 666,68
<i>Всього витрат на матеріали ($B_{м.о} + B_{м.д}$)</i>				266 000,27
<i>Транспортні витрати ($B_{м.тр}$)</i>				26 600,00
<i>Всього витрат на матеріали ($B_{м}$)</i>				292 600,27

* з урахуванням 5 % на технологічні відходи

4.2 Розрахунок витрат на заробітну плату

Таблиця 4.2 – Заробітна плата виробничих робітників

Назва техно- логічної опе- рації	Трудоміст- кість виготов- лення видання (T_v), год.	Штат обслуговування робочого місця	Розряд роботи	Годинна тари- фна ставка (Γ), грн.	Заробітна плата робітників, грн
1	2	3	4	5	6
Обробка те- кстової та графічної інформації	4	1	4	95,2	476
Кольороподіл	1	1	3	84	42
Створення оригінал-ма- кету/верстка	2	1	5	108,5	217
Екранна ко- льоропроба	0,5	1	3	84	42
Спуск полос	0,25	1	4	95,2	23,8
Растрування	0,25	1	3	84	21
Цифрова ко- льоропроба	0,25	1	3	84	21
Експонування та проявлення ДФ	1,5	1	5	108,5	162,75
Підготовка до друку	1	1	3	84	84
Офсетний друк	0,25	1	5	108,5	16,28

Закінчення таблиці 4.2

Сублімацій- ний друк	0,1	1	3	84	8,4
Висікання	0,1	1	4	95,2	9,52
Розрізування аркушів	0,5	1	4	95,2	47,6
Фальцювання та бігування	0,25	1	4	95,2	23,8
Комплекту- вання підби- ранням	0,25	1	4	95,2	23,8
Термопресу- вання	0,1	1	4	95,2	9,52
Скріплення на скобу	0,1	1	3	84	8,4
Збірка компле- кту гри	0,15	1	2	76,3	7,63
Контроль яко- сті	0,1	1	3	84	8,4
Пакування го- тової продук- ції	0,1	1	1	70	7
Основна з/п основних робітників (додрукарські процеси)					1089,55
Основна з/п основних робітників (друкарські процеси)					24,68
Основна з/п основних робітників (післядрукарські процеси)					145,67
<i>Разом основна з/п основних робітників (ЗП_{о.о.})</i>					1259,9
Основна з/п допоміжних робітників (додрукарські процеси)					261,49
Основна з/п допоміжних робітників (друкарські процеси)					2,96
Основна з/п допоміжних робітників (післядрукарські процеси)					24,76
<i>Разом основна з/п допоміжних робітників (ЗП_{о.д.})</i>					289,21
Разом основна з/п виробничих робітників (ЗП_{о.})					1549,11
Доплати, премії та додаткова з/п виробничих робітників (Д)					697,1
Загальна сума витрат на заробітну плату (ЗП)					2246,21

4.3 Розрахунок витрат на утримання та експлуатацію устаткування

Таблиця 4.3 – Вартість устаткування

№ п/п	Назва устаткування	Марка устаткування	Вартість устаткування, грн.
1	3	4	5
1	Ноутбук	Xiaomi Mi RedmiBook 13"	35 256
2	Струминний принтер	HP Laser Jet M1110we	4 000
3	Формовивідний пристрій	Screen PlateRite Ultima	75 000
4	Процесор для проявлення	G&J Gecko + 85 Thermal	568 313,76
5	Офсетна друкарська машина	MAN Roland 900	1 500 000
6	Бігувально-фальцювальна машина	Morgana DigiFold 500	382 925
7	Дротошвейна-машина	JD8703H	100 084,50
8	Одноножова паперорізальна машина	STERLING K130D	230 000
9	Сублімаційний принтер	Epson SureColor SC-F7200	633 460
10	Термопрес каландровий	КП-828Т	266 500
11	Напівавтоматична каширувальна машина	ZXBZ-1300D	759 881,30
12	Прес для висікання	ML 1100	421 866, 29
Загальна вартість устаткування:			4 977 286,85

Таблиця 4.4 — Витрати на амортизацію устаткування

Назва устаткування	Ціна одиниці устаткування (B_{np}), грн.	Вартість транспортно-монтажних робіт (B_{mnp}), грн	Балансова вартість устаткування (B_6), грн.	Коефіцієнт зайнятості (K_3)	Балансова вартість устаткування з врахуванням коефіцієнта у зайнятості, грн.	Норма амортизаційних відрахувань (H_a), %	Сума амортизаційних відрахувань (B_a), грн.
1	2	3	4	5	6	7	8
Ноутбук	35 256	3525,6	38781,6	0,004	155,1264	50	77,56
Струминний принтер	4 000	400	4400	0,000125	0,55	20	0,11
Формовивідний пристрій	75 000	7500	82500	0,00025	20,625	20	4,13
Процесор для проявлення	568 313,76	56831,376	625145,136	0,0005	312,572568	20	62,52
Офсетна друкарська машина	1 500 000	150000	1650000	0,00025	412,5	20	82,5
Бігувально-фальцювальна машина	382 925	38292,5	421217,5	0,00005	21,060875	20	4,21
Дротошвейна машина	100 084,50	10008,45	110092,95	0,00005	5,5046475	20	1,1
Одноножова паперорізальна машина	230 000	23000	253000	0,002	506	20	101,2

Закінчення таблиці 4.4

Сублімаційний принтер	633 460	63346	696806	0,0005	348,403	20	69,68
Термопрес каландровий	266 500	26650	293150	0,00075	219,8625	20	43,97
Напівавтоматична каширувальна машина	759 881,30	75988,13	835869,43	0,000125	104,4836788	20	20,9
Прес для висікання	421 866,29	42186,629	464052,919	0,000625	290,0330744	20	58,01
Загальна сума амортизаційних відрахувань, грн							525,89

Таблиця 4.5 – Розрахунок витрат на електроенергію для технологічних потреб

Назва устаткування	Потужність струмоприймачів (P_c), кВт	Трудомісткість виготовлення видання (T_v), год.	Коефіцієнт втрат, (K_e)	Потреба в електроенергії, кВт/год.	Ціна 1 кВт/год, грн.	Витрати на електроенергію (B_e), грн.
1	2	3	4	5	6	7
Ноутбук	0,065	8	1,1	0,572	0,233	0,13
Струминний принтер	0,5	0,25		0,1375		0,03
Формовідний пристрій	3	0,5		1,65		0,38

Закінчення таблиці 4.5

Процесор для проявлення	1,5	1		1,65		0,39
Офсетна друкарська машина	7,5	0,5		4,125		0,96
Бігувально-фальцювальна машина	1	0,1		0,11		0,03
Дротошвейна-машина	0,75	0,1		0,0825		0,02
Одноножова паперорізальна машина	2,5	4		11		2,56
Сублімаційний принтер	1,3	1		1,43		0,33
Термопрес каландровий	3,5	1,5		5,775		1,35
Напіваавтоматична каширувальна машина	2	0,25		0,55		0,13
Прес для висікання	5,5	1,25		7,5625		1,76
Разом витрати на електроенергію						8,07

Таблиця 4.6 – Витрати на поточний ремонт виробничого устаткування

Назва устаткування	Трудомісткість поточного ремонту (T_c), нормо-годин	Коефіцієнт зайнятості, (K_z)	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.
1	2	3	4	5	6
Ноутбук	20	0,004	0,08	182,7	14,62
Струминний принтер	20	0,000125	0,0025		0,46
Формовивідний пристрій	190	0,00025	0,0475		8,68
Процесор для проявлення	190	0,0005	0,095		17,36
Офсетна друкарська машина	400	0,00025	0,1		18,27
Бігувально-фальцювальна машина	130	0,00005	0,0065		1,188
Дртошвейна машина	400	0,00005	0,02		3,65
Одноножова паперорізальна машина	120	0,002	0,24		43,85
Сублімаційний принтер	20	0,0005	0,01		1,83
Термопрес каландровий	450	0,00075	0,3375		61,66
Напівавтоматична каширувальна машина	400	0,000125	0,05		9,14

Закінчення таблиці 4.6

Прес для висі- кання	120	0,000625	0,075		13,70
Разом витрати на поточний ремонт					194,41

4.4 Розрахунок виробничої собівартості

$$I_{\epsilon} = 0,4 \cdot (B_a + B_e + B_{np}) \quad (4.1)$$

$$I_{\epsilon} = 0,4 (525,89 + 8,07 + 194,41) = 291,35$$

Витрати на утримання та експлуатацію устаткування:

$$B_{уст} = B_a + B_e + B_{np} + I_{\epsilon} \quad (4.2)$$

$$B_{уст} = 525,89 + 8,07 + 194,41 + 291,35 = 1\,019,72$$

Таблиця 4.7 – Собівартість та відпускна ціна

Стаття витрат	Витрати, грн
Витрати на матеріали (B_m)	292 600,27
Витрати на заробітну плату ($ЗП$)	2 246,21
Єдиний соціальний внесок ($B_{соц}$)	494,17
Витрати на утримання та експлуатацію устаткування ($B_{уст}$)	1 019,72
Загальновиробничі витрати ($B_{з-в}$)	2 478,58
Загальногосподарські витрати ($B_{з-г}$)	2 788,4
Виробнича собівартість (C_{ϵ})	301 627,35
Позавиробничі витрати ($B_{пв}$)	2 111,39
Повна собівартість тиражу (C_n)	303 738,74
Собівартість одного примірника	303,74
Прибуток (Π)	60 747,75
Відпускна ціна тиражу (Π_T)	364 486,49
Відпускна ціна одного примірника	364,49

Висновок до розділу 4

Спочатку було визначено ціну матеріалів для гри та прораховано їх вартість. Потім вираховано витрати на заробітню плату для працівників на основі їх розряду та трудоміскостей операцій. Також прораховано витрати на устаткування, а саме його ціна, амортизація, використання електроенергії та поточний ремонт. І останнім пунктом в економічній частині стала собівартість та відпускна ціну тиража з вартість одного примірника.

ВИСНОВКИ

У першому розділі дипломного проєкту було розроблено технічне завдання на розробку настільної гри. Також розглянуто пріоритетні напрямки розробки видання. Створено спуски полос усіх друкованих елементів видання та дизайн відповідно.

У розділі №2 нами було обрано метод друку, а саме офсетний та сублимаційний. Наступним етапом було обрано додрукарське, друкарське та післядрукарське обладнання. Також було розраховано основні витратні матеріали. Створено діаграму Ганта та блок-схеми технологічних процесів кожного з елементів гри, на даних яких ми розробили маршрутно-технологічну карту нашої поліграфічної продукції, починаючи з додрукарських процесів і закінчуючи післядрукарськими процесами. Також зазначено необхідне устаткування та витратні матеріали, описано технологічні режими.

У третьому розділі було зазначено алгоритм роботи в цеху до друкарської підготовки. Згідно з НПАОП 22.1-1.02-07 визначено вимоги до робочого місця. Створено план-креслення цеху додрукарської обробки.

У розділі номер чотири було визначено необхідні витрати для друку даного видання, а саме ціна на матеріали, ціна на устаткування та його амортизацію, ремонт і електроенергію. Зарплати співробітникам відповідно до їх розрядів. Отже, собівартість одного примірника становить 303,74грн.

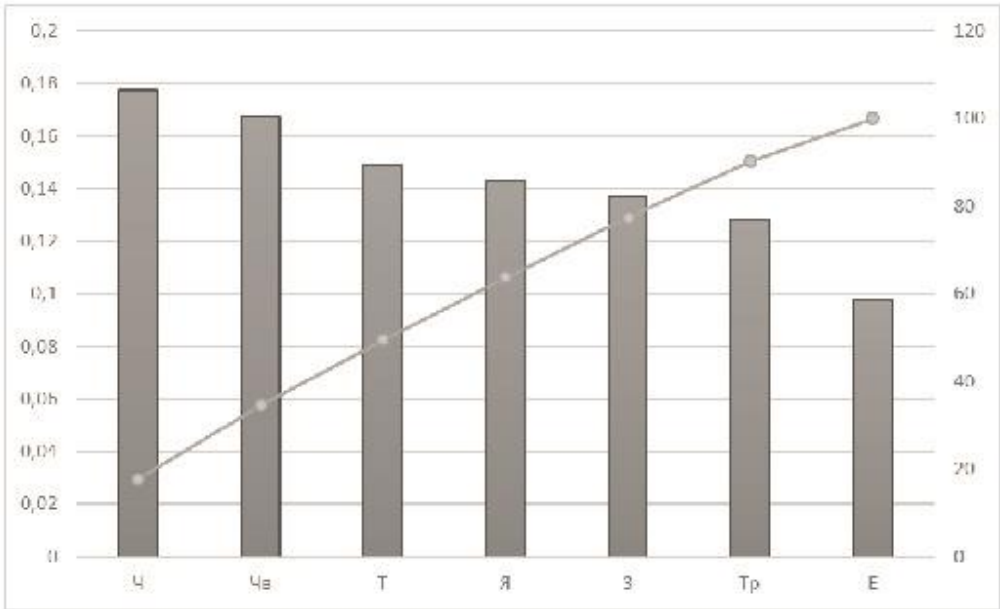
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 3017-2015.Видання. Основні види. Терміни та визначення понять. [На заміну ДСТУ 3017-95; чинний від 2016-07-01]. Вид. офіц. Київ, 2016. 38с. (Інформація та документація).
2. ДСТУ 2169-93. Іграшки. Ігри настільні. Загальні технічні умови
3. Redmi Xiomi 13". URL: <https://rozetka.com.ua/ua/notebooks/c80004/producer=xiaomi;20861=6305/>
4. SureColor F6370 44" Dye-Sublimation Production Edition Printer. URL: <https://epson.com/For-Work/Printers/Large-Format/SureColor-F6370-44%E2%80%B3-Dye-Sublimation-Production-Edition-Printer/p/SCF6370PE>
5. Термопрес каландовийКП 838. URL: <https://stark.kiev.ua/termopres-kalandrovyy-kp-828t/>
6. Прес з ручною подачею. URL: <https://lbsua.com/ua/p398729159-tigel-nyj-press-dlya.html>
7. G & JGecko + T 85/125 + COU для термальних пластин. URL: <https://machouse.ua/ru/ru-gj-gecko-t-85-125-cou-dlya-termalnyh-plastin/>
8. О. В. Зоренко. Механізм спрацювання офсетного гумовотканинного полотнища // Технологія і техніка друкарства. 2004. Вип. 1(3). С. 46–49.
9. URL: <https://vpak.com.ua/kashirovka>
10. Бігувально-фальцювальна машина Morgana DigiFold 500. URL: <https://zmey.com.ua/prodazh/poligrafichne-obladnannya/bihuvalno-faltsyuvalna-mashyna-morgana-digifold-5000>
11. Одноножова паперорізальна машина STERLING K130D. URL: <https://ua.all.biz/uk/paperorizalna-mashyna-sterling-k130d-g17752931>
12. Напіваавтоматична каширувальна машина ZXBZ-1300D. URL: <https://ankor.da.ua/product/poluavtomaticeskaa-kasirovalnaa-masina-zxbz-1300d>

13. Офсетний папір для інструкції: [Офсетная бумага 640x900 мм, \(250 л.\). Купить офсетную бумагу 650x900 мм \(120 гр/м2\) в Харькове, Украине. Описание, продажа, цены и опт от Бруссонет \(bru.store\)](#)
14. Дріт: [Дріт поліграфічна оцинкована 0,6 мм - купити за найкращою ціною в Харкові від компанії "ТОВ "ПРОМПРІНТ"" - 965257430 \(printprom.com.ua\)](#)
15. Норма дротів: [Довжина дроту, скільки метрів дроту в 1 кг \(metizy-94.com.ua\)](#)
16. Папір для карток: [Подарочная бумага : Продам целлюлозный картонный лист 700 x 1000 мм, плотность 235 гр/м2 \(pack.ua\)](#)
17. Скоч: [Скотч термостійкий 170°C Kratki - купити за найкращою ціною в Kratki.ua з доставкою по Україні](#)
18. Гофрокартон: [Гофрокартон тришаровий 1000×1000 мм, Т-22 “С” бурий купити з доставкою по Києву та Україні | Коробки Онлайн \(korobkionline.com.ua\)](#)
19. Сублімаційний папір Neenah Jetcol Jet-х (57 гр): [Сублімаційний папір Neenah Jetcol Jet-х \(57 гр\) ціна 5310.68 грн купити в Україні \(mediaprint.ua\)](#)

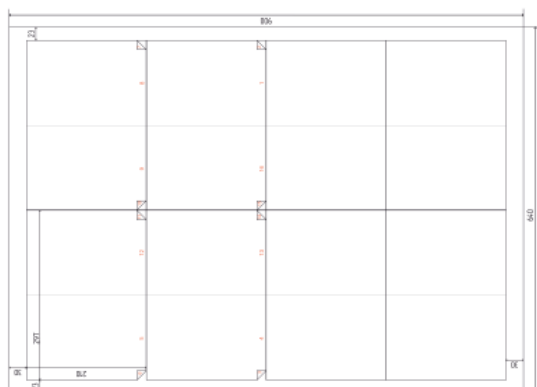
ДОДАТКИ

Додаток А

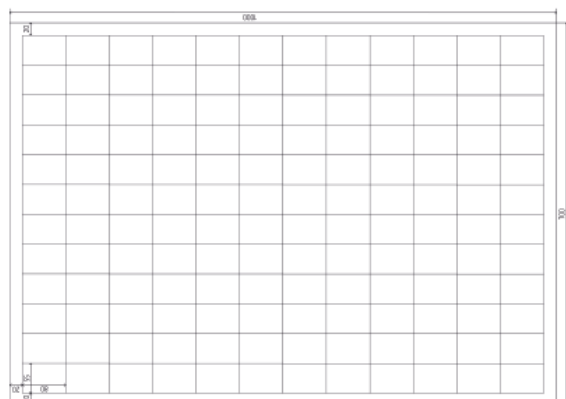


Діаграма Парето для розробки настільної гри «Корпорація КПІ», де
Читабельність тексту (Ч); зручність конструкції при експлуатації (З);
чіткість відтворення графічних елементів (Чв); якість (Я); тривалість користування (Т); економічність технологічного процесу (Е);
Термінова необхідність виходу у світ (Тр).

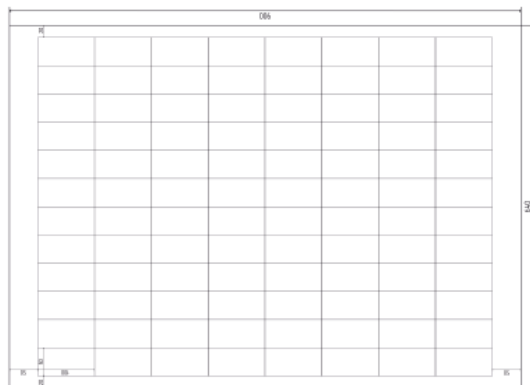
					ДП СТ-01-04 00.000.01			
					Діаграма Парето	Літ.	Маса	Масштаб
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Бурдело Є.В.						
Перевір.		Талімонова Н.Л.						
Т. контр						Аркуш 1	Аркушів 1	
Н. контр					Група СТ-01	ВПІ КПІ ім. Ігоря Сікорського		
Затв.		Киричок Т. Ю.						



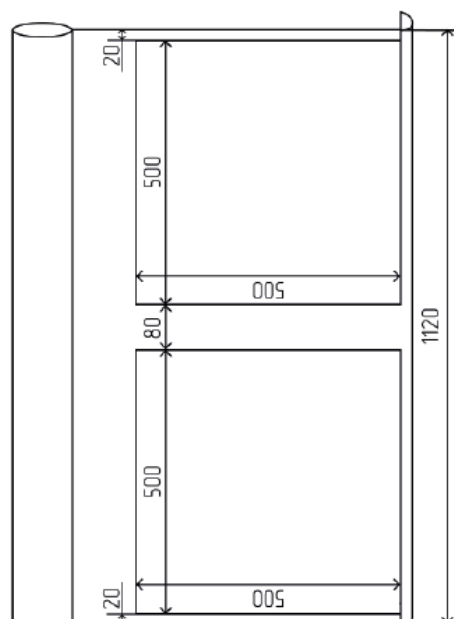
Спуск полос інструкції



Служба картки власності, «Шанс», «Брейншторм», «Бюджет»

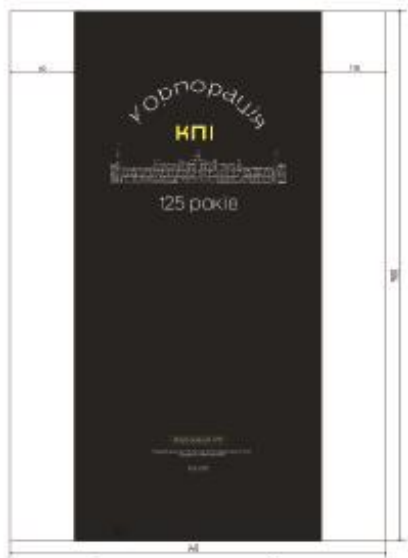


Спуск полос ігрових грошей

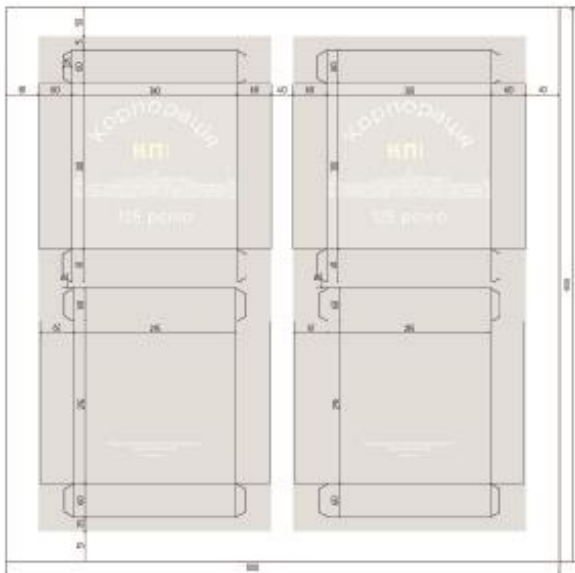


Спуск полос ігрового поля

[illegible]



Спуск полос лайнера



Розкладка для післядрукарських процесів

					ДП СТ-01-04 00.000.03			
					Спуск полос лайнера і макет для післядрукарської обробки матеріалу для коробки	Літ.	Маса	Масштаб
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				10
Розроб.		Бурбело Є.В.						
Перевір.		Талімонова Н.Л.						
Т. контр						Аркуш 1	Аркуше 1	
Н. контр					Група СТ-01	ВПІ КПІ ім. Ігоря Сікорського		
Затв.		Киричок Т. Ю.						

