

## НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Інститут  
Кафедра  
Освітньо-кваліфікаційний рівень  
Спеціальність  
Навчальна програма

Деревообробних технологій і дизайну  
Технологій меблів і виробів з деревини  
Бакалавр  
187 «Деревообробні та меблеві технології»  
«Технології виробів з деревини»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри, проф.

Кійко О.А.

«21» 02 2025 року

## ЗАВДАННЯ

## НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Струку Роману Степановичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи. Проект технологічного процесу виготовлення корпусних меблевих виробів в умовах малого підприємства

Керівник роботи Кійко О.А., д.т.н., професор; Чопенко Н.Ф.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджена наказом вищого навчального закладу від 21.02.2025 року № С-124

2. Строк подання студентом роботи 15.06.2025 року

3. Вихідні дані до роботи: дані з підприємства ПП "РА "СітіАрт"; виконати проєктування технологічного процесу виготовлення корпусних меблевих виробів в умовах малого підприємства; за базовий виріб обрати комплект меблів для прихожої

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1. Техніко-економічне обґрунтування. 2. Технологічна частина. 3. Охорона праці. 4. Економічна частина.

Висновки.

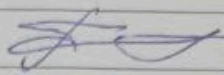
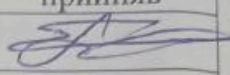

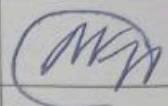
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Презентація обсягом 15...20 слайдів

Габаритне креслення комплекту виробів. Складальне креслення виробів.

Деталювання. План цеху.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<b>Охорона праці</b>	доц. Сомар Г.В.		
<b>Економічна частина</b>	доц. Луців Н.Г.		

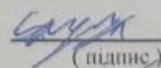
7. Дата видачі завдання 15 лютого 2025 року

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	<b>Вступ. Техніко-економічне обґрунтування</b>	<b>01.05</b>	вик.
2.	<b>Технологічна частина</b>	<b>21.05</b>	вик.
3.	<b>Охорона праці</b>	<b>28.05</b>	вик.
4.	<b>Економічна частина</b>	<b>05.06</b>	вик.
5.	<b>Оформлення роботи та презентації</b>	<b>15.06</b>	вик.

**Студент**

**Керівник роботи**

  
(підпис)

(підпис)

(підпис)

**Струк Р. С.**

(прізвище та ініціали)

**Кійко О.А.**

(прізвище та ініціали)

**Чопенко Н.Ф.**

(прізвище та ініціали)

РЕЦЕНЗІЯ

на бакалаврську роботу, виконаний на кафедрі ТМВД

Студент Стриж Роман Степанович  
Тема Проект технологічного процесу виготовлення корпусних меблевих виробів в умовах малого підприємства

Спеціальність 187 група СТ-42  
Обсяг бакалаврської роботи (стор.) 137  
Кількість листів креслень (аркушів) 12 сторінок записки 66

Характеристика дипломного проекту (роботи)

а) Короткий зміст бакалаврської роботи та прийнятих рішень:  
розроблено проект технологічного процесу виготовлення корпусних меблів в умовах МП

б) Висновок про відповідність бакалаврської роботи завданню:

Відповідає

в) Характеристика виконання кожного розділу проекту, ступінь використання останніх досягнень науки та техніки, передових методів роботи:

застосовано сучасні методи розрахунку виробничих витрат

г) Оригінальність вирішення технологічних або конструктивних питань

д) Застосування ресурсо- та енергоощадних технологій і обладнання, їх рівень

в роботі запропоновано використання електричних двигунів Fe Color

е) Зауваження до виконаної роботи: \_\_\_\_\_

1. Досить було б у роботі зробити прев'язку до конкретного підприємства.

є) Позитивні сторони \_\_\_\_\_

ж) Оцінка оформлення графічного матеріалу та пояснювальної записки

згідно вимог

з) Відгук про бакалаврської роботи в цілому: \_\_\_\_\_

робота завершена,  
рекомендується до захвату

і) Інші зауваження: \_\_\_\_\_

к) Оцінка бакалаврської роботи: 7 відмінно

Рецензію склав ст. варт. кадр. ТЗНСФВМО

Гуменюк М. І.  
(посада, місце праці) (прізвище, ім'я та по-батькові)

"23" 06 2025 р.

Державний вищий навчальний заклад  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ДЕРЕВООБРОБНИХ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І  
ДИЗАЙНУ

Кафедра технологій меблів та виробів з деревини

**Пояснювальна записка**

до дипломної роботи бакалавра

На тему:

Проект технологічного процесу виготовлення корпусних меблевих  
виробів в умовах малого підприємства

Виконав: студент 4 курсу,

групи ДТ-42

Спеціальності 187 «Деревообробні та меблеві  
технології»

Струк Р. С.

(прізвище та ініціали)

Керівник: проф. Кійко О. А., ас. Чопенко

Н. Ф.

(прізвище та ініціали)

Рецензент: \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

2025 року

## Зміст

Анотація .....	4
Annotation .....	4
Вступ.....	5
1.ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ.....	6
1.1 Вихідні дані до проектування .....	6
1.2 Коротка характеристика підприємства.....	6
1.3 Технологічний аналіз конструкційної якості виробу.....	7
1.4 Технологічний аналіз обладнання.....	8
1.5 Аналіз утилізації та використання відходів .....	9
2.ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	10
2.1. Виробнича програма.....	10
2.2 Виріб та робоча документація .....	10
2.3. Розрахунок витрат сировини, матеріалів та комплектуючих на виріб та програму.....	11
2.3.1 Розрахунок норм витрат деревини та деревинних матеріалів на виготовлення одиниці виробу.....	11
2.3.2 Баланс деревинних матеріалів і відходів на 1000 виробів .....	16
2.3.3 Розрахунок площі поверхонь на які наносять клей.....	18
2.3.4 Розрахунок норм витрат клеєвих матеріалів на виріб .....	20
2.3.5 Розрахунок норм витрат фурнітури і інших купованих деталей.....	20
2.3.6 Розрахунок норм витрат металевих кріпильних засобів .....	21
2.3.7 Зведена відомість норм витрат сировини і матеріалів на виріб і програму.....	22
2.4. Розроблення технологічного процесу. Технологічні карти.....	23
2.5. Розрахунок продуктивності та кількості обладнання. Аналіз завантаження обладнання.....	30
2.6. Визначення виробничої площі та розмірів цеху.....	35
2.7. Вибір та розрахунок засобів внутрішньоцехового транспорту. ....	39
2.8. Розробка плану розташування обладнання.....	41
2.9. Розрахунок кількості промислово-виробничого персоналу.....	43
Охорона праці .....	45
Вступ.....	45
1. Організаційно-технічні заходи з охорони праці .....	46
1.1. Виробничий процес з позицій безпеки праці.....	46

1.1.1. Характеристика робочого простору.....	46
1.1.2. Характеристика факторів та умов праці.....	47
1.2. Спеціальні питання охорони праці.....	49
2. Охорона навколишнього природного середовища.....	54
2.1 Характеристика впливу виробничої діяльності на довкілля. ....	54
Економіка .....	55
Загальні положення.....	55
1. Основні показники виробництва .....	55
1.1. Основні показники виробництва .....	55
1.2 Розрахунок вартості обладнання .....	58
2. Розрахунок собівартості продукції.....	59
2.1 Розрахунок вартості сировини, матеріалів, кріпильних елементів, допоміжних матеріалів .....	59
2.2 Чисельність працюючих, фонд оплати праці промислово-виробничого персоналу .....	61
2.3 Розрахунок енергетичних витрат .....	62
2.4 Кошторис виробничої собівартості.....	63
2.5 Техніко-економічні показники .....	64
Висновки .....	65
Перелік використаних джерел .....	66
Додатки.....	67

## Анотація

У дипломній роботі розроблено проєкт технологічного процесу виготовлення корпусних меблевих виробів для умов невеликого підприємства. Основним об'єктом є меблевий гарнітур для передпокою, що включає шафу для одягу, тумбу-комод, тумбу для взуття, вішак з полицею, вішак для одягу та дзеркало.

У роботі виконано розрахунки витрат матеріалів, вибір та обґрунтування обладнання, планування цеху, аналіз умов праці та заходів охорони праці, а також економічне обґрунтування проєкту. Враховано сучасні вимоги щодо безпеки праці, пожежної безпеки та мінімізації впливу на навколишнє середовище. Запропоновані технічні рішення забезпечують оптимізацію виробничого процесу та дозволяють досягти високої продуктивності при раціональному використанні ресурсів.

Робота може бути використана для планування організації виробництва на малих меблевих підприємствах і для подальших наукових досліджень у сфері деревообробки.

## Annotation

The thesis presents the design of a technological process for manufacturing cabinet furniture under the conditions of a small enterprise. The main product is a furniture set for a hallway, which includes a wardrobe, a chest of drawers, a shoe cabinet, a coat rack with a shelf, a simple coat rack, and a mirror.

The thesis includes calculations of material consumption, selection and justification of equipment, workshop layout design, analysis of working conditions and occupational safety measures, as well as the economic justification of the project. Modern requirements for occupational safety, fire safety, and minimizing environmental impact are taken into account. The proposed technical solutions ensure optimization of the production process and enable high productivity with rational use of resources.

This work can be used for production planning at small furniture enterprises and for further scientific research in the field of woodworking.

## Вступ

Завданням даної дипломної роботи є «Проект технологічного процесу виготовлення корпусних меблевих виробів в умовах малого підприємства». Забезпечення належного технологічного процесу, економічної ефективності та високої якості продукції є важливими завданнями для розвитку будь якого підприємства. Згідно з вимогами Закону України «Про охорону праці» та Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», проектування меблевого виробництва має відбуватися з дотриманням норм безпеки праці та мінімізації впливу на довкілля.

У даній дипломній роботі розглядається проект технологічного процесу виготовлення корпусних меблевих виробів в умовах малого підприємства. Об'єктом дослідження є меблевий гарнітур для передпокою, що складається з шафи для одягу, тумби-комода, тумби для взуття, вішака з полицею, простого вішака для одягу та дзеркала. Особливістю виконання робіт є проектування повного виробничого циклу, починаючи від розкрою плитних матеріалів і закінчуючи складанням готового виробу та пакуванням.

Розділ «Охорона праці» тісно пов'язаний із загальною темою роботи, оскільки проектування безпечного та екологічного виробництва є невід'ємною частиною створення сучасного меблевого підприємства.

# 1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

## 1.1 Вихідні дані до проектування

Завдання даної дипломної роботи є створення проекту технологічного процесу виготовлення корпусних меблевих виробів в умовах малого підприємства.

Для виконання даної роботи було обрано виріб, а саме меблевий гарнітур для передпокою, який складається з шафи для одягу, тумби для взуття, тумби-комод, простого вішака для одягу, вішака для одягу з полицею для головних уборів, та дзеркала. Виробнича програма становить 9550 виробів на рік. Основні матеріали — ламінована СП товщиною 18 мм, личківка крайки — ПВХ товщиною 1 мм, плити HDF товщиною 3 мм. Розрахунки включають визначення витрат матеріалів, необхідного обладнання, планування цеху та вибір внутрішньо цехового транспорту.

Для забезпечення технологічного процесу враховано: розміри СП (2800 × 2070 мм), коефіцієнт корисного виходу СП, типові технологічні втрати, розміри цеху, кількість працівників, потребу в обладнанні та транспортуванні плит.

## 1.2 Коротка характеристика підприємства

У роботі проектується умовно невелике меблеве підприємство, для виготовлення корпусних меблевих виробів. Проект передбачає повний цикл обробки СП — від розкрою, личкування деталей, свердління в них отворі, до складання та пакування готової продукції.

Загальна, прийнята, площа виробничої дільниці становить 540 м<sup>2</sup>, включаючи вхідний склад сировини та склад готових виробів та побутовими приміщеннями. Виробнича програма становить 9550 виробів на рік.

Організаційно-технологічна схема побудована з урахуванням оптимізації виробничого простору та логістики руху заготовок.

Сировина закуповується у вигляді ламінованих СП, плит HDF, та личківки крайки ПВХ, Технологічна інфраструктура передбачає механічне обладнання з ручною подачею, внутрішньо цеховий транспорт — гідравлічні візки. Завантаження сировини здійснюється через ворота, передбачені у плані цеху. Вивантаження продукції здійснюється через ворота в складі готових виробів, які передбачені у плані цеху.

Підприємство має перспективу розвитку шляхом модернізації обладнання, впровадження автоматизованих ліній та розширення номенклатури меблевих виробів відповідно до запитів ринку.

### 1.3 Технологічний аналіз конструкційної якості виробу

Меблевим виробом взятим для даної дипломної роботи є меблевий гарнітур, який складається з таких меблевих виробів: шафа для одягу, тумба-комод, тумба для взуття, вішак з полицею, звичайний вішак для одягу та дзеркало.

Найбільшим виробом даного гарнітуру є шафа для одягу, усі основні деталі якої складаються з ламінованої СП кольору дуба, дверцята виконані з СП кольору андрацит, задня стінка виготовлена з плити HDF. Всередині шафи для одягу є три полиці, які встановлені на полице тримачах, та гардеробна штанга для одягу. Бокові стінки кріпляться за допомогою конфірматів та шкантів до дна виробу, та за допомогою ексцентрикових стяжок та шкантів до кришки. Дверцята встановлені за допомогою меблевих завісів. Задня стінка кріпиться за допомогою невеликих шурупів.

Поряд з шафою знаходиться тумба для взуття, усі деталі якої виготовлені з СП кольору дуба. Внутрішня частина тумби для взуття розділена на дві секції за допомогою фіксованої полиці, яка кріпиться до бокових стінок за допомогою шкантів. Задня стінка виготовлена з СП кольору дуба, для забезпечення кращої жоскості верхній кришці, що дозволяє використовувати її в якості сидіння, чи зберігання більш габаритних предметів на верхній кришці тумби для взуття. Бокові стінки кріпляться за допомогою конфірматів та шкантів до дна виробу, та за допомогою ексцентрикових стяжок та шкантів до кришки. Задня стінка кріпиться до бокових стінок за допомогою шкантів та ексцентрикових стяжок.

Над тумбою для взуття знаходиться вішак з чотирма подвійними гачками для одягу. Даний вішак призначений для зберігання верхнього одягу. Основа даного виробу виготовлена з СП кольору дуба, яка по колу личкована личківкою крайки ПВХ кольору дуба.

В верхній частині гарнітуру знаходиться вішак з полицею, який обладнаний чотирма потрійними гачками для одягу. Крім використання для зберігання верхнього одягу на полиці даного вішака можна зберігати головні убори, або інші елементи одягу. Полиця кріпиться до основи вішака за допомогою шкантів та конфірматів, для забезпечення міцності та надійності полиці. Усі деталі даного виробу виготовлені з СП кольору дуба,

Важливим елементом даного гарнітуру є тумба-комод. Внутрішня частина дано виробу складається з шухляди та двох полиць, полиці встановлені на полице тримачах, шухляда встановлення на телескопічних кулькових напрямних. Усі основні деталі даного комоду, та полиці, складаються з СП кольору дуба, дверцята та фасад шухляди з СП кольору андрацит задня стінка комоду та дно шухляди виготовлені з плити HDF. Бокові стінки кріпляться за допомогою конфірматів та шкантів до дна виробу, та за допомогою ексцентрикових стяжок та шкантів до кришки. Дверцята встановлені за допомогою меблевих завісів. Задня стінка кріпиться за допомогою невеликих шурупів.

Останім елементом даного гарнітуру є дзеркало, яке складається з основи в вигляді СП кольору андрацит, яка по колу личкована личківкою крайки ПВХ кольору андрацит. До основи кріпиться власне саме дзеркало за допомогою клей-герметика Pattex One For All.



Рисунок 1. 3D модель готового виробу:

#### 1.4 Технологічний аналіз обладнання

Для реалізації повного циклу виготовлення корпусних меблів у дипломному проєкті передбачено використання трьох основних одиниць технологічного обладнання: форматно-розкрійного верстата Felder K700 S, крайко-личкувального верстата Felder G 363 та свердлильно-присадочного верстата Felder FD 21.

Форматно-розкрійний верстат Felder K700 S використовується для точного розкрою СП за розмірами карт розкрою. Верстат обладнаний рухомою кареткою довжиною 2800 мм, що забезпечує обробку плит стандартного розміру  $2800 \times 2070$  мм. Потужність двигуна становить 5,5 кВт, частота обертів — до 6000 об/хв. Обладнання дозволяє досягати високої точності розкрою завдяки рухомій каретці, упору каретки та напрямній лінійці. Використання цього верстата дозволяє забезпечити якість обробки.

Крайко-личкувальний верстат Felder G 363 призначений для личкування торців деталей личківкою ПВХ. Він оснащений баком для клею, вузлом подачі, вальцем для нанесення клею, вузлом фрезерування плити, та вузлом обрізки звисів. Верстат працює в напівавтоматичному режимі, потребує ручної подачі

деталей. Швидкість подачі — 5,5-11 м/хв. Загальною потужністю двигуна — 5 кВт. Для функціонування вузлів притиску та обрізки верстат потребує стиснутого повітря з тиском 0,6–0,8 МПа при витраті до 120 л/хв. Обладнання забезпечує високоякісне крайкування із забезпеченням естетичного вигляду та захисту торців деталей від вологи.

Свердлильно-присадочний верстат Felder FD 21 Professional використовується для свердління отворів під фурнітуру та кріпильні елементи. Він має 21 шпindel, що дозволяє виконувати присадку за одну установку, підвищуючи продуктивність процесу. Робоча поверхня обладнана системою фіксації заготовок. Потужність двигуна — 1,5 кВт. Верстат дозволяє досягти стабільної точності позиціонування отворів під конфірмати, шканти та завіси.

Усі обрані верстати відповідають вимогам безпеки, мають просте керування, мінімальні витрати на обслуговування та достатню продуктивність для забезпечення виконання виробничої програми у 9550 виробів на рік. Вони придатні для роботи в умовах малого виробництва з ручною подачею заготовок і дозволяють гнучко реагувати на зміну моделей меблів.

### 1.5 Аналіз утилізації та використання відходів

Під час виготовлення корпусних меблів із плитних матеріалів утворюється низка відходів, які поділяються на: технологічні втрати при розкрої (обрізки СП, плити HDF); тирса та дрібнодисперсний пил (форматного розкрою, свердління, крайкування); відходи кромкового матеріалу (обрізки ПВХ-стрічки); браковані деталі, які не підлягають повторному використанню.

Раціональне поводження з відходами є важливою частиною проектування виробництва. У рамках проекту передбачені такі заходи:

Максимізація корисного виходу матеріалу: використання спеціалізованого програмного забезпечення (GibLab) для оптимізації карт розкрою; повторне використання великогабаритних обрізків.

Збір і облік обрізків: організація окремої тари біля розкрійного обладнання; зберігання обрізків до моменту повторного застосування або передачі на утилізацію.

Утилізація тирси та дрібних відходів: встановлення системи аспірації біля форматно-розкрійного, крайкувального та свердлильно-присадочного верстатів; передача тирси та пилу на переробку, використання як палива.

Відходи кромкового матеріалу: збирання та тимчасове зберігання у контейнерах; за відсутності можливості переробки — передача на утилізацію як полімерні відходи.

Браковані деталі: у разі незначного браку можливе їх використання для допоміжних цілей (наприклад, навчання персоналу, налагодження обладнання, розкрою на дрібніші заготовки); у випадку повної непридатності — утилізація згідно з вимогами екологічних норм.

Загалом система поводження з відходами побудована на принципах ресурсозбереження, повторного використання та екологічної безпеки. Це дозволяє зменшити обсяг відходів, знизити собівартість виробництва та відповідати сучасним вимогам екологічного законодавства України.

## 2.ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

### 2.1. Виробнича програма.

Виробнича програма меблевого підприємства становить 9550 корпусних виробів на рік. Програма передбачає повний цикл виготовлення виробу: розкрій плит, присадку, крайкування, складання та упаковку.

### 2.2 Виріб та робоча документація

Меблевий гарнітур, який був обраний для даної дипломної роботи, складається з таких меблевих виробів: шафа для одягу, тумба-комод, тумба для взуття, вішак з полицею, звичайний вішак для одягу та дзеркало.

Шафа для одягу складаються з ламінованої СП кольору дуба, дверцята виконані з СП кольору андрацит, задня стінка виготовлена з плити HDF. Всередині шафи для одягу є три полиці, які встановлені на полице тримачах, та гардеробна штанга для одягу. Бокові стінки кріпляться за допомогою конфірматів та шкантів до дна виробу, та за допомогою ексцентрикових стяжок та шкантів до кришки. Дверцята встановлені за допомогою меблевих завісів. Задня стінка кріпиться за допомогою невеликих шурупів.

Тумба для взуття повністю виготовлена з СП кольору дуба. Внутрішня частина тумби для взуття розділена на дві секції за допомогою фіксованої полиці, яка кріпиться до бокових стінок за допомогою шкантів. Задня стінка виготовлена з СП кольору дуба. Бокові стінки кріпляться за допомогою конфірматів та шкантів до дна виробу, та за допомогою ексцентрикових стяжок та шкантів до кришки. Задня стінка кріпиться до бокових стінок за допомогою шкантів та ексцентрикових стяжок.

Над тумбою для взуття знаходиться вішак з чотирма подвійними гачками для одягу. Основа даного виробу виготовлена з СП кольору дуба, яка по колу личкована личківкою крайки ПВХ кольору дуба.

Вішак з полицею обладнаний чотирма потрійними гачками для одягу та полицею яка кріпиться до основи вішака за допомогою шкантів та конфірматів. Усі деталі даного виробу виготовлені з СП кольору дуба,

Тумба-комод поділена за допомогоюз шухляди та двох полиць, полиці встановлені на полице тримачах, шухляда встановлення на телескопічних кулькових напрямних. Усі основні деталі даного комоду, та полиці, складаються з СП кольору дуба, дверцята та фасад шухляди з СП кольору андрацит задня стінка комоду та дно шухляди виготовлені з плити HDF. Бокові стінки кріпляться за допомогою конфірматів та шкантів до дна виробу, та за допомогою ексцентрикових стяжок та шкантів до кришки. Дверцята встановлені за допомогою меблевих завісів. Задня стінка кріпиться за допомогою невеликих шурупів.

Дзеркало складається з основи в вигляді СП кольору андрацит, яка по колу личкована личківкою крайки ПВХ кольору андрацит. До основи кріпиться власне саме дзеркало за допомогою клей-герметика Pattex One For All.

## 2.3. Розрахунок витрат сировини, матеріалів та комплектуючих на виріб та програму

### 2.3.1 Розрахунок норм витрат деревини та деревинних матеріалів на виготовлення одиниці виробу

Форма 1

Пункти 1-7 заповнюють із специфікації на виріб, або робочого креслення деталей. Для щитових деталей визначаємо об'єм:

$$V_d = n * L * B * H * 10^{-9}, \text{ м}^3$$

Для личківки крайки знаходимо довжину в метрах погоних:

$$L_d = n * L * 10^{-3}, \text{ м/п}$$

Де: n-кількість деталей на виріб;

L-довжина деталі, мм;

B-ширина деталі, мм;

H-товщина деталі, мм.

Пункти 9-11 «Розрахункові розміри заготовок, мм» визначають як розмір деталі плюс припуск на обробку. Щитові деталі розкрояємо в чистовий розмір, тому розміри заготовок рівні розмірам в чистоті. Довжину личкувального матеріалу враховуємо з припуском по довжині в 20 мм, ширину вказуємо як стандартну ширину матеріалу.

Об'єм або площа заготовок визначаємо аналогічно з об'ємом деталей, використовуючи габарити заготовок.

Відсоток технологічних відходів заготовок визначають залежно від матеріалу та сортаменту.

Об'єм та площу заготовок із врахуванням технологічних відходів визначаємо за формулами:

$$V'_3 = (V_3 * 100)(100 - П_{Т.В}) , \text{ м}^3$$

$$L'_3 = (L_3 * 100)(100 - П_{Т.В}) , \text{ м/п}$$

Де:  $V_3$ - Об'єм щитових заготовок заготовок, м<sup>3</sup>;

$L_3$ - Метри погоні заготовок личкувального матеріалу, м/п.

Відсоток корисного виходу заготовок для плитних матеріалів беруть з карт розкрою, для личкувального матеріалу з ПВХ, відсоток корисного виходу, приймаємо 97%.

Норму витрат матеріалів на виріб визначають за формулами:

$$V_M = V_3' * (100/\Pi_{к.в}) , м^3$$

$$L_M = L_3' * (100/\Pi_{к.в}) , м/п$$

Таблиця 1. Розрахунок витрат деревини та деревинних матеріалів, на виріб  
«Тумб-комод»

Найменування деталей	Позначення дет. по специфікації	К-ть дет. на виріб	Матеріал деталі	Розміри деталей в чистоті, мм			Об'єм або площа дет. в чистоті, м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>	Розміри заготовок, мм			Стандартна товщина п/м, мм	Об'єм або площа заг. м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> /м.пог	Відсоток тех. відходів заг. Пт.в., %	Об'єм або площа заг. з врахуванням Пт.в. м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>	Відсоток корисного виходу заготовок Пк.в., %	Норма витрат матеріалів, м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>
				Д	Ш	Т		Д	Ш	Т						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Тумба-комод</b>																
Стінка бічна ліва	БР.ПВ.ТК.00.01.00	1	Ск.од.	1074	382	18										
Основа	БР.ПВ.ТК.00.01.01	1	СП	1074	381	18	0,007	1074	381	18	18	0,0074	2	0,0075	94	0,0080
Ліяківка Крайки	БР.ПВ.ТК.00.01.02	1	ПВХ	1074	18	1	1,074	1094	22	1	1	1,094	3	1,1278	97	1,1627
Стінка бічна права	БР.ПВ.ТК.00.02.00	1	Ск.од.	1074	382	18										
Основа	БР.ПВ.ТК.00.02.01	1	СП	1074	381	18	0,007	1074	381	18	18	0,0074	2	0,0075	94	0,0080
Ліяківка Крайки	БР.ПВ.ТК.00.02.02	1	ПВХ	1074	18	1	1,074	1094	22	1	1	1,094	3	1,1278	97	1,1627
Полиця	БР.ПВ.ТК.00.03.00	2	Ск.од.	762	368	18										
Основа	БР.ПВ.ТК.00.03.01	2	СП	760	366	18	0,010	760	366	18	18	0,0100	2	0,0102	94	0,0109
Ліяківка Крайки	БР.ПВ.ТК.00.03.02	4	ПВХ	762	18	1	3,048	782	22	1	1	3,128	3	3,2247	97	3,3245
Ліяківка Крайки	БР.ПВ.ТК.00.03.03	4	ПВХ	366	18	1	1,464	386	22	1	1	1,544	3	1,5918	97	1,6410
Дверцята ліві	БР.ПВ.ТК.00.04.00	1	Ск.од.	906	396	18										
Основа	БР.ПВ.ТК.00.04.01	1	СП.анд	904	394	18	0,006	904	394	18	18	0,0064	2	0,0065	82	0,0080
Ліяківка Крайки	БР.ПВ.ТК.00.04.02	2	ПВХ.анд	906	18	1	1,812	926	22	1	1	1,852	3	1,9093	97	1,9683
Ліяківка Крайки	БР.ПВ.ТК.00.04.03	2	ПВХ.анд	394	18	1	0,788	414	22	1	1	0,828	3	0,8536	97	0,8800
Дверцята праві	БР.ПВ.ТК.00.05.00	1	Ск.од.	906	396	18	0,006									
Основа	БР.ПВ.ТК.00.05.01	1	СП.анд	904	394	18	0,006	904	394	18	18	0,0064	2	0,0065	82	0,0080
Ліяківка Крайки	БР.ПВ.ТК.00.05.02	2	ПВХ.анд	906	18	1	1,812	926	22	1	1	1,852	3	1,9093	97	1,9683
Ліяківка Крайки	БР.ПВ.ТК.00.05.03	2	ПВХ.анд	394	18	1	0,788	414	22	1	1	0,828	3	0,8536	97	0,8800
Кришка	БР.ПВ.ТК.00.06.00	1	Ск.од.	800	382	18										
Основа	БР.ПВ.ТК.00.06.01	1	СП	798	381	18	0,005	798	381	18	18	0,0055	2	0,0056	94	0,0059
Ліяківка Крайки	БР.ПВ.ТК.00.06.02	1	ПВХ	800	18	1	0,800	820	22	1	1	0,820	3	0,8454	97	0,8715
Ліяківка Крайки	БР.ПВ.ТК.00.06.03	2	ПВХ	381	18	1	0,762	401	22	1	1	0,802	3	0,8268	97	0,8524
Дно	БР.ПВ.ТК.00.07.00	1	Ск.од.	800	382	18										
Основа	БР.ПВ.ТК.00.07.01	1	СП	798	381	18	0,005	798	381	18	18	0,0055	2	0,0056	94	0,0059
Ліяківка Крайки	БР.ПВ.ТК.00.07.02	1	ПВХ	800	18	1	0,800	820	22	1	1	0,820	3	0,8454	97	0,8715
Ліяківка Крайки	БР.ПВ.ТК.00.07.03	2	ПВХ	381	18	1	0,762	401	22	1	1	0,802	3	0,8268	97	0,8524
Шухляда	БР.ПВ.ТК.01.00.00	2	Вл.ск.од.													
Поздовжні стінки	БР.ПВ.ТК.01.01.00	2	Ск.од.	327	150	18										
Основа	БР.ПВ.ТК.01.01.01	2	СП	327	149	18	0,002	327	149	18	18	0,0018	2	0,0018	94	0,0019
Ліяківка Крайки	БР.ПВ.ТК.01.01.02	2	ПВХ	327	18	1	0,654	347	22	1	1	0,694	3	0,7155	97	0,7376
Поперечні стінка	БР.ПВ.ТК.01.02.00	2	Ск.од.	738	150	18										
Основа	БР.ПВ.ТК.01.02.01	2	СП	736	149	18	0,004	736	149	18	18	0,0039	2	0,0040	94	0,0043
Ліяківка Крайки	БР.ПВ.ТК.01.02.02	2	ПВХ	738	18	1	1,476	758	22	1	1	1,516	3	1,5629	97	1,6112
Ліяківка Крайки	БР.ПВ.ТК.01.02.03	4	ПВХ	149	18	1	0,596	169	22	1	1	0,676	3	0,6969	97	0,7185
Фасад шухляди	БР.ПВ.ТК.01.03.00	1	Ск.од.	796	198	18										
Основа	БР.ПВ.ТК.01.03.01	1	СП.анд	794	196	18	0,003	794	196	18	18	0,0028	2	0,0029	82	0,0035
Ліяківка Крайки	БР.ПВ.ТК.01.03.02	2	ПВХ.анд	796	18	1	1,592	816	22	1	1	1,632	3	1,6825	97	1,7345
Ліяківка Крайки	БР.ПВ.ТК.01.03.03	2	ПВХ.анд	196	18	1	0,392	216	22	1	1	0,432	3	0,4454	97	0,4591
Дно шухляди	БР.ПВ.ТК.01.00.01	1	HDF	740	363	3,2	0,001	740	363	3,2	3,2	0,000860	2	0,0008771	66	0,0013
Стінка задня	БР.ПВ.ТК.00.00.01	1	HDF	1106	796	3,2	0,003	1106	796	3,2	3,2	0,002817	2	0,0028747	66	0,0044
Всього:																
СП							0,041					0,041392		0,042237		0,0449
СП андрацит							0,016					0,015624		0,015942		0,0194
HDF							0,004					0,003677		0,0037518		0,00568
ПВХ							12,510					12,990		13,392		13,806
ПВХ.анд							7,184					7,424		7,654		7,890

Таблиця 2. Розрахунок витрат деревини та деревинних матеріалів, на виріб «Шафа для одягу»

Найменування деталей	Позначення дет. по специфікації	К-ть дет. на виріб	Матеріал деталі	Розміри деталей в чистоті, мм			Об'єм або площа дет. в чистоті, м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>	Розміри заготовок, мм			Стандартна товщина п/м, мм	Об'єм або площа заг, м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> /м.пог	Відсоток тех. відходів заг. Пт.в, %	Об'єм або площа заг. з врахування м Пт.в, м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>	Відсоток корисного виходу заготовок Пк.в, %	Норма витрат матеріалів, м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>
				Д	Ш	Т		Д	Ш	Т						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Шафа для одягу</b>																
Стінка бічна ліва	БР.ПВ.ШО.00.01.00	1	Ск.од.	2034	382	18										
Основа	БР.ПВ.ШО.00.01.01	1	СП	2034	381	18	0,014	2034	381	18	18	0,014	2	0,014234	94	0,015142
ЛіяківкаКрайки	БР.ПВ.ШО.00.01.02	1	ПВХ	2034	18	1	2,034	2054	22	1	1	2,054	3	2,117526	97	2,183016
Стінка бічна права	БР.ПВ.ШО.00.02.00	1	Ск.од.	2034	382	18										
Основа	БР.ПВ.ШО.00.02.01	1	СП	2034	381	18	0,014	2034	381	18	18	0,014	2	0,014234	94	0,015142
ЛіяківкаКрайки	БР.ПВ.ШО.00.02.02	1	ПВХ	2034	18	1	2,034	2054	22	1	1	2,054	3	2,117526	97	2,183016
Полиця	БР.ПВ.ШО.00.03.00	3	Ск.од.	862	368	18										
Основа	БР.ПВ.ШО.00.03.01	3	СП	860	366	18	0,017	860	366	18	18	0,017	2	0,017344	94	0,018451
ЛіяківкаКрайки	БР.ПВ.ШО.00.03.02	6	ПВХ	862	18	1	5,172	882	22	1	1	5,292	3	5,455670	97	5,624402
ЛіяківкаКрайки	БР.ПВ.ШО.00.03.03	6	ПВХ	366	18	1	2,196	386	22	1	1	2,316	3	2,387629	97	2,461473
Дверцята ліві	БР.ПВ.ШО.00.04.00	1	Ск.од.	2066	446	18										
Основа	БР.ПВ.ШО.00.04.01	1	СП.анд	2064	444	18	0,016	2064	444	18	18	0,016	2	0,016832	82	0,020527
ЛіяківкаКрайки	БР.ПВ.ШО.00.04.02	2	ПВХ.анд	2070	18	1	4,140	2090	22	1	1	4,180	3	4,309278	97	4,442555
ЛіяківкаКрайки	БР.ПВ.ШО.00.04.03	2	ПВХ.анд	444	18	1	0,888	464	22	1	1	0,928	3	0,956701	97	0,986290
Дверцята праві	БР.ПВ.ШО.00.05.00	1	Ск.од.	2066	446	18										
Основа	БР.ПВ.ШО.00.05.01	1	СП.анд	2064	444	18	0,016	2064	444	18	18	0,016	2	0,016832	82	0,020527
ЛіяківкаКрайки	БР.ПВ.ШО.00.05.02	2	ПВХ.анд	2070	18	1	4,140	2090	22	1	1	4,180	3	4,309278	97	4,442555
ЛіяківкаКрайки	БР.ПВ.ШО.00.05.03	2	ПВХ.анд	444	18	1	0,888	464	22	1	1	0,928	3	0,956701	97	0,986290
Кришка	БР.ПВ.ШО.00.06.00	1	Ск.од.	900	382	18										
Основа	БР.ПВ.ШО.00.06.01	1	СП	898	381	18	0,006	898	381	18	18	0,006	2	0,006284	94	0,006685
ЛіяківкаКрайки	БР.ПВ.ШО.00.06.02	1	ПВХ	900	18	1	0,900	920	22	1	1	0,920	3	0,948454	97	0,977787
ЛіяківкаКрайки	БР.ПВ.ШО.00.06.03	2	ПВХ	381	18	1	0,762	401	22	1	1	0,802	3	0,826804	97	0,852375
Дно	БР.ПВ.ШО.00.07.00	1	Ск.од.	900	382	18										
Основа	БР.ПВ.ШО.00.07.01	1	СП	898	381	18	0,006	898	381	18	18	0,006	2	0,006284	94	0,006685
ЛіяківкаКрайки	БР.ПВ.ШО.00.07.02	1	ПВХ	900	18	1	0,900	920	22	1	1	0,920	3	0,948454	97	0,977787
ЛіяківкаКрайки	БР.ПВ.ШО.00.07.03	2	ПВХ	381	18	1	0,762	401	22	1	1	0,802	3	0,826804	97	0,852375
Стінка задня	БР.ПВ.ШО.00.00.01	1	HDF	2066	896	3	0,006	2066	896	3,2	3,2	0,006	2	0,006045	66	0,009158
Всього																
СП							0,057					0,057		0,058380		0,062106
СП андрацит							0,033					0,033		0,033664		0,041054
HDF							0,006					0,006		0,0060		0,009158
ПВХ							14,760					15,160		15,62887		16,112233
ПВХ.анд							10,056					10,216		10,532		10,858

**Таблиця 3. Розрахунок витрат деревини та деревиних матеріалів, на виріб  
«Тумба для взуття»**

Найменування деталей	Позначення дет. по специфікації	К-ть дет. на виріб	Матеріал деталі	Розміри деталей в чистоті, мм			Об'єм або площа дет. в чистоті, м <sup>3</sup> / м <sup>2</sup>	Розміри заготовок, мм			Стандарт-на товщина п/м, мм	Об'єм або площа заг., м <sup>3</sup> / м <sup>2</sup> / м.пог	Відсоток тех. відходів заг. П <sub>т.в.</sub> , %	Об'єм або площа заг. з врахуванням П <sub>т.в.</sub> , м <sup>3</sup> / м <sup>2</sup>	Відсоток корисного виходу заготовок П <sub>к.в.</sub> , %	Норма витрат матеріалів, м <sup>3</sup> / м <sup>2</sup>
				Д	Ш	Т		Д	Ш	Т						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Тумба для взуття</b>																
Стінка бічна ліва	БР.ПВ.ТВ.00.01.00	1	Ск.од.	474	390	18										
Основа	БР.ПВ.ТВ.00.01.01	1	СП	474	388	18	0,003	474	388	18	18	0,003	2	0,003	94	0,003594
ЛіяківкаКрайки	БР.ПВ.ТВ.00.01.02	2	ПВХ	474	18	1	0,948	494	22	1	1	0,988	3	1,019	97	1,050058
Стінка бічна права	БР.ПВ.ТВ.00.02.00	1	Ск.од.	474	390	18										
Основа	БР.ПВ.ТВ.00.02.01	1	СП	474	388	18	0,003	474	388	18	18	0,003	2	0,003	94	0,003594
ЛіяківкаКрайки	БР.ПВ.ТВ.00.02.02	2	ПВХ	474	18	1	0,948	494	22	1	1	0,988	3	1,019	97	1,050058
Фіксована полиця	БР.ПВ.ТВ.00.03.00	1	Ск.од.	964	372	18										
Основа	БР.ПВ.ТВ.00.03.01	1	СП	964	371	18	0,006	964	371	18	18	0,006	2	0,007	94	0,006988
ЛіяківкаКрайки	БР.ПВ.ТВ.00.03.02	1	ПВХ	964	18	2	0,964	984	22	1	1	0,984	3	1,014	97	1,045807
Кришка	БР.ПВ.ТВ.00.04.00	1	Ск.од.	1000	390	18										
Основа	БР.ПВ.ТВ.00.04.01	1	СП	998	388	18	0,007	998	388	18	18	0,007	2	0,007	94	0,007566
ЛіяківкаКрайки	БР.ПВ.ТВ.00.04.02	2	ПВХ	1000	18	1	2,000	1020	22	1	1	2,040	3	2,103	97	2,168137
ЛіяківкаКрайки	БР.ПВ.ТВ.00.04.03	2	ПВХ	388	18	1	0,776	408	22	1	1	0,816	3	0,841	97	0,867255
Дно	БР.ПВ.ТВ.00.05.00	1	Ск.од.	1000	390	18										
Основа	БР.ПВ.ТВ.00.05.01	1	СП	998	388	18	0,007	998	388	18	18	0,007	2	0,007	94	0,007566
ЛіяківкаКрайки	БР.ПВ.ТВ.00.05.02	2	ПВХ	1000	18	1	2,000	1020	22	1	1	2,040	3	2,103	97	2,168137
ЛіяківкаКрайки	БР.ПВ.ТВ.00.05.03	2	ПВХ	388	18	1	0,776	408	22	1	1	0,816	3	0,841	97	0,867255
Кришка задня	БР.ПВ.ТВ.00.06.00	1	Ск.од.	964	474	18										
Основа	БР.ПВ.ТВ.00.06.01	1	СП	964	474	18	0,008	964	474	18	18	0,008	2	0,008	94	0,008928
Всього																
СП							0,032					0,032		0,033		0,034643
ПВХ							8,412					8,672		8,940		9,216707

**Таблиця 4. Розрахунок витрат деревини та деревиних матеріалів, на виріб  
«Вішак з полицею»**

Найменування деталей	Позначення дет. по специфікації	К-ть дет. на виріб	Матеріал деталі	Розміри деталей в чистоті, мм			Об'єм або площа дет. в чистоті, м <sup>3</sup> / м <sup>2</sup>	Розміри заготовок, мм			Стандарт-на товщина п/м, мм	Об'єм або площа заг., м <sup>3</sup> / м <sup>2</sup> / м.пог	Відсоток тех. відходів заг. П <sub>т.в.</sub> , %	Об'єм або площа заг. з врахуванням П <sub>т.в.</sub> , м <sup>3</sup> / м <sup>2</sup>	Відсоток корисного виходу заготовок П <sub>к.в.</sub> , %	Норма витрат матеріалів, м <sup>3</sup> / м <sup>2</sup>
				Д	Ш	Т		Д	Ш	Т						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Вішак з полицею</b>																
Основа	БР.ПВ.ВП.00.01.00	1	Ск.од.	1000	340	18										
Основа	БР.ПВ.ВП.00.01.01	1	СП	998	338	18	0,0061	998	338	18	18	0,006	2	0,00620	94	0,00659
ЛіяківкаКрайки	БР.ПВ.ВП.00.01.02	2	ПВХ	1000	18	1	2,00	1020	22	1	1	2,040	3	2,10309	97	2,16814
ЛіяківкаКрайки	БР.ПВ.ВП.00.01.03	2	ПВХ	338	18	1	0,68	358	22	1	1	0,716	3	0,73814	97	0,76097
Полиця	БР.ПВ.ВП.00.02.00	1	Ск.од.	940	220	18										
Основа	БР.ПВ.ВП.00.02.01	1	СП	939	218	18	0,0037	939	218	18	18	0,004	2	0,00376	94	0,00400
ЛіяківкаКрайки	БР.ПВ.ВП.00.02.02	2	ПВХ	940	18	1	1,88	960	22	1	1	1,920	3	1,97938	97	2,04060
ЛіяківкаКрайки	БР.ПВ.ВП.00.02.03	2	ПВХ	218	18	1	0,44	238	22	1	1	0,476	3	0,49072	97	0,50590
Всього																
СП							0,009756					0,010		0,00996		0,01059
ПВХ							4,992000					5,152		5,31134		5,47561

Таблиця 5. Розрахунок витрат деревини та деревинних матеріалів, на виріб «Вішак для одягу»

Найменування деталей	Позначення дет. по специфікації	К-ть дет. на виріб	Матеріал деталі	Розміри деталей в чистоті, мм			Об'єм або площа дет. в чистоті, м <sup>3</sup> / м <sup>2</sup>	Розміри заготовок, мм			Стандартна товщина п/м, мм	Об'єм або площа заг., м <sup>3</sup> / м <sup>2</sup> / м.пог	Відсоток тех. відходів заг. Пт.в, %	Об'єм або площа заг. з врахуванням Пт.в, м <sup>3</sup> / м <sup>2</sup>	Відсоток корисного виходу заготовок Пк.в, %	Норма витрат матеріалів, м <sup>3</sup> / м <sup>2</sup>
				Д	Ш	Т		Д	Ш	Т						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Вішак для одягу</b>																
Основа	БР.ПВ.ВО.00.01.00	1	Ск.од.	1000	160	18										
Основа	БР.ПВ.ВО.00.01.01	1	СП	998	158	18	0,0028	998	158	18	18	0,003	2	0,002896	94	0,003081
ЛіяківкаКрайки	БР.ПВ.ВО.00.01.02	2	ПВХ	1000	18	1	2,000000	1020	22	1	1	2,040	3	2,103093	97	2,168137
ЛіяківкаКрайки	БР.ПВ.ВО.00.01.03	2	ПВХ	158	18	1	0,316000	178	22	1	1	0,356	3	0,367010	97	0,378361
ПВХ							2,316					2,396		2,470		2,546

Таблиця 5. Розрахунок витрат деревини та деревинних матеріалів, на виріб «Дзеркало»

Найменування деталей	Позначення дет. по специфікації	К-ть дет. на виріб	Матеріал деталі	Розміри деталей в чистоті, мм			Об'єм або площа дет. в чистоті, м <sup>3</sup> / м <sup>2</sup>	Розміри заготовок, мм			Стандартна товщина п/м, мм	Об'єм або площа заг., м <sup>3</sup> / м <sup>2</sup> / м.пог	Відсоток тех. відходів заг. Пт.в, %	Об'єм або площа заг. з врахуванням Пт.в, м <sup>3</sup> / м <sup>2</sup>	Відсоток корисного виходу заготовок Пк.в, %	Норма витрат матеріалів, м <sup>3</sup> / м <sup>2</sup>
				Д	Ш	Т		Д	Ш	Т						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Дзеркало</b>																
Основа	БР.ПВ.ДЗ.00.01.00	1	Ск.од.	850	750	18										
Основа	БР.ПВ.ДЗ.00.01.01	1	СП.анд	848	748	18	0,0114	848	748	18	18	0,0114	2	0,011650	88	0,013239
ЛіяківкаКрайки	БР.ПВ.ДЗ.00.01.02	2	ПВХ.анд	850	18	1	1,700000	870	22	1	1	1,740000	3	1,793814	97	1,849293
ЛіяківкаКрайки	БР.ПВ.ДЗ.00.01.03	2	ПВХ.анд	748	18	1	1,496000	768	22	1	1	1,536000	3	1,583505	97	1,632480
ПВХ.анд							3,196					3,276		3,377		3,482

### 2.3.2 Баланс деревинних матеріалів і відходів на 1000 виробів Форма 4

Баланс деревинних матеріалів і відходів на 1000 виробів, складається виходячи з даних розрахунку норм витрат деревинних матеріалів. Вданому випадку, розрахунок проводиться для щитових деталей з ДСП та HDF.

В графі 2-5 вказують загальний, на виріб, об'єм витрат деревинних матеріалів  $V_m$ , об'єм заготовок з урахуванням технологічних втрат  $V_3'$ , об'єм заготовок  $V_3$  та об'єм деталей  $V_d$  беручи їх з таблиць розрахунку витрат деревинних матеріалів на виріб, з розрахунком на 1000 виробів.

У пунктах 6, 9, 11 і 15 «Всього відходів» записують об'єм відходів за стадіями обробки відповідно  $Q_{роз}$ ,  $Q_{тех}$ ,  $Q_{заг}$ ,  $Q_{дет}$ . Об'єм відходів за стадіями обробки визначають за формулами:

$$Q_{роз} = V_m - V_3', \text{ м}^3$$

$$Q_{тех} = V_3' - V_3, \text{ м}^3$$

$$Q_{\text{заг}} = V_3 - V_d, \text{ м}^3$$

$$Q_{\text{дет}} = ((3 \dots 5\%) * V_M) / 100, \text{ м}^3$$

Сумарні об'єми відходів діляться, за стадіями обробки, на обрізки, тирсу, та стружку.

Об'єм обрізків відходів при розкрою деревинних матеріалів визначають як:

$$V_{\text{обр}} = Q_{\text{роз}} * 0,85, \text{ м}^3$$

Де: 0,85 – коефіцієнт що враховує кількість обрізків, при розкрою матеріалу на заготовки з урахуванням технологічних втрат, м<sup>3</sup>.

Для технологічних відходів об'єм обрізків дорівнює загальному об'єму відходів.

Об'єм обрізків відходів при розкрою деревинних матеріалів визначають як:

$$V_{\text{тир}} = Q_{\text{роз}} * 0,15, \text{ м}^3$$

Де: 0,15 – коефіцієнт що враховує кількість тирси, при розкрою матеріалу на заготовки з урахуванням технологічних втрат, м<sup>3</sup>.

При обробці чистових заготовок, об'єм тирси дорівнює загальному об'єму відходів.

Щитові деталі розкроюємо в чистовий розмір, тому обробка чорнових заготовок відсутня. При обробці заготовок з щитових матеріалів (ДСП та HDF) стружка не утворюється.

У пункті 19 вказуємо загальний об'єм відходів, матеріалу, на виріб:

$$Q = Q_{\text{роз}} + Q_{\text{тех}} + Q_{\text{заг}} + Q_{\text{дет}}, \text{ м}^3$$

У пунктах 20 та 21 вказуємо загальні об'єми обрізків та стружки відповідно.

Таблиця 7. Баланс деревинних матеріалів і відходів на 1000 виробів

Найменування деревинних матеріалів	Надходження і переробка деревинних матеріалів на 1000 виробів				Розкрій деревинних матеріалів, м <sup>3</sup> , М <sub>лог</sub>			Технологічні відходи, м <sup>3</sup> , М <sub>лог</sub>		Обробка чорнових заготовок, м <sup>3</sup> , М <sub>лог</sub>				Обробка чистових заготовок, м <sup>3</sup> , М <sub>лог</sub>				Всього відходів на 1000 виробів, м <sup>3</sup> , М <sub>лог</sub>			
	Об'єм дерев. матеріалів	Об'єм загот. з врахуванням технол. втраг	Об'єм заготовок	Об'єм деталей	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Всього відходів	Обрізки	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Стружка	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Стружка	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Стружка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
СП	229,1	207,3	203,1	203,1	21,8	18,5	3,3	4,1	4,1	0,0	0,0	0,0		9,2		9,2		35,1	22,7	12,4	0,0
HDF	14,8	9,8	9,6	9,2	5,0	4,3	0,8	0,2	0,2	0,4	0,3	0,1		0,6		0,6		6,2	4,7	1,5	0,0

### 2.3.3 Розрахунок площі поверхонь на які наносять клей

#### Форма 5

В даному виробі, клей використовується для приклеювання личківки крайки до ДСП плит, для кріплення шкантів та для кріплення дзеркала до основи з СП. Для личкування використовується клей-розплав Termolite TE-45; Для кріплення шкантів використовується клей ПВАД-51; Для кріплення дзеркала використовується клей-герметик Pattex One For All.

У пункті 1 вказуємо тип та назву клеєвого матеріалу, а в пунктах 2; 3 спосіб склеювання та спосіб нанесення, відповідно.

Також вказуємо: найменування деталей, що облицьовуються і склеюються, найменування матеріалу на який наноситься клей, кількість деталей у виробі, кількість поверхонь у деталі, що склеюються, личкуються.

У пунктах 8 і 9 «Розміри поверхонь, на які наноситься клей» проставляють довжину, і ширину (мм) поверхонь деталей на котрі наносять клей.

У пункті 10 «Площа поверхонь, на які наноситься клей» записують площу поверхонь однойменних деталей, на які наносять клей з врахуванням кількості деталей та кількості сторін на які наноситься клей.

Площі, вказані у пункті №10, потрібно віднести до відповідної групи складності. Класифікація поверхонь, які склеюють за групами складності є такою:

I - пласті щитових елементів;

I - крайки щитових елементів, пласті і крайки брусківих деталей;

III - поверхні торцевих і напівторцевих шипових з'єднань.

Таблиця 8.Розрахунок площі поверхонь на які наносять клей

Найменування клеєвого матеріалу, ДСТУ EN 923:2008, ТУ, марка	Спосіб склеювання	Спосіб нанесення клею	Деталі, що облицьовуються і склеюються	Матеріал на який наноситься я клей	К-ть деталей у виробі, шт	К-ть поверхонь в деталі, що склеюють ся, шт	Розміри поверхонь на які наноситься клей, мм		Площа поверхонь, на які наноситься клей			
							Д	Ш	Всього на виріб, м <sup>2</sup>	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Тумба комод</b>												
Клей-ролзплав Kleiberit 704.0	гарячий	валковий	Стінка бічна ліва	СП	1	1	1074	18	0,0193		0,0193	
Клей-ролзплав Kleiberit 704.1	гарячий	валковий	Стінка бічна права	СП	1	1	1074	18	0,0193		0,0193	
Клей-ролзплав Kleiberit 704.0	гарячий	валковий	Полиця	СП	2	2	762	18	0,0549		0,0549	
				СП	2	2	366	18	0,0264		0,0264	
Клей-ролзплав Kleiberit 704.0	гарячий	валковий	Дверцята ліві	СП.анд	1	2	906	18	0,0326		0,0326	
				СП.анд	1	2	394	18	0,0142		0,0142	
Клей-ролзплав Kleiberit 704.0	гарячий	валковий	Дверцята праві	СП.анд	1	2	906	18	0,0326		0,0326	
				СП.анд	1	2	394	18	0,0142		0,0142	
Клей-ролзплав Kleiberit 704.0	гарячий	валковий	Кришка	СП	1	1	800	18	0,0144		0,0144	
				СП	1	2	381	18	0,0137		0,0137	
Клей-ролзплав Kleiberit 704.0	гарячий	валковий	Дно	СП	1	1	800	18	0,0144		0,0144	
				СП	1	2	381	18	0,0137		0,0137	
Клей-ролзплав Kleiberit 704.0	гарячий	валковий	Поздовжні стінки	СП	2	1	327	18	0,0118		0,0118	
Клей-ролзплав Kleiberit 704.0	гарячий	валковий	Поперечні стінка	СП	2	1	738	18	0,0266		0,0266	
				СП	2	1	149	18	0,0054		0,0054	
Клей-ролзплав Kleiberit 704.0	гарячий	валковий	Фасад шухляди	СП.анд	2	1	796	18	0,0287		0,0287	
				СП.анд	2	1	196	18	0,0071		0,0071	
ПВАД-51	Холодний	ручний налив	шканти	твердол.	8	1	18	8	0,0036191			0,0036
<b>Шафа для одягу</b>												
Клей-ролзплав Kleiberit 704.0	гарячий	валковий	Стінка бічна ліва	СП	1	1	2034	18	0,0366		0,0366	
Клей-ролзплав Kleiberit 704.0	гарячий	валковий	Стінка бічна права	СП	1	1	2034	18	0,0366		0,0366	
Клей-ролзплав Kleiberit 704.0	гарячий	валковий	Полиця	СП	2	2	862	18	0,0621		0,0621	
				СП	2	2	366	18	0,0264		0,0264	
Клей-ролзплав Kleiberit 704.0	гарячий	валковий	Дверцята ліві	СП.анд	1	2	2070	18	0,0745		0,0745	
				СП.анд	1	2	444	18	0,0160		0,0160	
Клей-ролзплав Kleiberit 704.0	гарячий	валковий	Дверцята праві	СП.анд	1	2	2070	18	0,0745		0,0745	
				СП.анд	1	2	444	18	0,0160		0,0160	
Клей-ролзплав Kleiberit 704.0	гарячий	валковий	Кришка	СП	1	1	900	18	0,0162		0,0162	
				СП	1	2	381	18	0,0137		0,0137	
Клей-ролзплав Kleiberit 704.0	гарячий	валковий	Дно	СП	1	1	900	18	0,0162		0,0162	
				СП	1	2	381	18	0,0137		0,0137	
ПВАД-51	Холодний	ручний налив	шканти	твердол.	8	1	18	8	0,0036191			0,0036
<b>Тумба для взуття</b>												
Клей-ролзплав Kleiberit 704.0	гарячий	валковий	Стінка бічна ліва	СП	1	2	474	18	0,0171		0,0171	
Клей-ролзплав Kleiberit 704.0	гарячий	валковий	Стінка бічна права	СП	1	2	474	18	0,0171		0,0171	
Клей-ролзплав Kleiberit 704.0	гарячий	валковий	Фіксована полиця	СП	1	1	964	18	0,0174		0,0174	
Клей-ролзплав Kleiberit 704.0	гарячий	валковий	Кришка	СП	1	2	1000	18	0,0360		0,0360	
				СП	1	2	388	18	0,0140		0,0140	
Клей-ролзплав Kleiberit 704.0	гарячий	валковий	Дно	СП	1	2	1000	18	0,0360		0,0360	
				СП	1	2	388	18	0,0140		0,0140	
ПВАД-51	Холодний	ручний налив	шканти	твердол.	16	1	18	8	0,0072382			0,0072
<b>Вішак з полицею</b>												
Клей-ролзплав Kleiberit 704.0	гарячий	валковий	Основа	СП	1	2	1000	18	0,0360		0,0360	
				СП	1	2	338	18	0,0122		0,0122	
Клей-ролзплав Kleiberit 704.0	гарячий	валковий	Полиця	СП	1	1	940	18	0,0169		0,0169	
				СП	1	2	218	18	0,0078		0,0078	
ПВАД-51	Холодний	ручний налив	шканти	твердол.	4	1	18	8	0,0018096			0,0018
<b>Вішак для одягу</b>												
Клей-ролзплав Kleiberit 704.0	гарячий	валковий	Основа	СП	1	2	1000	18	0,0360		0,0360	
				СП	1	2	158	18	0,0057		0,0057	
<b>Дзеркало</b>												
Клей-ролзплав Kleiberit 704.0	гарячий	валковий	Основа	СП	1	2	870	18	0,0313		0,0313	
				СП	1	2	748	18	0,0269		0,0269	
Клей-герметик Pattex One For All	холодний	монтажний пістолет	Основа	Дзеркало	1	1	750	710	0,533	0,533		
<b>Всього</b>												
Клей-ролзплав Kleiberit 704.0	гарячий	валковий							1,0922		1,0759	
Клей-герметик Pattex One For All	холодний	монтажний пістолет							0,5325	0,533		
ПВАД-51	Холодний	ручний наливом							0,0163			0,0163

## 2.3.4 Розрахунок норм витрат клеєвих матеріалів на виріб

### Форма 6

У стовпцях 1-6, на основі даних таблиці. 5, записують найменування і марку клейових матеріалів, одиниці виміру, спосіб склеювання і нанесення клею, матеріал, на який наносять клей, одиниці виміру норм витрат матеріалу та група складності поверхонь, відповідно.

У пункті 7 «Площа склеювання» проставляють сумарні площі поверхонь, на які наносять певний тип клею клей.

Також враховується норма витрат клейового матеріалу, згідно з характеристиками клейового матеріалу, кг/м<sup>3</sup>. У пункті 9 рахують норму витрат клейового матеріалу на виріб.

Таблиця 9. Розрахунок норм витрат клеєвих матеріалів на виріб

Найменування клеєвого матеріалу, ГОСТ, ТУ У, марка	Спосіб склеювання	Спосіб нанесення клею	Матеріал на який наноситься клей	Одиниця виміру	Група складності склеювання	Площа склеювання, м <sup>2</sup>	Норма витрат клеєвого матеріалу, кг/м <sup>2</sup>	На виріб, кг/м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Клей-ролзплав Kleiberit 704.0	гарячий	валковий	ДСП	кг/м <sup>2</sup>	II	1,0759	0,040	<b>0,0430</b>
Клей-герметик Pattex One For All	холодний	монтажний пістолет	Дзеркало	кг/м <sup>2</sup>	I	0,5325	0,200	<b>0,107</b>
ПВАД-51	Холодний	ручний наливом	шканти	кг/м <sup>2</sup>	III	0,0163	0,460	<b>0,007</b>

## 2.3.5 Розрахунок норм витрат фурнітури і інших купованих деталей

### Форма 15

Для розрахунку необхідної кількості фурнітури і купованих елементів вказується назва купованих елементів, їх кількість та матеріал купованого елемента. Усі дані беруться з складальних креслень виробів і їх специфікацій. Вказують стандарт, марку або каталог який відповідає даному купованому елементу, також за необхідності вказуються габаритні розміри деталей із скла, дзеркала, погонажні деталі та рахується їх площа. У пункті 9 «Коефіцієнт технологічних втрат» вказують коефіцієнт, який враховує технологічні втрати, та за цим коефіцієнтом рахується норма витрат на один виріб.

Таблиця 10. Розрахунок норм витрат фурнітури і інших купованих деталей

Найменування фурнітури і інших купованих деталей і вузлів	Кількість на виріб	Матеріал купованих деталей	ГОСТ, ТУ, марка, РТМ, купованих деталей	Габаритні розміри			Площа деталі, м <sup>2</sup>	Коефіцієнт технологічних витрат, ПТВ	Норма витрат на виріб шт/м <sup>2</sup>
				Д	Ш	Т			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Шкант Ø8x30 мм</i>	36	Деревина	Hafele 267.82.230-m	30	Ø8	Ø8		1,01	36,36
<i>Ручка</i>	5	Метал	Ручка DU 03 AL/224					1,01	5,05
<i>Єврогвинт</i>	16	Метал	Hafele BASIC SW4					1,01	16,16
<i>Ексцентрикова стяжка</i>	28	Метал	Каталог: Hafele TCH-FF-International					1,01	28,28
<i>Завіса</i>	14	Метал	Hafele METALLA SM PUSH					1,01	14,14
<i>Полицетримач</i>	20	Метал	Каталог: Hafele DGH-Design					1,01	20,2
<i>Направляючі кулькові</i>	1	Метал	Muller profi line					1,01	1,01
<i>Штанга</i>	1	Метал	Каталог: Hafele DGH-Design					1,01	1,01
<i>Штанготримач</i>	2	Метал	Каталог: Hafele DGH-Design					1,01	2,02
<i>Ніжки</i>	12	Пластик	Alumix 7					1,01	12,12
<i>Потрійний гачок для одягу</i>	4	Метал	Каталог: Hafele DGH-Design					1,01	4,04
<i>Подвійні гачок для одягу</i>	4	Метал	Каталог: Hafele DGH-Design	750	710	3	1,598	1,01	4,04
<i>Дзеркало</i>	1	Скло						1,01	1,01

### 2.3.6 Розрахунок норм витрат металевих кріпильних засобів Форма 16

Для розрахунку норм витрат металевих кріпильних засобів вказується найменування вузлів і видів робіт, в яких використовують металеві кріпильні засоби, вказують назву металевого кріпильного елемнту, вказують стандарт даного кріпильного елемнту, вказують довжину та діаметр кріпильного елемнту, кількість кріпильних елементів на виріб. Записують масу 1000 штук металевих виробів згідно зі стандартом. Розраховується маса кріпильних елементів на виріб. Вказують коефіцієнт що враховує відсоток технологічних втрат (1,05), та рахують норму витрат на один виріб, в кг.

Таблиця 11. Розрахунок норм витрат металевих кріпильних засобів

Найменування вузлів і видів робіт	Найменування металевих	Стандарт виробу	Розміри, мм		Кількість, шт		Маса 1000 штук по ДСТУ, кг	Маса на виріб	Коефіцієнт, що враховує % технологічних	Норма витрат на виріб
			довжина	діаметр	на вузол, вид робіт	на виріб				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Туба комод</b>										
Задня стінка	Шуруп	ДСТУ ГОСТ 1144:2008	16	3,5	38	38	1,25	0,048	1,05	<b>0,050</b>
Кріплення ніжок	Шуруп	ДСТУ ГОСТ 1144:2009	16	3,5	20	20	1,25	0,025	1,05	<b>0,026</b>
<b>Шухляда</b>										
Дно шухляди	Шуруп	ДСТУ ГОСТ 1144:2008	16	3,5	21	21	1,25	0,026	1,05	<b>0,028</b>
<b>Шафа для одягу</b>										
Задня стінка	Шуруп	ДСТУ ГОСТ 1144:2008	16	3,5	60	60	1,25	0,075	1,05	<b>0,079</b>
Кріплення ніжок	Шуруп	ДСТУ ГОСТ 1144:2009	16	3,5	20	20	1,25	0,025	1,05	<b>0,026</b>
<b>Туба для взуття</b>										
Задня стінка	Шуруп	ДСТУ ГОСТ 1144:2008	16	3,5	20	20	1,25	0,025	1,05	<b>0,026</b>
<b>Вішак з полицею</b>										
Вішак з полицею	Шуруп	ДСТУ ГОСТ 1144:2008	16	3,5	8	8	1,25	0,010	1,05	<b>0,011</b>
<b>Вішак</b>										
Вішак	Шуруп	ДСТУ ГОСТ 1144:2008	16	3,5	8	8	1,25	0,010	1,05	<b>0,011</b>
<b>Всього:</b>					195	195		0,244		<b>0,256</b>

### 2.3.7 Зведена відомість норм витрат сировини і матеріалів на виріб і програму Форма 17

Програма виробництва 9550 шт/рік. Заповнення відомостей здійснюють на основі даних розрахунку витрат матеріалів на виріб. Записують найменування матеріалів, їх одиниці вимірювання, стандарт або інші нормативні документи, що регламентують дані матеріали. Вказано розраховану, в попередніх таблицях, норму витрат матеріалів на виріб, та розраховано норму витрат матеріалів на виробничу програму.

Таблиця 12.Зведена відомість норм витрат сировини і матеріалів на виріб і програму:

№ п\п	Назва матеріалів	Одиниця виміру	ГОСТ, ТУ У або марка матеріалу	Норма витрат матеріалів на виріб	Витрати матеріалів на програму
1	2	3	4	5	6
1	ДСП	м <sup>3</sup>	ДСТУ EN 312:2018	0,155	1483,63
2	ПВХ	м <sub>пог</sub>	ДСТУ EN 622-1:2010	47,157	450349,13
3	HDF	м <sup>3</sup>	ДСТУ EN 622-1:2010	0,0134	128,16
4	Клей-ролзплав Kleiberit 704.0	кг/м2		0,0430	410,99
5	Шкант Ø8x30 мм	шт	Hafele 267.82.230-m	36,36	347238,00
6	Ручка	шт	Ручка DU 03 AL/224	5,05	48227,50
7	Єврогвинт	шт	Hafele BASIC SW4	16,16	154328,00
8	Ексцентрикова стяжка	шт	Каталог: Hafele TCH-FF-International	28,28	270074,00
9	Завіса	шт	Hafele METALLA SM PUSH	14,14	135037,00
10	Полицетримач	шт	Каталог: Hafele DGH-Design	20,2	192910,00
11	Направляючі кулькові	шт	Muller profi line	1,01	9645,50
12	Штанга	шт	Каталог: Hafele DGH-Design	1,01	9645,50
13	Штанготримач	шт	Каталог: Hafele DGH-Design	2,02	19291,00
14	Ніжки	шт	Alumix 7	12,12	115746,00
15	Потрійний гачок для одягу	шт	Каталог: Hafele DGH-Design	4,04	38582,00
16	Подвійні гачок для одягу	шт	Каталог: Hafele DGH-Design	4,04	38582,00
17	Шуруп 3,5x16	кг	ДСТУ ГОСТ 1144:2008	0,256	2444,20
18	Дзеркало	шт		1,01	9645,50
19	Клей-герметик Pattex One For All	кг/м2		0,1065	1017,08
20	ПВАД-51	кг/м2		0,0075	71,54

## 2.4. Розроблення технологічного процесу. Технологічні карти


Завданням даної курсової роботи є розробка технологічного процесу виготовлення гарнітуру для передпокою. Гарнітур складається з тумби-комоду, шафи для одягу, шафи для взуття, вішака з полицею та вішака для одягу та дзеркала. Дані вироби складаються з СП, яка являється головним конструктивним матеріалом, HDF плита використовується в якості задньої стінки деяких виробів і в якості дна шухляди.

Для виготовлення деталей з СП та HDF плит, листовий матеріал, візуально, перевіряють на якість в складі сировини, та розкрояють на заготовки використовуючи форматно-розкрійний верстат, матеріал розкрояють зразу в чистовий розмір. Після розкрою, заготовки з СП відвозять, за допомогою гідравлічного візка, до крайко-личкувального верстату, на якому проводять личкування крайки, до процесів які проходять на личкувальному верстаті входять: нанесення клею, приклеювання личківки крайки, зняття звисів та


пом'якшення ребер. Після личкування на деталях просвердлюють отвори на свердлильно-присадочному верстаті, та сортують їх за типом виробу.

Після того як деталі було сформовано та розсортовано, з ними проводять візуально технічний контроль, перевіряючи якість і точність виготовлених деталей. Після цього, виготовлені деталі, комплектують збирають в кінцевий виріб на робочих місцях, після цього виробу упаковують та відправляють на склад готової продукції.

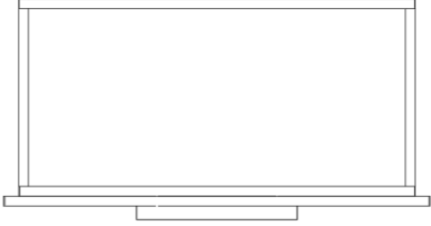
Таблиця 13. Карта технологічного процесу виготовлення фасаду для виробу «Тумба-комод»

№ операції	Назва та зміст операції	Позначення за кресленням	Розміри деталей після обробки			Обладнання	Інструмент	Пристосування	Контроль якості	Розряд працівника	К-сть працівників	Норма часу
			Д	Ш	Т							На виріб
	<div style="text-align: center;">Ескіз деталі</div> 											
<p style="text-align: right;">           Назва виробу - Дверцята праві            Позначення деталі - КП.ТК.00.05.00.СК            Матеріал - складальна одиниця            Розміри виробу, мм - 906x396x18 мм            Розміри заготовок, мм - 904x394x18 мм         </p>												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Контроль якості	БР.ПВ.КП.ТК.00.05.00	2800	2070	18	-	-	-	Візуально	5, 3	2	
2	Складання карт розкрою	БР.ПВ.КП.ТК.00.05.00	2800	2070	18	ПК	ПЗ	Монітор, клавіатура, мишка	% корисного виходу	5	1	
3	Розкрій	БР.ПВ.КП.ТК.00.05.01	904	394	18	Форматно-розкрійний верстат	Комплект пил	Напрямна лінійка, каретка, упори	рулетка	5, 3	3	
4	Личкування крайок (Нанесення клею, приклеювання ліквівки крайки, зняття звисів та помякшення ребер)	БР.ПВ.КП.ТК.00.05.00	906	396	18	Крайколичкувальний верстат	Вальці, пили дискові, фвези	-	Візуально	5, 3	2	
5	Свердління	БР.ПВ.КП.ТК.00.05.00	906	396	18	Свердлильний верстат	Комплект свердл	Упор, фіксатор	Калібр-корок	5	1	
6	ВТК	БР.ПВ.КП.ТК.00.05.00	906	396	18	РМ	-	-	Візуально+ вим. інстр	5	1	
7	Комплектувати	БР.ПВ.КП.ТК.00.05.00	906	396	18	РМ	-	-	візуально	5	1	
8	Здати на склад	БР.ПВ.КП.ТК.00.05.00	906	396	18	-	-	-	-	5	1	

**Таблиця 14. Карта технологічного процесу виготовлення  
бокової стінки для виробу «Шаха для одягу»**

№ операції	Назва та зміст операції	Позначення за кресленням	Розміри деталей після обробки			Обладнання	Інструмент	Пристосування	Контроль якості	Розряд працівника	К-сть працівників	Норма часу На виріб
			Д	Ш	Т							
	Ескіз деталі											
				<p align="right">                     Назва виробу - Стінка бокова ліва                      Позначення деталі - 00.01.00                      Матеріал - складальна одиниця                      Розміри виробу, мм - 2034x382x18 мм                      Розміри заготовок, мм - 2034x381x18 мм                 </p>								
1	Контроль якості	БР.ПВ.КП.ШО.00.01.01	2800	2070	18	-	-	-	Візуально	5, 3	2	
2	Складання карт розкрою	БР.ПВ.КП.ШО.00.01.01	2800	2070	18	ПК	ПЗ	Монітор, клавіатура, мишка	% корисного виходу	5	1	
3	Розкрій	БР.ПВ.КП.ШО.00.01.01	2034	381	18	Форматно-розкрійний верстат	Комплект пил	Напрямна лінійка, каретка, упори	рулетка	5, 3	3	
4	Личкування крайок (Нанесення клею, приклеювання ліквівки крайки, зняття звисів та помякшення ребер)	БР.ПВ.КП.ШО.00.01.00	2034	382	18	Крайколичкувальний верстат	Вальці, пили дискові, фвези	-	Візуально	5, 3	2	
5	Свердління	БР.ПВ.КП.ШО.00.01.00	2034	382	18	Свердлильний верстат	Комплект свердл	Упор, фіксатор	Калібр-корок	5	1	
6	ВТК	БР.ПВ.КП.ШО.00.01.00	2034	382	18	РМ	-	-	Візуально+ вим. інстр	5	1	
7	Комплектувати	БР.ПВ.КП.ШО.00.01.00	2034	382	18	РМ	-	-	візуально	5	1	
8	Здати на склад	БР.ПВ.КП.ШО.00.01.00	2034	382	18	-	-	-	-	5	1	

**Таблиця 15. Карта технологічного процесу виготовлення  
шухляди для виробу «Тумба-комод»**

№ операції	Назва та зміст операції	Позначення за кресленням	Розміри деталей після обробки			Обладнання	Інструмент	Пристосування	Контроль якості	Розряд працівника	К-сть працівників	Норма часу
			Д	Ш	Т							На виріб
	Ескіз виробу											
				Назва виробу - шухляда Позначення деталі - КП.ТК.01.00.00.СК Матеріал - велика складальна одиниця Розміри виробу, мм - 796x405x198 мм								
1	Контроль якості		2800	2070	18	-	-	-	Візуально	5, 3	2	
			2500	2070	3,2							
			2190	22	1							
2	Складання карт розкрою		2800	2070	18	ПК	ПЗ	Монітор, клавіатура, мишка	% корисного виходу	5	1	
			2500	2070	3,2							
			2190	22	1							
3	Розкрій	БР.ПВ.КП.ТК.01.01.00	327	149	18	Форматно-розкрійний верстат	Комплект пил	Напрямна лінійка, каретка, упори	рулетка	5, 3	3	
		БР.ПВ.КП.ТК.01.02.00	736	149	18							
		БР.ПВ.КП.ТК.01.03.00	794	196	18							
		БР.ПВ.КП.ТК.01.00.01	740	363	3,2							
4	Личкування крайок (Нанесення клею, приклеювання ливківки крайки, зняття звисів та пом'якшення ребер)	БР.ПВ.КП.ТК.01.01.00	327	150	18	Крайколичкувальний верстат	Вальці, пили дискові, фвези	-	Візуально	5, 3	2	
		БР.ПВ.КП.ТК.01.02.00	738	150	18							
		БР.ПВ.КП.ТК.01.03.00	796	198	18							
5	Свердління	БР.ПВ.КП.ТК.01.01.00	327	150	18	Свердильний верстат	Комплект свердл	Упор, фіксатор	Калібр-корок	5	1	
		БР.ПВ.КП.ТК.01.02.00	738	150	18							
		БР.ПВ.КП.ТК.01.03.00	796	198	18							
6	ВТК	БР.ПВ.КП.ТК.01.01.00	327	150	18	РМ	-	-	Візуально+ вим. інстр	5	1	
		БР.ПВ.КП.ТК.01.02.00	738	150	18							
		БР.ПВ.КП.ТК.01.03.00	796	198	18							
		БР.ПВ.КП.ТК.01.00.01	740	363	3,2							
7	Комплектувати	БР.ПВ.КП.ТК.01.00.00.СК	796	405	198	РМ	-	-	візуально	5	1	
8	Здати на склад	БР.ПВ.КП.ТК.01.00.00.СК	796	405	198	-	-	-	-	5	1	







Таблиця 19. Технологічний маршрут виготовлення виробі «Вішак з полицею», «Вішак для одягу» та «Дзеркало»

Назва складальної одиниці	Позначення по специфікації	Матеріал	Кількість	Розміри			Операції															
				Д	Ш	Т	Обладнання		Розкрій	Личкування	Свердління	Нанесення клею	Склеювання	Технологічна вижимка	ВТК	Складання	кооплектування	Здача на склад				
							форматно-розкрійний	Личкувальний верстат											Свердлильно-присадочний верстат	Робоче місце	Робоче місце	Робоче місце
Вішак з полицею	ВП.00.00.00	виріб	1																			
Основа	КП.ВП.00.01.00	Ск.од.	1	1000	340	18																
Основа	КП.ВП.00.01.01	ДСП	1	998	338	18	○	○	○													
ЛіяківкаКрайки	КП.ВП.00.01.02	ПВХ	2	1000	18	1	○	○	○													
ЛіяківкаКрайки	КП.ВП.00.01.03	ПВХ	2	338	18	1	○	○	○													
Полиця	КП.ВП.00.02.00	Ск.од.	1	940	220	18																
Основа	КП.ВП.00.02.01	ДСП	1	939	218	18	○	○	○													
ЛіяківкаКрайки	КП.ВП.00.02.02	ПВХ	2	940	18	1	○	○	○													
ЛіяківкаКрайки	КП.ВП.00.02.03	ПВХ	2	218	18	1	○	○	○													
Вішак для одягу	ВО.00.00.00	виріб	1																			
Основа	КП.ВО.00.01.00	Ск.од.	1	1000	160	18																
Основа	КП.ВО.00.01.01	ДСП	1	998	158	18	○	○	○													
ЛіяківкаКрайки	КП.ВО.00.01.02	ПВХ	2	1000	18	1	○	○	○													
ЛіяківкаКрайки	КП.ВО.00.01.03	ПВХ	2	158	18	1	○	○	○													
Дзеркало	ДЗ.00.00.00	виріб	1																			
Основа	КП.ДЗ.00.01.00	Ск.од.	1	850	750	18																
Основа	КП.ДЗ.00.01.01	ДСП.анд	1	848	748	18	○	○	○													
ЛіяківкаКрайки	КП.ДЗ.00.01.02	ПВХ.анд	2	850	18	1	○	○	○													
ЛіяківкаКрайки	КП.ДЗ.00.01.03	ПВХ.анд	2	748	18	1	○	○	○													

## 2.5. Розрахунок продуктивності та кількості обладнання. Аналіз завантаження обладнання.

Для виготовлення річної програми виробів було обрано таке обладнання:  
 Форматно-розкрійний верстат Felder K700 S  
 Крайко-личкувальний верстат Felder G 363  
 Свердлильно-присадочний верстат Felder FD 21  
 Річна програма виготовлення виробів становить 9550 шт/рік.

Продуктивність форматно розкрійного верстату визначаєм за формулою:

$$\Pi = \frac{T * K_p * K_m}{\frac{L_p}{U_p} + \frac{L_p}{U_{xx}}}$$

Де: T- тривалість зміни, хв;  
 Kp- коефіцієнт використання робочого часу;  
 Km- коефіцієнт використання машинного часу;

$L_p$ - довжина різку, м;

$U_p$ - швидкість робочого ходу супорта, м/хв;

$U_{xx}$ - швидкість холостого ходу супорта, м/хв.

Довжину різку на програму беремо з схеми розкрою. довжина різку для СП кольору дуба становить 387674 м, для СП кольору антрацит становить 140816 м, для плит з HDF довжина різку становить 97613 м. Довжину різку на виріб знаходимо на виріб знаходимо:

$$L_p = \frac{L_{пр}}{A_{річ}}, \text{ м}$$

Де:  $L_{пр}$  – довжина різку на програму, м (вказана в схемі розкрою плит);  
 $A_{річ}$ - річна програма виробів.

$$L_p = \frac{387674 + 140816 + 97613}{9550} = 65,56, \text{ м}$$

$$\Pi = \frac{480 * 0,9 * 0,85}{\frac{65,56}{10} + \frac{65,56}{16}} = 34,46, \text{ шт/зм}$$

Для визначення необхідної кількості обладнання на програму, слід визначити витрати часу на виріб, в с:

$$T_{сум} = \frac{T * 60}{\Pi}, \text{ с}$$

Визначаємо витрату часу на 1000 виробів:

$$T_{1000} = \frac{T_{сум} * 1000}{3600}, \text{ верстат годин}$$

Визначаємо витрату часу на 1000 виробів з урахуванням можливих технологічних втрат:

$$T'_{1000} = T_{1000} * \left(1 + \frac{\Pi_t}{100}\right), \text{ верстат годин}$$

Де:  $\Pi_t$  – відсоток можливих технологічних втрат (2...8%).

Кількість верстат годин на річну програму:

$$T_{п.р} = T'_{1000} * A_{річ}, \text{ верстат годин}$$

Де:  $A_{річ}$  – річна програма випуску виробів.

Визначаємо номінальний фонд часу:

$$T_{ном} = 251 * 8 * n, \text{ год}$$

Визначаємо ефективний фонд часу:

$$T_{\text{еф}} = T_{\text{ном}} * \left(1 + \frac{\text{Пм}}{100}\right), \text{ год}$$

Де: Пт – втрати часу на ремонт обладнання (2...6%).

Визначаємо розрахункову кількість обладнання:

$$n_p = \frac{T_{\text{п.р}}}{T_{\text{еф}}}, \text{ шт}$$

Визначаємо відсоток завантаження обладнання:

$$P_3 = \frac{n_p}{n_{\text{п}}}, \%$$

Де:  $n_{\text{п}}$ - прийнята кількість обладнання.

Таблиця 20. Розрахунок кількості форматно-розкрійних верстатів.

Тсум	Т1000	Т'1000	Тпр	n	Тном	Теф	np	nn	P3
835,6	232,1	248,4	2371,8	1,0	2008,0	2108,4	1,1	1,0	112,5

Продуктивність крайко-личкувального верстату визначаєм за формулою:

$$П = \frac{T * U * Kp * Km}{L_{\text{об}}}, \text{ шт/зм}$$

Де: U- швидкість подачі, м/хв;

$L_{\text{об}}$ - довжина личкувального матеріалу на виріб (береться з розрахунків норм витрат деревини та деревинних матеріалів, на виріб), м;

Таблиця 21. Розрахунок продуктивності крайко-личкувального верстату

Назва деталі	Позначення	Кількість дет	личкування по довжині	Кількість сторін що	личкування по	Кількість сторін що	Відстань між деталями	П	тнч дет	тнч вир	Тсум	
Тумба комод												
Стінка бічна ліва	КП.ТК.00.01.00	1	1074	1	0	1	200	2305,808	12,4902	12,4902	768,6078	
Стінка бічна права	КП.ТК.00.02.00	1	1074	1	0	1	200	2305,808	12,4902	12,4902		
Полиця	КП.ТК.00.03.00	2	762	2	364	2	200	962,5164	29,92157	59,84314		
Дверцята ліві	КП.ТК.00.04.00	1	906	2	394	2	200	864	33,33333	33,33333		
Дверцята праві	КП.ТК.00.05.00	1	906	2	394	2	200	864	33,33333	33,33333		
Кришка	КП.ТК.00.06.00	1	800	1	381	2	200	1497,248	19,23529	19,23529		
Дно	КП.ТК.00.07.00	1	800	1	381	2	200	1497,248	19,23529	19,23529		
Поздовжні стінки	КП.ТК.01.01.00	2	327	1	0	1	200	5574,194	5,166667	10,33333		
Поперечні стінка	КП.ТК.01.02.00	2	738	1	149	2	200	2045,682	14,07843	28,15686		
Фасад шухляди	КП.ТК.01.03.00	1	796	2	196	2	200	1055,172	27,29412	27,29412		
Шафа для одягу												
Стінка бічна ліва	КП.ШО.00.01.00	1	2034	1	0	1	200	1314,951	21,90196	21,90196		
Стінка бічна права	КП.ШО.00.02.00	1	2034	1	0	1	200	1314,951	21,90196	21,90196		
Полиця	КП.ШО.00.03.00	3	682	2	366	2	200	1014,365	28,39216	85,17647		
Дверцята ліві	КП.ШО.00.04.00	1	2070	2	444	2	200	504,0494	57,13725	57,13725		
Дверцята праві	КП.ШО.00.05.00	1	2070	2	444	2	200	504,0494	57,13725	57,13725		
Кришка	КП.ШО.00.06.00	1	900	1	381	2	200	1424,636	20,21569	20,21569		
Дно	КП.ШО.00.07.00	1	900	1	381	2	200	1424,636	20,21569	20,21569		
Тумба для взуття												
Стінка бічна ліва	КП.ТВ.00.01.00	1	474	2	0	1	200	2179,228	13,21569	13,21569		
Стінка бічна права	КП.ТВ.00.02.00	1	474	2	0	1	200	2179,228	13,21569	13,21569		
Фіксована полиця	КП.ТВ.00.03.00	1	964	1	0	1	200	2523,711	11,41176	11,41176		
Кришка	КП.ТВ.00.04.00	1	1000	2	388	2	200	821,4765	35,05882	35,05882		
Дно	КП.ТВ.00.05.00	1	1000	2	388	2	200	821,4765	35,05882	35,05882		
Кришка задня	КП.ТВ.00.06.00	1	0	1	0	1	200	14688	0	0		
Вішак з полицею												
Основа	КП.ВП.00.01.00	1	1000	2	338	2	200	845,1093	34,07843	34,07843		
Полиця	КП.ВП.00.02.00	1	940	1	218	2	200	1654,054	17,41176	17,41176		
Вішак												
Основа	КП.ВО.00.01.00	1	1000	2	158	2	200	942,7471	30,54902	30,54902		
Дзеркало												
Основа	КП.ДЗ.00.01.00	1	850	2	748	2	200	735,1351	39,17647	39,17647		

Таблиця 22. Розрахунок кількості крайко-личкувального верстатів.

Тсум	Т1000	Т'1000	Тпр	n	Тном	Теф	np	nn	РЗ
768,6	213,5	228,4	2181,7	1,0	2008,0	2108,4	1,0	1,0	103,5

Продуктивність Свердлильно-присадочного верстата визначаєм за формулою:

$$П = \frac{T * Kp * Km}{tц * i}, \text{ шт/зМ}$$

Де: tц- Тривалість циклу, хв;

i- кількість позицій, м;

Таблиця 23. Розрахунок продуктивності свердлильно-присадочного верстату

Назва деталі	Позначення	Кількість дет	Кількість отворів	Кількість позицій	П	тнч дет	тнч вир	Тсум
Тумба комод								
Стінка бічна ліва	КП.ТК.00.01.00	1	18	5	725,76	39,6825	39,6825397	626,9841
Стінка бічна права	КП.ТК.00.02.00	1	18	5	725,76	39,6825	39,6825397	
Полиця	КП.ТК.00.03.00	2						
Дверцята ліві	КП.ТК.00.04.00	1	5	3	1209,6	23,8095	23,8095238	
Дверцята праві	КП.ТК.00.05.00	1	5	3	1209,6	23,8095	23,8095238	
Кришка	КП.ТК.00.06.00	1	8	2	1814,4	15,873	15,8730159	
Дно	КП.ТК.00.07.00	1	8	2	1814,4	15,873	15,8730159	
Поздовжні стінки	КП.ТК.01.01.00	2	4	4	907,2	31,746	63,4920635	
Поперечні стінка	КП.ТК.01.02.00	1	4	2	1814,4	15,873	15,8730159	
Поперечні стінка	КП.ТК.01.02.01	1	6	2	1814,4	15,873	15,8730159	
Фасад шухляди	КП.ТК.01.03.00	1	2	1	3628,8	7,93651	7,93650794	
Шафа для одягу								
Стінка бічна ліва	КП.ШО.00.01.00	1	20	6	604,8	47,619	47,6190476	626,9841
Стінка бічна права	КП.ШО.00.02.00	1	20	6	604,8	47,619	47,6190476	
Полиця	КП.ШО.00.03.00	3						
Дверцята ліві	КП.ШО.00.04.00	1	6	3	1209,6	23,8095	23,8095238	
Дверцята праві	КП.ШО.00.05.00	1	6	3	1209,6	23,8095	23,8095238	
Кришка	КП.ШО.00.06.00	1	8	2	1814,4	15,873	15,8730159	
Дно	КП.ШО.00.07.00	1	8	2	1814,4	15,873	15,8730159	
Тумба для взуття								
Стінка бічна ліва	КП.ТВ.00.01.00	1	16	5	725,76	39,6825	39,6825397	626,9841
Стінка бічна права	КП.ТВ.00.02.00	1	16	5	725,76	39,6825	39,6825397	
Фіксована полиця	КП.ТВ.00.03.00	1	4	2	1814,4	15,873	15,8730159	
Кришка	КП.ТВ.00.04.00	1	8	2	1814,4	15,873	15,8730159	
Дно	КП.ТВ.00.05.00	1	8	2	1814,4	15,873	15,8730159	
Кришка задня	КП.ТВ.00.06.00	1	12	2	1814,4	15,873	15,8730159	
Вішак з полицею								
Основа	КП.ВП.00.01.00	1	12	3	1209,6	23,8095	23,8095238	626,9841
Полиця	КП.ВП.00.02.00	1	8	1	3628,8	7,93651	7,93650794	
Вішак								
Основа	КП.ВО.00.01.00	1	4	2	1814,4	15,873	15,8730159	626,9841

Таблиця 24. Розрахунок кількості свердлильно-присадочних верстатів.

Тсум	T1000	T'1000	Tпр	n	Tном	Тэф	np	nn	PЗ
627,0	174,2	186,4	1779,7	1,0	2008,0	2108,4	0,8	1,0	84,4

Визначаємо продуктивність робочих місць, за формулою:

$$П = \frac{T}{t_{ц}} * K_{р}, \text{ шт/зм}$$

$$П = \frac{480}{30} * 0,75 = 12, \text{ шт/зм}$$

Таблиця 25. Розрахунок кількості робочих місць.

Tсум	T1000	T'1000	Tпр	n	Tном	Тэф	пр	nn	PЗ
2400,0	666,7	713,3	6812,3	1,0	2008,0	2108,4	3,2	3,0	107,7

## 2.6. Визначення виробничої площі та розмірів цеху

За своїм призначенням цех можна поділити на виробничу частину, службові та побутові приміщення. Для даної курсової роботи проводиться розрахунок та планування виключно виробничої частини цеху.

Виробнича площа цеху, площа яка необхідна для виготовлення річної програми виробів. До виробничої площі цеху враховують габарити та кількість обладнання, робочі місця, кількість та розміри підступних місць, наявність проміжних складів (вхідного та вихідного складу), відстані між обладнанням та підступними місцями, також враховують проходи та проїзди.

Для виготовлення річної програми виробів було обрано таке обладнання:  
 Форматно розкрійний верстат Felder K700 S  
 Крайколичкувальний верстат Felder G 363  
 Свердлильно-присадочний верстат Felder FD 21  
 Виробничу площу цеху визначають за формулою:

$$F_{\text{вир}} = \frac{F_{\text{в}}}{0,6} + F_{\text{с}}, \text{ м}^2$$

Де:  $F_{\text{в}}$ - площа, зайнята верстатами і робочими місцями,  $\text{м}^2$ ;

0,6 – коефіцієнт використання площі, який враховує проходи і проїзди;

$F_{\text{с}}$  – площа складів для міжопераційних запасів,  $\text{м}^2$ .

Площу зайняту верстатами і робочими місцями визначаємо як суму площ, зайнятих кожним типом обладнання з врахуванням підступних місць і проходів.

Площу зайняту кожним типом обладнання визначаємо як:

$$F_{\text{заг}} = n * (F_{\text{об. пр}} + F_{\text{пм}}), \text{ м}^2$$

Де:  $n$ - кількість обладнання;

$F_{\text{об. пр}}$ - площа зайнята обладнанням, з врахуванням проходів між обладнанням і підступними місцями,  $\text{м}^2$ ;

$F_{\text{пм}}$ - площа зайнята підступними місцями,  $\text{м}^2$ ;

Площу зайняту обладнанням, з врахуванням проходів між обладнанням і підступними місцями визначаємо за формулою:

$$F_{\text{об. пр}} = \frac{L + L_{\text{пр}}}{1000} * \frac{D + L_{\text{пр}}}{1000}, \text{ м}^2$$

Де:  $L$ - довжина обладнання, мм;

$D$ - ширина обладнання, мм;

$L_{\text{пр}}$ - відстань між штабелем та верстатом, мм.

Габаритні розміри обладнання беремо з технолічних характеристик обладнання.

Технічні дані свердлильно-присадочного верстату:

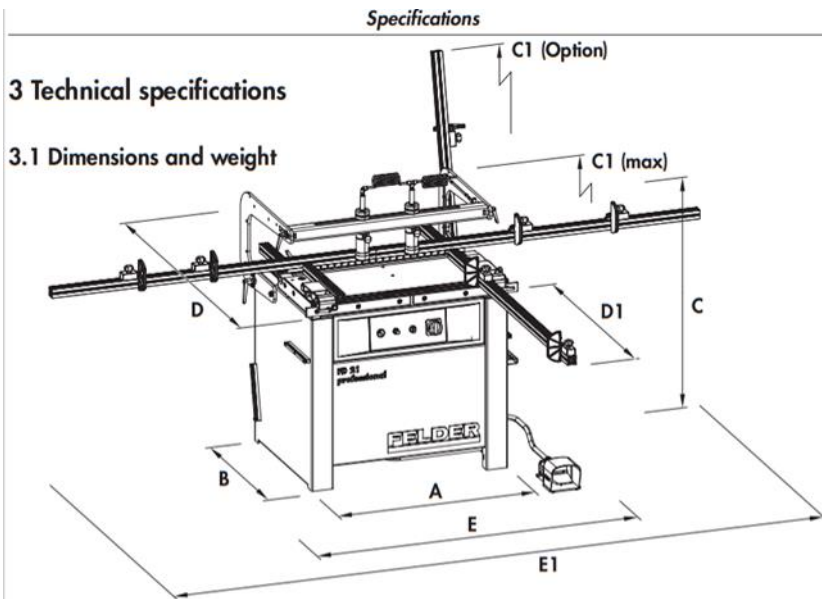


Fig. 3-1: Dimensions

Machine	FD 21 professional
Base dimensions A x B	910 x 720 mm
Total height C	1125 mm
Total height C1 (max. / Option)	1285 mm / 1595 mm
Overall width D (max.)	955 mm
Overall width D1 (Option)	1123 mm
total length E	1078 mm
total length E1 (Option)	3000 mm
Work bench F (Width x Depth)	900 x 380 mm
Net weight *)	340 kg
Operating/room temperature	+10° to +40°C
<b>Machine including packaging</b>	
Length x Width x Height	1200 x 1160 x 1400 mm
Transport width min.	850 (770*) mm
Weight (approx.)*	400 kg
Storage temperature	-10° to +50 °C

Розміри свердлицьного верстату беремо з урахуванням габаритів найбільшої оброблюваної деталі, тому для розрахунку площі одладнання вкауємо довжину, та ширину з висунутими лінійками та упорами.

## Технічні дані форматно розкрійного верстату:

		K 700 Professional	K 700 S
Schnitthöhe		104 mm	104 mm
Kreissägeblattschwenkung		90°-45°	90°-45°
Schnittbreite		800/1.250 mm	800/1.250 mm
4,0 PS (3,0 kW)		S	-
5,5 PS (4,0 kW)		○	S
7,5 PS (5,5 kW)		○	○
10,0 PS (7,35 kW)		○	○
Arbeitshöhe		890 mm	890 mm
	1300 mm*	-	-
	1550 mm*	-	-
	2050 mm*	4.361 mm	-
	2500 mm*	5.280 mm	5.473 mm
	2800 mm*	-	6.017 mm
	3200 mm*	-	6.817 mm
	3700 mm*	-	7.867 mm
B <sub>1</sub>		1.058/1.493 mm	1.058/1.493 mm
B <sub>2</sub>		1.872-2.636 mm	1.872-2.636 mm
Absauganschluss-Ø Kreissäge/Kreissägeschutz (Oberschutz)		120/50 (80) mm	120/50 (80) mm

Symbolbild K 500, K 700, K 740  
<sup>1)</sup> Stromanschluss K 700, K 740  
<sup>2)</sup> Stromanschluss K 500  
<sup>3)</sup> Absauganschluss K 700, K 740  
<sup>4)</sup> Absauganschluss K 500

Для розрахунку площі форматно розкрійного верстату, берем його ширину з повністю висунутою лінійкою боковою лінійкою каретки. Довжину верстату беремо з урахуванням довжини ходу каретки верстату. Приймаємо форматно розкрійний верстат такої комплектації: Довжина (L), з врахуванням ходу каретки, 6017мм; Ширина (B1) 1493 мм; Ширина (B2) 2636 мм.

Довжина крайко-личкувального верстату становить 3100 мм, ширину приймаємо з урахуванням роликів упорів, ля обробки великогабаритних заготовок.

Таблиця 26. Розрахунок площі цеху, зайнятої верстатами та робочими місцями

Найменування обладнання	Розміри обладнання, мм		F <sub>об</sub> , м <sup>2</sup>	Підступні місця, мм			F <sub>пм</sub> , м <sup>2</sup>	Площа обладнання з урахуванням зони обслуговування, м <sup>2</sup>		Кількість обладнання	F <sub>заг</sub> , м <sup>2</sup>	F <sub>в</sub> , м <sup>2</sup>
	Д	ш		Д	ш	Кількість		Відстань, мм	F <sub>об</sub>			
Форматно-розкрійний	6017	4129	24,844	2800	2070	2	11,592	1000	35,990193	1	47,58219	104,45
Свердлильно-присадочний	1078	3000	3,234	2064	1200	2	4,9536	800	7,1364	1	12,09	
Крайко-личкувальний	3100	2000	6,2	2064	1200	2	4,9536	800	10,92	1	15,8736	
Робочі місця	1800	1000	1,8	2064	1200	2	4,9536	800	4,68	3	28,9008	

Розрахунок площ для місць міжопераційних запасів і цехових складів визначають для всього технологічного процесу за формулою:

$$F_C = F_{C1} + F_{C2}, \text{ м}^2$$

Де: F<sub>C1</sub> – площа вхідного складу сировини, м<sup>2</sup>;

F<sub>C2</sub> – площа складу для готових виробів, м<sup>2</sup>;

Для предметів, які зберігаються в штабелі (щити) вказану вище площу визначають таким чином:

$$F_{C1} = \frac{E}{H_{шт} * \beta_{шт} * \beta_{ск}}, \text{ м}^2$$

Де:  $E$  – об'єм матеріалу, який потрібно зберігати,  $\text{м}^3$ ;

$H_{шт}$  – висота штабеля, м (Для щитового матеріалу становить 1,2 м);

$\beta_{шт}$  – коефіцієнт заповнення штабеля (Для щитового матеріалу становить 0,8);

$\beta_{ск}$  – коефіцієнт заповнення складу (Для щитового матеріалу становить 0,5).

Об'єм матеріалу приймаємо з розрахунком на один робочий день. Кількість листів СП кольору дуба на виріб становить 2 шт, тому об'єм даного матеріалу множимо на кількість листів на виріб.

$$F_{C1} = \frac{(2,8 * 2,07 * 0,018 * 2 + 2,5 * 2,07 * 0,003 +) * 20850/251}{1,2 * 0,8 * 0,5} = 26, \text{ м}^2$$

Площу складу для готових виробів знаходимо за формулою:

$$F_{C2} = \frac{f * T_{зб} * P_{зм} * Z_m}{i * \beta_{ск}}, \text{ м}^2$$

Де:  $f$  – площа зайнята одним виробом,  $\text{м}^2$  ;

$i$  – кількість виробів, які можна покласти в стопу по висоті;

$P_{зм}$  – годинна продуктивність обладнання, після якого виріб відправляється на склад (беруться робочі місця) , шт;

$Z_m$  – кількість обладнання, для якого береться продуктивність, шт;

$T_{зб}$  – термін зберігання, год;

$\beta_{ск}$  – коефіцієнт заповнення складу (Для готових виробів становить 0,5).

Для полегшення подальшого транспортування, готовий та упакований виріб на складі зберігається на піддонах з габаритами 1200x1000 мм, при цьому один готовий, повний, виріб «гарнітур для передпокою» розміщується на двох окремих піддонах через свої габарити. Тому площу зайняту одним виробом знаходимо:

$$f = 1,2 * 1 * 2 = 2,4, \text{ м}^2$$

$$F_{C2} = \frac{2,4 * 8 * 1,4 * 3}{1 * 0,5} = 158,4, \text{ м}^2$$

Знаходимо та загальну площу складів:

$$F_C = 26 + 158,4 = 184,4, \text{ м}^2$$

Розраховуємо виробничу площу цеху:

$$F_{\text{вир}} = \frac{104,4}{0,6} + 184,4 = 358,5 \text{ , м}^2$$

Приймаємо ширину цеху 18 м, відштовхуючись від цього визначаємо розрахункову довжину цеху:

$$L_{\text{цр}} = \frac{358,5}{18} = 19,9 \text{ м}$$

Приймаємо розрахункову довжину цеху 24 м.

## 2.7. Вибір та розрахунок засобів внутрішньоцехового транспорту.

Для транспортування заготовок і деталей в межах ділянки використовується гідравлічний візок (рохля). Даним візком здійснюється перевезення підступних місць з заготовками від форматно-розкрійного верстату до крайко-личкувального, пізніше від крайко-личкувального до свердлильно-присадочного верстату від нього до робочих місць від яких ним здійснюється перевезення готових виробів в приміщення складу готових виробів.

Продуктивність візків знаходимо за формулою:

$$P_{\text{в}} = \frac{60 * K_p * V_{\text{пач}}}{\frac{2 * l_{\text{п}}}{U_{\text{пер}}} + t_{\text{п}}}, \text{ шт/зм}$$

Де:  $U_{\text{пер}}$  – швидкість руху візка (50 м/хв), м/хв;

$V_{\text{пач}}$  – об'єм вантажу, який перевозить один візок, м<sup>3</sup>;

$l_{\text{п}}$  – середня довжина перевезення (переміщення) вантажу, м;

$t_{\text{пов}}$  – час на повороти візка (0,5 хв. на один поворот).

Об'єм вантажу, який перевозить один візок ( $V_{\text{пач}}$ ) приймаємо як об'єм деревинних матеріалів на виріб, з розрахунків балансу деревинних матеріалів. Середню довжину переміщення вантажу визначаємо за планом цеху.

$$P_{\text{в}} = \frac{60 * 0,6 * 0,2439}{\frac{2 * 40}{50} + 2,5} = 2,32 \text{ , шт/зм}$$

Для розрахунку кількості транспортного обладнання необхідно знайти середньогодинний вантажообіг вантажопотоків, який визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{г}} = \frac{Q_{\text{р}} * K_{\text{н.в}}}{T_{\text{р}}}$$

Де:  $Q_{\text{р}}$  – річний вантажообіг вантажопотоку;

$K_{\text{н.в}}$  – коефіцієнт нерівномірності вантажопотоків;

$T_{\text{р}}$  – календарний річний фонд часу, год.

Коефіцієнт нерівномірності вантажопотоків знаходимо за формулою:

$$K_{н.в} = \frac{3,8}{Q_p^{0,5}} + 1,1$$

Річний вантажообіг вантажопотоку ( $Q_p$ ) приймаємо як деревинних матеріалів на виріб розрахований на річну програ у випуску виробів.

$$Q_p = 0,2439 * 9550 = 2329,5$$

Розраховуємо коефіцієнт нерівномірності вантажопотоків:

$$K_{н.в} = \frac{3,8}{2329,5^{0,5}} + 1,1 = 1,18$$

Календарний річний фонд часу беремо як кількість робочих годин з розрахунком на кількість робочих днів в році та з урахуванням кількості змін.

$$T_p = 251 * 1 * 8 = 2008, \text{ год}$$

Визначаємо середньогодинний вантажообіг вантажопотоків:

$$Q_{г} = \frac{2329,5 * 1,18}{2008} = 1,367$$

Кількість транспортного обладнання визначаємо за формулою:

$$n_p = \frac{Q_{г}}{П_{в} * K_{в}}, \text{ шт}$$

Де:  $K_{в}$  – коефіцієнт використання транспортного обладнання,  $K_{в} = 0,7 \dots 0,8$ .

$$n_p = \frac{1,367}{2,32 * 0,8} = 0,736, \text{ шт}$$

Приймаємо кількість транспортного обладнання ( $n$ ) як 1 гідравлічний візок.  
 $n=1$

Визначаємо відсоток завантаження транспортного обладнання:

$$P = \frac{0,798}{1} * 100 = 73,6\%$$

Для транспортування штабелів з деревинними матеріалами до складу сировини використовується електронавантажувач, який також використовується для завантаження готових виробів, на дорожні транспортні засоби, при їх відправці.

## 2.8. Розробка плану розташування обладнання.

У даному підрозділі наводиться обґрунтування прийнятого плану розташування обладнання, робочих місць, складів та засобів внутрішньоцехового транспорту після удосконалення планувального рішення. План цеху розроблено з урахуванням вимог безпеки, раціонального використання площі, послідовності технологічного процесу та забезпечення зручного матеріального потоку.

Загальна площа цеху, з урахуванням побутових приміщень, складає 540 м<sup>2</sup>. Приміщення поділене на функціональні зони: вхідний склад сировини, зони розкрою, личкування, свердління, складання та упаковки, а також вихідний склад готової продукції.

Усе транспортування заготовок, деталей та виробів в межах цеху здійснюється за допомогою гідравлічного візка (рохлі). Завезення штабелів з плитними матеріалами здійснюється за допомогою електронавантажувача. Також даним електронавантажувачем здійснюється завантаження готових виробів, на дорожні транспортні засоби, при їх відправці. Усі верстати в цеху обладнані локальними системами аспірації.

Обладнання розташоване в послідовності технологічного процесу. Поблизу вхідних воріт розміщено вхідний склад плитних матеріалів, що забезпечує зручність доставки та мінімізує відстань до першої операції. Форматно-розкрійний верстат встановлений біля складу плитних матеріалів, з вільною зоною руху каретки, підступними місцями для плит до розкрою та заготовок після розкрою, також поряд з верстатом знаходиться ящик для відходів в який відправляються обрізки, браковані деталі які не підлягають повторному розкрою та інші відходи.

Поруч, за напрямком руху деталей, розташований крайколичкувальний верстат, обладнаний роликowymi упорами для обробки великогабаритних заготовок. До процесів які проводяться на даному верстаті входять: нанесення клею, приклеювання личківки крайки, зняття звисів та пом'якшення ребер. Поряд з крайколичкувальним верстатом знаходиться робоча шафа в якій зберігається личкувальний матеріал (ХДФ).

Після личкування крайки, заготовки транспортують до свердлильно-присадочного верстату, на якому формують отвори в заготовках. Отвори формують під шканти, конфірмвти, ексцертикові стяжки, полице тримачі, завіси, ручки і так далі.

Після формування отворів, отримані деталі сортують за типом виробу та транспортують до робочих місць. На робочих місцях деталі коомплектують та складають у готові вироби, після цього їх пакують і відправляють на склад готових виробів. З метою організації впорядкованого процесу складання виробів на дільниці запроваджено поділ робочих місць відповідно до конкретних меблевих виробів, які на них збираються. А саме:

Робоче місце №1 — складання тумби-комода та шухляди для даного виробу.

Робоче місце №2 — складання шафи для одягу та вішака з полицею.

Робоче місце №3 — складання тумби для взуття, дзеркала та звичайного вішака для одягу.

Такий підхід сприяє спрощенню логістики деталей та полегшенню контролю якості на кожному етапі. У той же час зазначене розподілення не є жорстким і може бути адаптоване залежно від виробничої ситуації, обсягу замовлень, фактичної кількості працівників, тощо. При необхідності робочі місця можуть бути переорієнтовані під інші вироби або об'єднані. Усі робочі місця являють собою столи облаштовані шухлядами для зберігання робочого інструменту (шуруповерт, викрутки, струбцини, тощо), також усі робочі місця обладнані місцями для зберігання пакувальної плівки та інших елементів для упакування виробу.

Після складання та упакування, готові вироби відправляються в склад готових виробів, де зберігаються на піддонах для полегшення подальшого транспортування.

Усі проходи та проїзди в межах цеху спроектовані з урахуванням вимог охорони праці, пожежної безпеки та зручності обслуговування. Ширина воріт основних проїздів становить 3–3,5 м, що дозволяє вільне пересування гідравлічного візка та електронавантажувача, а також забезпечує можливість заїзду пожежної машини до складу готової продукції та основного виробничого приміщення. Зокрема: ширина воріт при вході до цеху становить 3,5 м; ширина воріт між цехом і складом готових виробів — 3,0 м; ширина воріт виходу зі складу — 3,0 м. Задля безпечного маневрування навантажувача та евакуації, простір у складі готової продукції передбачено з достатнім місцем для повороту пожежного автомобіля, та його заїздов в основний виробничий цех прямо зі складу готових виробів.

## 2.9. Розрахунок кількості промислово-виробничого персоналу.

Розрахунок кількості промислово-виробничого персоналу виконано з урахуванням технологічної структури плану цеху, кількості обладнання, однозмінного графіка роботи та обсягів річної програми виробництва.

Розрахунок кількості промислово-виробничого персоналу виконано за формулою:

$$N = \frac{T_{\text{заг}}}{T_p * K_p * n}$$

Де:  $T_{\text{заг}}$  – Трудомісткість річної програми, г;

$T_p$  – Календарний річний фонд часу, год;

$K_p$  – Коефіцієнт використання робочого часу (0,85...0,9);

$n$  – Кількість обладнання для якого визначається кількість працівників, шт.

Трудомісткість річної програми визначаємо як:

$$T_{\text{заг}} = \frac{T_{\text{сум}}}{3600} * A_{\text{річ}}, \text{ г}$$

Де:  $A_{\text{річ}}$  – річна програма виробів.

$T_{\text{сум}}$  – витрати часу на виріб, на вибраному обладнанні, с.

Розраховуємо кількість працівників для форматно-розкрійного верстата Felder K700 S:

$$T_{\text{заг}} = \frac{852,2}{3600} * 9550 = 2260, \text{ г}$$

$$N = \frac{2260}{2008 * 0,9 * 1} = 1,25$$

Розраховуємо кількість працівників для крайко-личкувальний верстату Felder G 363:

$$T_{\text{заг}} = \frac{768,6}{3600} * 9550 = 2038, \text{ г}$$

$$N = \frac{2038}{2008 * 0,9 * 1} = 1,3$$

Розраховуємо кількість працівників для свердлильно-присадочного верстату Felder FD 21:

$$T_{\text{заг}} = \frac{627}{3600} * 9550 = 1663, \text{ г}$$

$$N = \frac{1663}{2008 * 0,9 * 1} = 0,92$$

Розраховуємо кількість працівників для робочих місць:

$$T_{\text{заг}} = \frac{2400}{3600} * 9550 = 6366, \text{ г}$$

$$N = \frac{6366}{2008 * 0,9 * 3} = 1,17$$

Хоча розрахунки трудомісткості показують, що при однозмінному режимі роботи більшість операцій можуть бути виконані одним працівником, практична організація роботи на цеху вимагає залучення більшої кількості персоналу. Зокрема:

На форматно-розкрійному верстаті необхідна присутність не менше трьох працівників у зв'язку з великими габаритами плит, необхідністю їх безпечного завантаження, вирівнювання та позиціонування. Це також знижує ризик травматизму та пошкодження матеріалу.

На крайко-личкувальному верстаті одночасно працюють дві особи: один оператор забезпечує подачу та обробку, інший — приймання заготовок, контроль якості та укладку в стопи. Це дозволяє уникнути накопичення оброблюваних деталей і підвищує ефективність.

На свердлильно-присадочному верстаті працює один оператор з урахуванням продуктивності та трудомісткості це є достатнім.

У зоні складання передбачено три робочих місця, на яких встановлено по два працівники. Це обґрунтовано тим, що великогабаритні вироби (наприклад, шафа для одягу) важко збирати й особливо пакувати самостійно. Спільна робота двох робітників на одному виробі значно зменшує час на збирання та пакування виробу і знижує фізичне навантаження.

Таким чином, штат у 12 працівників є не лише розрахунково достатнім, але й оптимально підібраним з точки зору безпеки, якості та стабільності виробничого процесу.

# Охорона праці

## Вступ

Умови праці на виробництві корпусних меблів безпосередньо впливають на здоров'я, працездатність і безпеку працівників, тому питання охорони праці є актуальними й мають розглядатися на всіх етапах проєктування виробничого процесу. Відповідно до статті 13 Закону України «Про охорону праці», роботодавець зобов'язаний створити безпечні умови праці, запобігати травматизму та професійним захворюванням, забезпечити працівників засобами індивідуального захисту, проводити навчання та інструктажі з охорони праці.

Охорона праці в даній роботі розглядається для новоствореного меблевого підприємства, розташованого на окремій виробничій ділянці. Спроектований цех має площу 540 м<sup>2</sup> і включає в себе зону розкрою, личкування, свердління, складання та склади сировини й готової продукції. Особливості виробничого процесу (наявність пилу, шуму, використання ріжучого обладнання, тощо) потребують дотримання численних вимог безпеки, що обґрунтовує необхідність детального аналізу та впровадження організаційно-технічних заходів у рамках цього розділу.

Розглянуті заходи охоплюють такі аспекти, як характеристика робочого простору, небезпечні та шкідливі фактори, системи вентиляції та пожежної безпеки, питання поводження з відходами, організація навчання з охорони праці, електробезпека, медичне забезпечення, а також рекомендації щодо покращення умов праці. Усі розділи тісно пов'язані з темою дипломної роботи, яка передбачає розроблення ефективного, безпечного та екологічного виробничого процесу.

# 1. Організаційно-технічні заходи з охорони праці

## 1.1. Виробничий процес з позицій безпеки праці

### 1.1.1. Характеристика робочого простору

Проектоване виробниче приміщення — це меблевий цех із повним циклом виготовлення корпусних меблів. Приміщення цеху має прямокутну форму та розміщене на окремій виробничій ділянці. Загальна площа приміщення становить 540 м<sup>2</sup>, висота виробничої зони — 3,2 м.

У цеху передбачено 6 основних робочих місць, з яких 3 є місцями обслуговування обладнання, а 3 — зонами складання й пакування. Розміщення обладнання, робочих місць і проходів у виробничому приміщенні виконується відповідно до вимог ПУЕ (Правила улаштування електроустановок) щодо класифікації зон, ДБН В.2.5-28:2018 з освітлення, ДСанПіН 3.3.6.042-99 з мікроклімату та загальних норм організації безпечної роботи у деревообробному виробництві. Робочі зони мають достатню ширину, а зони обслуговування обладнання — вільний доступ без порушення умов безпеки праці.

Приміщення обладнане:

Природним та штучним освітленням, освітленість на рівні робочої поверхні відповідає нормі — не менше 300 лк;

Вентиляцією загальнообмінного типу та місцевими витяжними пристроями (аспіраційними системами біля кожного верстата);

Опаленням водяного типу, яке підтримує температуру в холодну пору року не нижче +16 °С;

Водопостачанням і каналізацією, що підведені до побутових приміщень;

Електропостачанням з напругою 380/220 В, живлення до обладнання подається через індивідуальні автоматичні вимикачі.

Приміщення має три в'їзні ворота шириною 3–3,5 м, що дозволяє проїзд електронавантажувача та забезпечує можливість евакуації техніки або матеріалів, також така ширина воріт забезпечує можливість проїзду пожежної машини, за необхідності. Проходи між обладнанням становлять не менше 1,2 м, а основні транспортні проїзди — не менше 3 м, що відповідає вимогам до безпечного пересування вантажного транспорту.

Кожне робоче місце забезпечене ергономічно розташованими інструментальними шафами, освітленням та засобами локальної вентиляції. Висота робочих столів відповідає зросту працівників і вимогам до зниження фізичного навантаження. Підлога виконана з антиковзкого матеріалу.

Виробниче приміщення належить до категорії В за пожежною небезпекою оскільки в ньому зберігаються та обробляються горючі тверді матеріали (ДСП, деревина, облицювальні матеріали), що утворюють горючий пил у процесі механічної обробки. Наявна пожежна сигналізація, плани евакуації, система штучного освітлення, вогнегасники типу ВП-5 — по 1 шт. на кожні 25 м<sup>2</sup>.

Ступінь вогнестійкості основних конструкцій — II, перекриття виконані з негорючих матеріалів.

Для подальшого підвищення рівня безпеки на робочих місцях доцільно встановити шумопоглинальні екрани навколо найбільш гучного обладнання та впровадити автоматизовану систему контролю повітря (датчики запиленості). Також рекомендовано обладнати побутові приміщення шафами для ЗІЗ та засобів гігієни.

### 1.1.2. Характеристика факторів та умов праці.

Під час виконання технологічного процесу виготовлення корпусних меблів працівники перебувають у виробничому приміщенні, де діють різні фактори виробничого середовища та трудового процесу. Роботи виконуються переважно стоячи, з частковими фізичними навантаженнями та застосуванням ручного електроінструменту, що дозволяє віднести їх до категорії робіт середньої важкості (категорія II) згідно з ДСанПіН 3.3.6.042-99.

Зорове навантаження на операціях складання та контролю деталей не є надмірним і відповідає розряду III зорової роботи, що передбачає спостереження за об'єктами розміром від 1,0 до 0,3 мм на фоні з нормальною контрастністю.

Для характеристики умов праці працівників меблевого цеху виконано аналіз чинників виробничого середовища, які можуть мати шкідливий вплив на організм працівника.

Основними небезпечними та шкідливими факторами, які наявні на дільниці, є:

- Підвищене запилення повітря (тирса, стружка, пил від ДСП);
- Підвищений рівень шуму від роботи обладнання;
- Мікроклімат (температура, вологість, швидкість руху повітря);
- Ризики ураження електричним струмом;
- Ризики механічних травм при роботі з обладнанням (рухомі частини);
- Фізичне навантаження та вібрації (особливо під час обробки плит).

На виробництві передбачено спалювання деревних відходів (обрізків та тирси СП) у сучасному високотемпературному твердопаливному котлі, з багатоступеневою фільтрацією викидів, для обігріву приміщень та зниження шкідливих викидів при спалюванні. Приміщення обладнане витяжною вентиляцією та пожежною сигналізацією. Допуск працівників до обслуговування здійснюється лише після проходження інструктажу та у засобах індивідуального захисту (респіратори, спецодяг, рукавиці).

Для кількісної оцінки умов праці застосовано таблиці 20 і 21, які відображають джерела утворення факторів, їх нормативні межі та рекомендовані заходи з безпеки.

Таблиці 27. Небезпечні фактори виробничого процесу

№ з/п	Назва фактора	Джерело утворення	Заходи щодо запобігання небезпеці
1	Пил деревинного походження	Форматно-розкрійний, свердлильно-присадочний, крайко-личкувального верстат	Аспіраційні установки, респіратори, вологе прибирання
2	Шум	Робота двигунів та агрегатів обладнання	Шумопоглинальні екрани, ЗІЗ органів слуху
3	Ризик травмування	Рухомі та ріжучі частини обладнання, гострі кромки деталей	Захисні кожухи, інструктаж, знаки безпеки
4	Підвищене фізичне навантаження	Подача, переміщення плитних матеріалів вручну	Застосування візків (рохля), електронавантажувача, робота групами
5	Ураження електричним струмом	Електроприводи верстатів, електроінструмент	Заземлення, ПЗВ, техогляд, навчання
6	Ризик займання (пожежна небезпека)	Нагрів клею, пил у повітрі, деревинний матеріал	Вогнегасники, пожежна сигналізація, евакуаційні схеми
7	Недостатнє освітлення	Віддалені ділянки цеху, глухі зони	Робоче освітлення, лампи над верстатами та робочими місцями
8	Підвищена температура поверхонь	Нагрівач клею у крайко-личкувальному верстаті	Обмеження доступу, інформаційні таблички

Таблиці 28. Аналіз виробничого середовища і трудового процесу

№ з/п	Фактори виробничого середовища і трудового процесу	Одиниця вимірювання	Тривалість дії, % за зміну	Значення фактора	Нормативний документ / ГДК	Заходи щодо запобігання шкідливій дії
1	Деревний пил (переважно фіброгенної дії)	мг/м <sup>3</sup>	70%	до 4	ГДК: 2 мг/м <sup>3</sup>	Аспірація, вентиляція, ЗІЗ органів дихання
2	Рівень шуму	дБА	80%	85–95	ГДК: 80 дБА	ЗІЗ слуху, шумоізоляція, техобслуговування
3	Мікроклімат (зимовий період): температура	°С	100%	16–18	ДСанПіН 3.3.6.042-99	Опалення водяне
4	Відносна вологість	%	100%	50–60%	Норма: 40–60%	Природне регулювання
5	Освітленість робочої зони	лк	100%	300–400	ДБН В.2.5-28:2018	Штучне та природне освітлення
6	Напруга електрообладнання	В	100%	380/220	ПУЕ	Автоматика, заземлення
7	Рухомі частини обладнання	—	періодично	—	ДСТУ EN ISO 13857	Захисні кожухи, інструктаж
8	Викиди при спалюванні СП (СО, пил)	мг/м <sup>3</sup>	періодично	в межах ГДК	СО: 20 мг/м <sup>3</sup>	Фільтрація, вентиляція, ЗІЗ
9	Формальдегід (спалювання СП)	мг/м <sup>3</sup>	періодично	≤ 0,3	ГДК: 0,5 мг/м <sup>3</sup>	Спалювання ≥850°С, сорбція, контроль, ЗІЗ

## 1.2. Спеціальні питання охорони праці.

### 1. Опис структури управління охороною праці на підприємстві:

У структурі проектного меблевого підприємства управління охороною праці організоване згідно з вимогами Закону України «Про охорону праці» та відповідного нормативного акту (НПАОП 0.00-4.35-04)

Загальну відповідальність за стан охорони праці несе керівник підприємства. Він забезпечує створення безпечних умов праці, розробку інструкцій з охорони праці, організацію навчання та перевірки знань з питань охорони праці, а також забезпечення працівників засобами індивідуального захисту.

Оскільки підприємство є малим (до 20 осіб у штаті), введення окремої посади інженера з охорони праці не є обов'язковим. Функції з охорони праці покладаються на заступника керівника або відповідального працівника з числа управлінського персоналу.

Усі працівники підприємства ознайомлюються з інструкцією з охорони праці на робочому місці під розпис і проходять періодичні інструктажі. Результати перевірок знань з охорони праці фіксуються в журналі встановленої форми.

### 2. Опис порядку допуску працівників до роботи на підприємстві:

Допуск працівників до роботи на підприємстві здійснюється відповідно до статті 18 Закону України «Про охорону праці». Перед початком роботи кожен працівник проходить:

Медичний огляд (попередній — перед прийомом на роботу, а далі періодичні згідно з графіком);

Навчання з охорони праці (для осіб, що працюють з обладнанням або в потенційно небезпечних умовах);

Вступний інструктаж з охорони праці — проводить відповідальний з ОП;

Первинний інструктаж на робочому місці — виконує безпосередній керівник;

Перевірку знань (у формі усного опитування або тесту, з реєстрацією результатів у журналі інструктажів).

### **3. Розроблення інструкції з охорони праці на робочому місці:**

Інструкція з охорони праці на робочому місці — це локальний нормативний документ, який визначає вимоги безпеки під час виконання конкретної роботи або експлуатації обладнання. Її розробляють відповідно до НПАОП 0.00-4.35-04.

На проектованому підприємстві інструкції розробляються для таких категорій працівників: працівники форматно-розкрювального верстата; працівники крайко-личкувального верстата; Працівники свердлильно-присадочного верстата; Працівники, відповідальний за складання та упаковку виробів; Відповідальний за роботу котельні.

Інструкції містять такі розділи:

Загальні положення;

Вимоги безпеки до початку роботи;

Вимоги під час виконання роботи;

Вимоги в аварійних ситуаціях;

Вимоги після завершення роботи.

Усі інструкції затверджуються керівником підприємства і переглядаються не рідше ніж один раз на 5 років або в разі зміни умов праці чи техніки.

Працівники ознайомлюються з інструкціями під розпис до початку роботи та при проходженні первинного інструктажу.

### **4. Опис порядку видачі працівникам спецодягу, спецвзуття, засобів індивідуального захисту:**

Згідно з НПАОП 0.00-4.26-12, працівники підприємства, зайняті на роботах з підвищеною небезпекою або в умовах впливу шкідливих факторів, забезпечуються безплатно спецодягом, спецвзуттям та засобами індивідуального захисту (ЗІЗ).

Видача ЗІЗ проводиться згідно з нормами, затвердженими керівником підприємства, і фіксується в особовій картці обліку видачі ЗІЗ. До ЗІЗ відносяться: респіратори, захисні окуляри, навушники, рукавиці, спецкуртки, взуття, тощо.

### **5. Опис санітарно-побутового і медичного обслуговування на підприємстві:**

На підприємстві облаштовані побутові приміщення: гардеробна, душова, туалет, кімната для відпочинку. Приміщення забезпечені водопостачанням, каналізацією, вентиляцією та освітленням.

Медичне обслуговування здійснюється на основі договору з місцевим медичним закладом. На підприємстві передбачено аптечку першої допомоги у доступному місці, а також інформаційний стенд з інструкціями дій при нещасному випадку.

**6. Вибір необхідних в приміщенні знаків і плакатів безпеки та місць їхнього:** встановлення, а також кольорового оформлення частин устаткування і його робочих зон з метою виділення зон небезпеки:

У приміщеннях розміщуються такі типи знаків:

Забороняючі (напр. «Не вмикати – працюють люди»);

Попереджувальні (біля ріжучого інструменту, гарячих зон);

Приписуючі (використовувати ЗІЗ);

Евакуаційні (напрямок до виходу).

Робочі зони обладнання виділяються жовто-чорним маркуванням, кнопки аварійної зупинки — червоні, зони транспортування — білим контуром по підлозі.

**7. Обґрунтування найбільш сприятливого кольорового оформлення приміщення й устаткування:**

Кольорове оформлення виробничого приміщення та обладнання здійснено відповідно до ДСТУ ISO 3864-1:2005 та рекомендацій з ергономіки праці.

Стіни цеху пофарбовані у світло-сірий або світло-бежевий колір, що сприяє зниженню зорової втоми та добре поєднується зі штучним освітленням. Колір підлоги — темно-сірий, з антиковзним покриттям, для зменшення забруднення та підвищення контрастності робочої зони.

Обладнання пофарбоване у нейтральні сірі або сині тони, а небезпечні зони (рухомі частини, зони обробки) виділені жовтим або червоним маркуванням згідно зі стандартами.

Таке оформлення покращує видимість, орієнтацію працівників у просторі й знижує ризик травматизму.

**8. Рекомендації щодо покращення мікроклімату у виробничому приміщенні:**

Для покращення мікроклімату у приміщенні меблевого цеху рекомендовано:

Підтримувати температуру в межах 16–18 °С у холодний період (відповідно до ДСанПіН 3.3.6.042-99);

Забезпечити автоматичне регулювання температури системою водяного опалення;

Застосовувати загальнообмінну та місцеву вентиляцію для видалення тепла і пилу;

Використовувати зволожувачі повітря у разі зниження відносної вологості нижче 40 %.

**9. Рекомендації щодо покращення якісного складу повітря робочої зони:**

Оскільки в цеху використовуються деревинні матеріали, зокрема СП, повітря може містити деревний пил і формальдегід. Для покращення складу повітря рекомендується:

Встановлення локальних аспіраційних установок біля джерел утворення пилу;

Організація періодичного контролю вмісту пилу і парів формальдегіду;  
Провітрювання приміщень під час технологічних перерв.

#### **10. Рекомендації щодо покращення природного освітлення у виробничому приміщенні:**

Хоча основне освітлення в цеху є штучним, для покращення природного освітлення рекомендовано:

Використовувати світлі кольори стін і стелі, які добре відбивають світло;

За можливості — передбачити вікна або ліхтарі верхнього світла з північної сторони;

Тримати віконні прорізи в чистоті та не зашарашувати їх предметами.

#### **11. Рекомендації щодо покращення штучного освітлення на робочому місці:**

Для зниження зорової втоми працівників рекомендовано:

Використовувати люмінесцентні або світлодіодні світильники з нейтральною температурою світла (4000–5000 К);

Забезпечити мінімальну освітленість 300 лк згідно з ДБН В.2.5-28:2018;

Встановити локальні джерела світла на верстатах та робочих столах;

Розмістити світильники так, щоб уникати тіней і прямих відблисків на деталях.

#### **12. Рекомендації щодо покращення облаштування робочого місця:**

На підприємстві всі робочі місця облаштовані згідно з ергономічними та безпековими вимогами. Для подальшого покращення пропонується:

Забезпечити місця зберігання інструментів (шафи, стелажі, лотки);

Використовувати антивібраційні підставки для обладнання;

Облаштувати локальне освітлення на кожному робочому столі.

#### **13. Технічні рішення для безпечної експлуатації електроустановок:**

Електрообладнання підприємства підключається через автоматичні вимикачі з тепловим і струмовим захистом. Електрощитові — ізольовані, доступ до них мають лише відповідальні особи. Розетки в цеху — із захисним заземленням. Всі силові лінії марковані, кабелі прокладені у захисних коробах.

#### **14. Захист за нормальних режимів роботи:**

Для безпечної роботи у штатному режимі застосовано:

Заземлення корпусів устаткування;

Використання ПЗВ (пристроїв захисного вимкнення);

Кольорове маркування всіх кабелів;

Контроль стану ізоляції згідно з графіком.

#### **15. Захист у разі переходу напруги на струмонепровідні частини:**

Установлено заземлення та вирівнювання потенціалів. Прилади оснащено ПЗВ з струмом відключення до 30 мА. Усі металеві корпуси підключені до контуру заземлення. Також передбачено аварійні вимикачі живлення на кожному робочому посту.

#### **16. Електрозахисні засоби та запобіжні пристрої:**

На підприємстві використовуються:

Діелектричні рукавиці та взуття;

Гумові килимки біля щитів;

Ізолювальні штанги та кліщі;

Знаки електробезпеки на розподільчих пристроях;

Тестери напруги та індикатори фазності — для обслуговування щитів

Усі засоби проходять періодичну перевірку та облік у журналі.

Електрозахисні засоби мають зберігатися у сухих, провітрюваних місцях, окремо від інших матеріалів, щоб уникнути пошкоджень від вологи та механічних впливів.

#### **17. Рівень забезпечення засобами пожежної безпеки:**

Проектоване підприємство забезпечене первинними засобами пожежогасіння згідно з вимогами Правил пожежної безпеки в Україні (НАПБ А.01.001-2014).

У цеху розміщено вогнегасники, плани евакуації, пожежні знаки, а також передбачено ширину проїздів для пожежної техніки не менше 3 м.

Евакуаційні виходи марковані, усі працівники проходять інструктаж з ПБ.

#### **18. Розрахунок кількості і типів вогнегасників:**

Відповідно до НАПБ, для деревообробного цеху прийнято:

По одному вогнегаснику ВП-5 на кожні 25 м<sup>2</sup> виробничої площі, додаткові ВП-5 встановлюються біля електрощитів, біля кожного верстата — окремий ВП-5 або ВП-6.. Усього: не менше 20 вогнегасників на цех (для площі 540 м<sup>2</sup>), розміщених у доступних місцях з позначенням.

#### **19. Вибір та обґрунтування типу блискавкозахисту:**

Будівля цеху — окрема конструкція зі значною площею даху, тому передбачається система блискавкозахисту II категорії, згідно з ДСТУ EN 62305-3:2021. Буде встановлено: зовнішній блискавкоприймач (штанговий або тросовий), струмовідвідники з оцинкованої сталі, заземлення не менше 10 Ом опору.

#### **20. Установка автоматичної пожежної сигналізації:**

Передбачено монтаж автоматичної пожежної сигналізації з тепловими та димовими сповіщувачами в основних зонах.

Тип системи — адресна з виносом сигналу на центральний пульт.

Сигналізація інтегрується з евакуаційним освітленням та аварійними виходами.

#### **21. Розрахунок шляхів і часу евакуації:**

Площа виробничого приміщення 540 м<sup>2</sup>, штат працівників з урахуванням основних виробничих працівників, допоміжних працівників і керівників — до 17 осіб, кількість виходів — не менше 2.

Ширина основних проходів — 1,2 м, воріт — 3–3,5 м, довжина евакуаційного шляху не перевищує 25 м.

Час евакуації не перевищує 60 секунд, що відповідає нормам ДБН В.1.1-7:2016.

## 2. Охорона навколишнього природного середовища

### 2.1 Характеристика впливу виробничої діяльності на довкілля.

#### **Оцінка впливу діяльності підприємства на навколишнє середовище:**

Проектоване меблеве підприємство, що спеціалізується на виготовленні корпусних меблів, має локальний, але комплексний вплив на компоненти довкілля.

Основним природним середовищем на яке впливає підприємство є атмосфера. Основними джерелами забруднення повітря є:

Пил деревного походження (переважно фіброгенної дії), що утворюється під час розкрою, свердління та фрезерування плитних матеріалів;

Викиди оксиду вуглецю (СО) та формальдегіду під час спалювання відходів ламінованої (СП) у технологічних цілях.

Гідросфера: виробництво не пов'язане з використанням або скиданням стічних вод у процесі виготовлення меблів. Побутові потреби працівників забезпечуються централізованою водопровідною системою та каналізацією.

Педосфера: вплив на ґрунтові ресурси відсутній за умови дотримання належної утилізації відходів та відсутності розливу ПММ або відпрацьованих мастил.

#### **Характеристика відходів підприємства:**

У процесі виробництва корпусних меблів утворюються такі типи відходів:

Вторинна деревна сировина: тирса, пил, дрібні обрізки — утворюються при обробці плит; обрізки плит (ділові залишки); пакувальні відходи; браковані або зламані, не деревині, деталі виробів (фурнітура, кріпильні засоби, дзеркала, тощо).

Викиди при спалюванні: пил та СО (в межах ГДК); формальдегід (до 0,3 мг/м<sup>3</sup> при неправильному); невикористані залишки особливо дрібного пилу або браковані вироби.

#### **Поводження з відходами у виробничому підрозділі:**

На виробничій ділянці застосовуються такі заходи:

Локальні аспіраційні установки біля кожного верстата, що збирають пил та тирсу в герметичні мішки для подальшого збирання та використання.

Контейнеризація обрізків СП: відділення залишків (ділових) та дрібних відходів.

#### **Поводження з відходами на рівні підприємства:**

Обрізки плит у хорошому стані повертаються у виробничий цикл.

Тирса, пил та відходи, що не підлягають повторному використанню — використовуються як технологічне паливо в котлі підприємства, оснащеному системою високотемпературного згорання ( $>850^{\circ}\text{C}$ ) з фільтрацією викидів.

Періодична перевірка рівня запиленості та формальдегіду в робочій зоні, у межах вимог ГДК та ДСанПіН.

## Економіка

### Загальні положення

Економічна частина дипломного проекту передбачає визначення техніко-економічних показників діяльності новоствореного меблевого цеху з виробництва корпусних меблів. Всі розрахунки здійснено на підставі результатів технологічної частини, з урахуванням обраного обладнання, обсягів виробництва, норм витрат матеріалів і енергоресурсів. Проект реалізується на новій виробничій площі, тож усі показники мають проектно-розрахунковий характер.

### 1. Основні показники виробництва

#### 1.1. Основні показники виробництва

У проєктованому цеху передбачається виготовлення 9550 меблевих виробів на рік. Цех працює у 1 зміну, 251 робочий день на рік. Виробниче приміщення має площу  $540\text{ м}^2$ . Для обслуговування технологічного процесу передбачено 3 одиниці основного обладнання та 3 робочих місця для складання та пакування виробів. Чисельність промислово-виробничого персоналу становить 12 осіб.

Річне споживання електроенергії на технологічні потреби визначається як річна потреба в силовій електроенергії та знаходиться за формулою:

$$P_a = \sum_{i=1}^{n_{\text{сп}}} P_{\text{вст}} * n_{\text{обл}} * \tau_{\text{розр}} * K_{\text{п}}, \text{ кВт} * \text{год}/\text{рік}$$

Де:  $P_{\text{вст}}$  – сума потужностей всіх встановлених електродвигунів на  $i$ -му обладнанні, кВт;  $n_{\text{обл}}$  – кількість однотипного обладнання, шт.;  $\tau_{\text{розр}}$  – розрахункова тривалість роботи всіх електродвигунів протягом року, год;  $K_{\text{п}}$  – коефіцієнт попиту, який враховує втрати потужності в двигуні, мережі та одночасність роботи та завантаження двигунів;  $n_{\text{сп}}$  – загальна кількість споживачів електроенергії, шт.

Коефіцієнт попиту рахуємо за формулою:

$$K_{\text{п}} = \frac{K_3}{\eta_{\text{д}}} * \frac{K_0}{\eta_{\text{м}}}$$

Де:  $K_3$  – коефіцієнт завантаження електродвигунів;  $K_0$  – коефіцієнт, який враховує одночасність роботи електродвигунів,  $K_0=0,6...0,8$ ;  $\eta_d$  – коефіцієнт корисної дії (ККД) двигунів,  $\eta_d=0,75...0,90$ ;  $\eta_m$  – ККД електромережі,  $\eta_m=0,95...0,97$ .

Для аспіраційних установок, коефіцієнт завантаження електродвигунів беремо відповідно до обладнання до якого вони підключені. Результати розрахунків вказано в таблиці 22.

Таблиця 29. Потреба в силовій електроенергії

обладнання	$K_3$	$K_0$	$\eta_d$	$\eta_m$	$K_p$	Троз	$R_{вст}$ , кВт	$P_a$ , кВт*год	$P_a$ , загальне річне, тис.кВт*год
Форматно розкрійний верстат	0,75	0,8	0,8	0,96	0,781	2008	5,5	8628,125	29,45
Крайко-личкувальний верстат	0,7	0,6	0,8	0,96	0,547	2008	5	5490,625	
Свердлильно-присадочний верстат	0,65	0,8	0,8	0,96	0,677	2008	1,5	2039,375	
Аспірація	0,75	0,8	0,8	0,96	0,781	2008	3,3	5176,875	
Аспірація	0,7	0,8	0,8	0,96	0,547	2008	3,3	3623,813	
Аспірація	0,65	0,8	0,8	0,96	0,677	2008	3,3	4486,625	

Об'єм ділових відходів беремо з карт розкрою пиломатеріалів. Об'єм паливних відходів беремо з розрахунку балансу матеріалів і відходів як суму відходів матеріалів з перерахунком на виробничу програму та з урахуванням ділових відходів.

Таблиця 30. Основні показники та норми, встановлені в попередніх розділах дипломного проекту та за даними підприємства

№ з/п	Назва показників	Одиниці вимірювання	За проектом
1	Річний випуск	штук	9550
2	Число днів роботи цеху на рік	днів	251
3	Змінність роботи	змін	1
4	Число одиниць основного технологічного устаткування:		
	Форматно розкрійний верстат	штук	1
	Крайко-личкувальний верстат	штук	1
	Свердлильно-присадочний верстат	штук	1
5	Площа цеху по внутрішньому обміру	м <sup>2</sup>	540
6	Чисельність виробничих робітників: на одну зміну	осіб	12
7	Річне споживання електроенергії на технологічні потреби	тис. кВт*год	24,36
8	Зворотні відходи (види, кількість на річну програму):		
	ділові	м <sup>3</sup>	136,126
	паливні	м <sup>3</sup>	258,357

## 1.2 Розрахунок вартості обладнання

Основні виробничі фонди підприємства включають технологічне обладнання, допоміжні установки, транспортні засоби та інші засоби виробничого призначення, необхідні для повного циклу виготовлення корпусних меблів. Розрахунок здійснено на основі ринкових цін на обладнання, прийнятого у технологічній частині, з урахуванням витрат на транспортування, монтаж та підключення.

До основного обладнання, що забезпечує виконання ключових технологічних операцій, належать:

Форматно-розкрійний верстат Felder K700 S — призначений для точного розкрою СП та HDF плит.

Крайколичкувальний верстат Felder G 363 — виконує операції приклеювання ПВХ-личківки та її обробки.

Свердлильно-присадочний верстат Felder FD 21 — застосовується для свердління отворів під кріплення фурнітури.

Вартість основного обладнання взята безпосередньо в виробника Felder, з врахуванням ПДВ. Вартість допоміжного та транспортного обладнання взята з спеціалізованих інтернет магазинів. Інші основні засоби становлять 10% від суми технологічного і транспортного обладнання. Транспортно-монтажні витрати становлять 20% від загальної суми витрат на обладнання.

Таблиця 31. Розрахунок вартості нового обладнання

№ з/п	Назва обладнання	Марка, тип	К-сть	Вартість, тис. грн	
				Одиниці	Разом
	1	2	3	4	5
1	<b>I. Технологічне обладнання</b>				
2	Форматно розкрійний верстат	Felder K700 S	1	526	526
3	Крайко-личкувальний верстат	Felder G 363	1	1193	1193
4	Свердлильно-присадочний верстат	Felder FD 21	1	260	260
5	Аспірація	Holzmann ABS 3880	3	38,48	115,44
6					
7	Разом:				2094,44
8	<b>II. Транспортні засоби</b>				
9	Гідравлічний візок	Niuli CBY-JC2.0	1	9,2	9,2
10	Електронавантажувач	EP CPD20FJ5	1	750	750
11					
12	Разом:				759,2
13	<b>III. Інші основні засоби</b>				
14	Разом:				285,364
15					
16	<b>IV. Всього:</b>				3139,004
17	<b>V. Транспортно-монтажні витрати:</b>				
18	Разом:				627,801
19	<b>Загальна сума витрат витрат:</b>				3766,805

## 2. Розрахунок собівартості продукції

### 2.1 Розрахунок вартості сировини, матеріалів, кріпильних елементів, допоміжних матеріалів

Для забезпечення виконання річної виробничої програми у 9550 меблевих виробів, здійснено розрахунок потреби в основних та допоміжних матеріалах, фурнітурі, а також витратних матеріалах, таких як клей, личківка ПВХ та інші.

Кількість матеріалів, сировини та купованих елементів береться в розрахунку технологічної частини роботи, з зведеної відомості норм витрат сировини, та ґрунтується на конструкції виробу, специфікаціях, та картою розкрою. Вартість одиниці кожного матеріалу встановлено відповідно до ринкових (роздрібних або гуртових) цін. Підсумкові обсяги витрат розраховано на повну річну програму з урахуванням технологічних витрат, коефіцієнта корисного використання матеріалу, відходів, а також умовних запасів.

Вартість таких матеріалів як СП та HDF плити розрахована а м<sup>3</sup> сировини. Транспортно заготівельні витрати становлять 12% від загальної вартості матеріалів.

Таблиця 32. Розрахунок вартості сировини, матеріалів, допоміжних матеріалів

№ з/п	Назва сировини, основних і допоміжних матеріалів	Одиниці вимірювання	Витрата		Вартість	
			на виріб	на програму	Ціна за одиницю, грн	Вартість на програму, тис. грн
	1	2	3	4	5	6
1	ДСП	м <sup>3</sup>	0,1554	1483,631	13658,85	20264,68
2	ПВХ	м <sub>пог</sub>	47,157	450349,1	10	4503,49
3	HDF	м <sup>3</sup>	0,0148	141,7502	32206,12	4565,22
4	Клей-ролзплав Termolite TE-45	кг	0,043	410,9923	246	101,10
5	Шкант Ø8x30 мм	шт	36,36	347238	0,4	138,90
6	Ручка	шт	5,05	48227,5	45	2170,24
7	Єврогвинт	шт	16,16	154328	0,72	111,12
8	Ексцентрикова стяжка	шт	28,28	270074	18	4861,33
9	Завіса	шт	14,14	135037	20	2700,74
10	Полицетримач	шт	20,2	192910	1	192,91
11	Направляючі кулькові	шт	1,01	9645,5	150	1446,83
12	Штанга	шт	1,01	9645,5	196	1890,52
13	Штанготримач	шт	2,02	19291	178	3433,80
14	Ніжки	шт	12,12	115746	100	11574,60
15	Потрійний гачок для одягу	шт	4,04	38582	55	2122,01
16	Подвійні гачок для одягу	шт	4,04	38582	40	1543,28
17	Шуруп 3,5x16	кг	0,256	2444,2	200	488,84
18	Дзерало	шт	1,01	9645,5	1200	11574,60
19	Клей-герметик Pattex One For All	кг/м2	0,1065	1017,08	525	533,96
20	ПВАД-51	кг/м2	0,0075	71,54447	120	8,59
21	<b>Разом:</b>					74226,75
22	Транспортно заготівельні витрати:					8907,21
23	<b>Всього:</b>					83133,96
24	Зворотні відходи					
25	ділові	м3		136,126	600	81,6756
26	паливні	м3		258,357	400	103,3428
27	<b>Всього (без вартості зворотних відходів):</b>					82948,94

## 2.2 Чисельність працюючих, фонд оплати праці промислово-виробничого персоналу

Згідно з розрахунками кількості працівників та з планом цеху, основну кількість виробничого персоналу становить 12 осіб, з яких:

На форматно-розкрійному верстаті задіяно 3 працівника, відповідно до організації роботи та габаритів плитного матеріалу;

На крайко-личкувальному верстаті працює 2 працівника, для подачі і прийому заготовок відповідно;

На свердлильно-присадочному працює 1 працівник.

На кожному з робочих місць для складання та упакування виробів працює по 2 працівника, в сумі це становить 6 працівників на місцях для складання та упакування виробів.

Для таблиці спискова чисельність персоналу розраховується як:

Виробничі робітники це кількість необхідного персоналу для випуску виробів з врахуванням коефіцієнту невиходів, який становить 1,15. Кількість допоміжних робітників становить 25% від основного виробничого персоналу. Кількість керівників становить 8% основного виробничого персоналу.

Для розрахунку фонду оплати праці приймаємо погодину оплату праці в розмірах:

Для виробничих робітників – 110 грн/год;

Для допоміжних робітників – 90 грн/год;

Для керівників – 150 грн/год.

Фонд оплати праці розраховуємо як:

$$\Phi_{\text{оп.пр}} = \frac{ЗП_{\text{річ}} * n_{\text{п}}}{1000}, \text{ тис. грн}$$

Де:  $ЗП_{\text{річ}}$  – річна оплата праці одного працівника, грн.

$n_{\text{п}}$  – кількість працівників.

Зарплатомісткість одиниці продукції обчислюється як частка від ділення річного фонду оплати праці основних виробничих робітників на річну програму випуску продукції.

Таблиця 33. Розрахунок річного фонду оплати праці

№ з/п	Працівники	оплата на годину, грн	календарний річний фонд часу, год	річна заробітня плата, грн	середньомісяч на заробітня плата, тис. грн	Фонд оплати праці, тис грн
	1	2	3	4	5	6
1	виробничі робітники	110	2008	220880	18,4	3092,32
2	допоміжні робітники	90	2008	180720	15,06	722,88
3	керівники, службовці	150	2008	301200	25,1	301,2

Таблиця 34. Чисельність працюючих, фонд оплати праці

№ з/п	Назва показників	вимірювання	За проектом
	1	2	3
1	Спискова чисельність персоналу:		
	виробничі робітники	осіб	14
	допоміжні робітники	осіб	4
	керівники, службовці	осіб	1
	Разом	осіб	19
2	Фонд оплати праці:		
	виробничі робітники	тис. грн	3092,32
	допоміжні робітники	тис. грн	722,88
	керівники, службовці	тис. грн	301,2
	Разом	тис. грн	49396,8
3	Річний випуск продукції:	шт	9550
4	Зарплатомісткість	грн/виріб	323,80

### 2.3 Розрахунок енергетичних витрат

Розрахунок витрат електроенергії проводить з електроенергії необхідної для основного та допоміжного обладнання на виготовлення річної програми випуску виробів, та беруться з розрахунків таблиці 22. Витрати води та пари, обладнанням, для виготовлення основного корпусного виробу не передбачається.

Таблиця 35. Розрахунок вартості електроенергії

1	Направлення використання	Одиниці вимірювання	Споживання на рік	Ціна (тариф) за одиницю, грн.	Сума, тис грн
1	Електроенергія на технологічні цілі	кВт*год	24362,69	6,5	158,36

## 2.4 Кошторис виробничої собівартості

Виробнича собівартість меблевого виробу є важливим економічним показником, що визначає доцільність організації виробництва, формує відправну точку для визначення ціни реалізації продукції, а також впливає на рентабельність підприємства.

У цьому розділі наведено повний кошторис виробничої собівартості одного виробу з урахуванням усіх основних і допоміжних витрат на виробництво.

Відрахування на загальнообов'язкове соціальне страхування становить 22 % від прямих витрат на оплату праці основних виробничих робітників. Розподілені загальновиробничі витрати являють собою витрати на електроенергію, оплату праці допоміжних і керівних робітників та інші витрати на виготовлення виробу. Прибуток до оподаткування становить 20% від виробничої собівартості.

Таблиця 36. Кошторис виробничої собівартості

№ з/п	Статті витрат	На одиницю, грн	На програму, тис. грн
	Випуск 9550 виробів		
	<b>Статті витрат:</b>		
1	Прямі матеріальні витрати	8685,75	82948,94
2	Прямі витрати на оплату праці (основних виробничих робітників)	323,80	3092,32
3	Відрахування на загальнообов'язкове соціальне страхування (22 % від прямих витрат на оплату праці основних виробничих робітників)	71,24	680,31
4	Розподілені загальновиробничі витрати	350,90	3351,08
5	Інші прямі витрати (орендні платежі)	-	-
6	Виробнича собівартість (1+2+3+4+5)	9431,69	90072,65
7	Прибуток до оподаткування (15 – 30 %)	1886,34	18014,53
8	Відпускна ціна без ПДВ (6 + 7)	11318,03	108087,18

## 2.5 Техніко-економічні показники

У цьому розділі наведено узагальнені результати техніко-економічного аналізу, що охоплює основні параметри виробничої діяльності проєктованого меблевого підприємства. Показники розраховані на основі вихідних даних, результатів технологічного та економічного обґрунтування, що були наведені у попередніх розділах.

Виробіток продукції на 1-го працівника ПВП, визначаємо як частку від ділення річного обсягу випуску виробів на кількість працівників ПВП.

Середньомісячна заробітна плата одного працівника ПВП, визначаємо як середнє арифметичне від середньомісячної заробітної плати усіх працівників ПВП.

Таблиця 37. Техніко-економічні показники

№ з/п	Показники	Один. вимірювання	За проєктом
1	Річний обсяг обробки (випуску)	штук	9550
2	Витрати сировини та матеріалів на одиницю продукції	грн.	8685,75
3	Чисельність ПВП	осіб	19
4	Виробіток продукції на 1-го працівника ПВП	штук	502,6
5	Середньомісячна заробітна плата одного працівника ПВП	гривень	16734,7
6	Річна сума прибутку від реалізації продукції	тис. грн.	18014,53

Таким чином, на основі виконаних розрахунків встановлено, що проєктоване виробниче підприємство є економічно доцільним. Підприємство забезпечує річний випуск продукції в обсязі 9550 одиниць із достатнім рівнем рентабельності та конкурентоспроможності на ринку корпусних меблів. Техніко-економічні показники демонструють раціональне використання виробничих ресурсів, оптимальну чисельність персоналу та збалансовану структуру витрат.

## Висновки

У даній дипломній роботі було розроблено проєкт технологічного процесу виготовлення корпусних меблевих виробів в умовах малого підприємства. Меблевим виробом для дипломної роботи став меблевий гарнітур для передпокою, що складається з таких виробів: шафа для одягу, тумба-комод, тумба для взуття, звичайний вішак для одягу, вішака для одягу з полицею для головних уборів та дзеркало.

У процесі виконання роботи було проведено:

Техніко-економічне обґрунтування виробництва;

Детальний аналіз конструкційної якості меблевих виробів;

Розрахунки витрат основних і допоміжних матеріалів;

Складання карт технологічного процесу та технологічних маршрутів виготовлення виробів;

Вибір і розрахунок необхідного обладнання, основного та транспортного;

Розробку плану цеху;

Розрахунок кількості виробничого персоналу;

Обґрунтування заходів з охорони праці, пожежної безпеки та захисту довкілля;

Розрахунок техніко-економічних показників виробництва.

За результатами економічних розрахунків встановлено, що обране обладнання дозволяє досягти високої продуктивності при збереженні помірному рівня собівартості продукції, що забезпечує рентабельність виробництва в умовах малого підприємства.

У розділах, присвячених охороні праці та екологічній безпеці, розглянуто основні шкідливі фактори виробництва та розроблено технічні та організаційні заходи для їх усунення або зменшення впливу. Запропоновані рішення відповідають чинним нормам і стандартам безпеки праці в Україні.

Таким чином, виконаний дипломний проєкт підтверджує технічну та економічну доцільність організації виробництва корпусних меблів в умовах малого підприємства, демонструє здатність забезпечити ефективний та безпечний виробничий процес з урахуванням сучасних вимог.

## Перелік використаних джерел

Кушпін А.С., Гайда С.В., Ільків М.М, Солонинка В.Р. Методичні вказівки до виконання бакалаврських кваліфікаційних робіт спеціальності 187 Деревообробні та меблеві технології, галузі знань 18 Виробництво та технології. – Львів: НТТУ України. – 2021. – 22 с.

Методичні вказівки для проведення практичних занять з курсу "Проектування деревообробних та меблевих виробництв" для студентів спеціальності 187 "Деревообробні та меблеві технології" / Маєвський В.О., Копинець З.П – Львів, 2018.

Методичні вказівки щодо опрацювання розділу "Охорона праці" випускної роботи бакалавра для студентів спеціальностей технологічних спеціальностей / Сторожук В.М., Джиджора В.С., Охерім І.М., Столяр І.В., Ференц О.Б. – Львів, 2013.

Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини : Підручник. – Львів: національний лісотехнічний університет України, ТзОВ «країна ангелят», 2010.

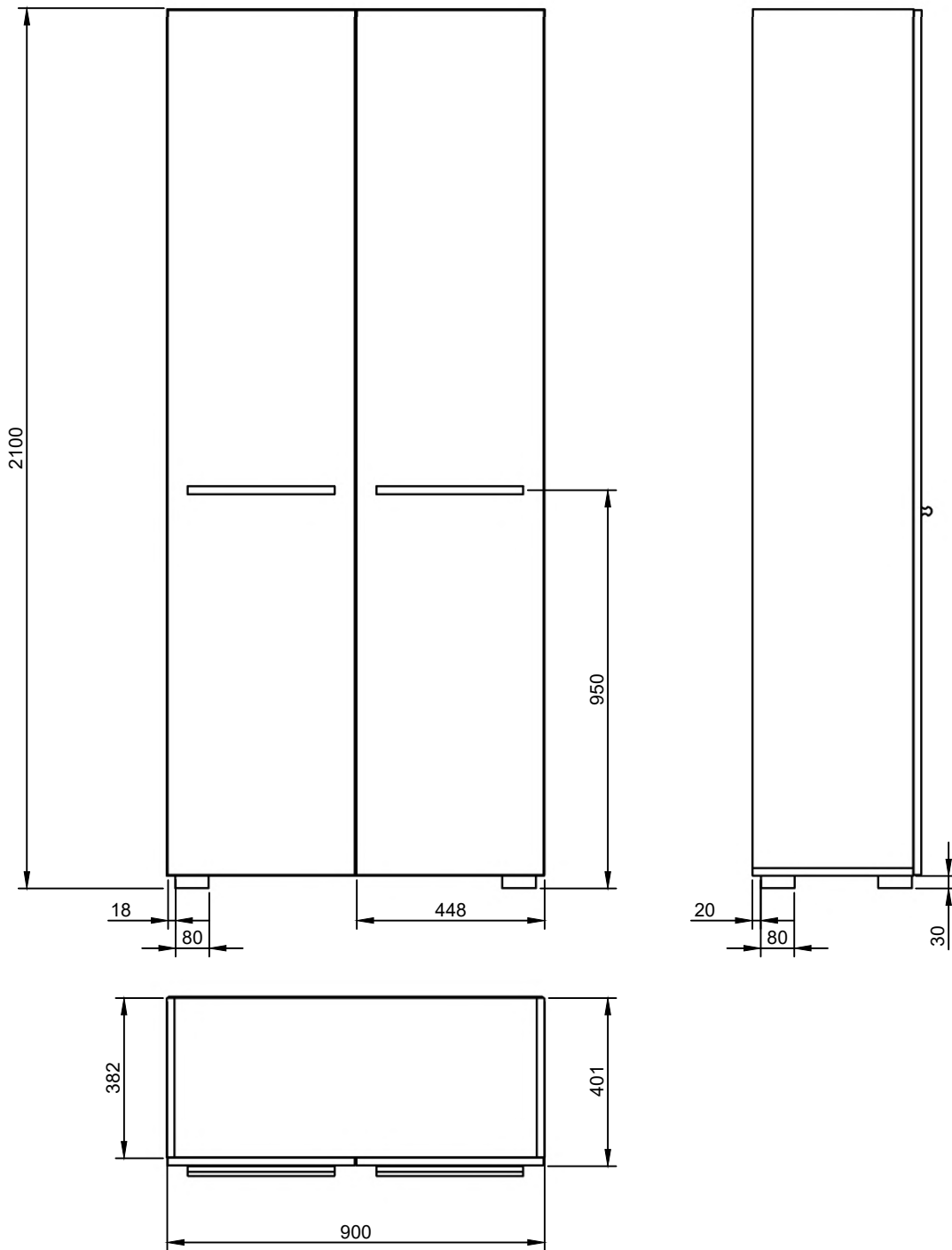
## Додатки

# Побутові приміщення



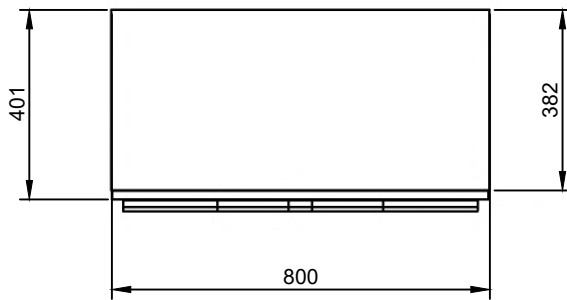
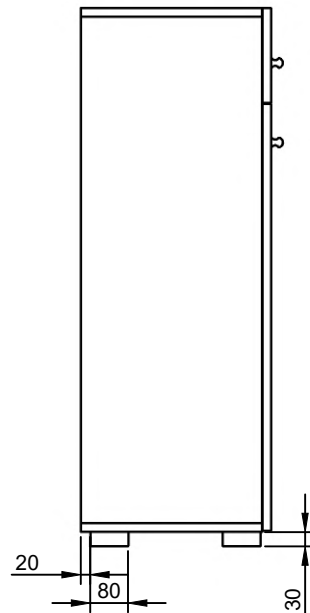
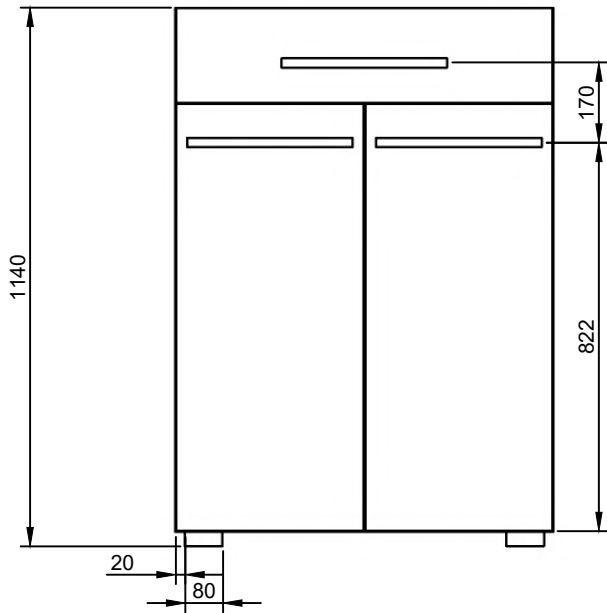
					БР.00.00.00. ПЦ			
Зм.	Арх.	№ докум.	Підп.	Дата	<b>План Цеху</b>	Літ.	Маса	Маштаб
Розроб.	Струк Р. С							1:50
Перев.	ас. Чопенко Н. Ф					Арх. 1	Архушів 2	
Н.контр.					НПТУ України			
Затв.					ст. гр. ДТ-42			





**БР .ПВ .ШО .00.00.00. ГК**

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата			
					<b>Шафа для одягу</b>		
Розроб.		Струк Р.С.			Літ.	Маса	Маштаб
Перев.		ас. Чопенко Н.Ф					1:16
					Арк. 1	Аркушів 1	
Н.контр.					НЛТУ ст.гр. ДТ-42		
Затв.							



*БР.ПВ.ТУ.00.00.00.ГК*

*Тумба -комод*

*Літ.      Маса      Маштаб*

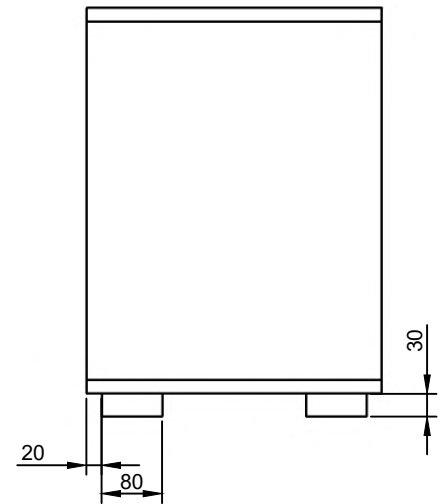
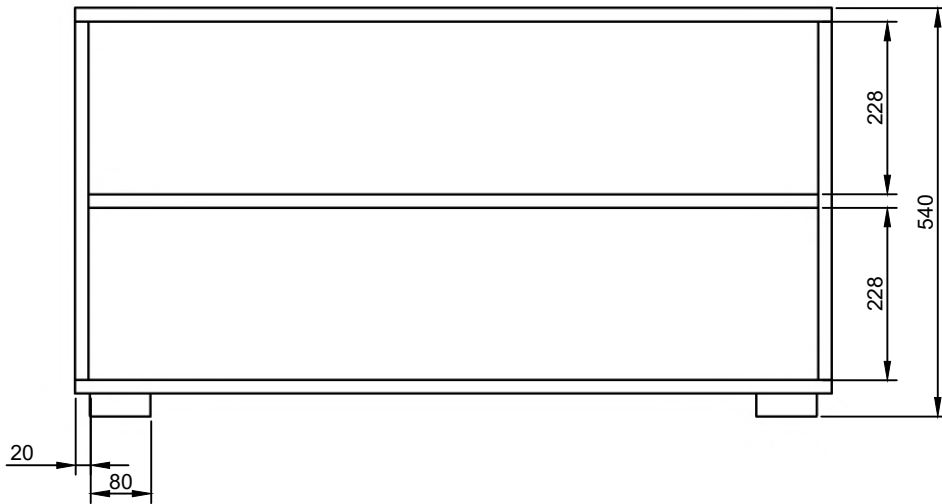
*1:16*

*Арк. 1*

*Аркушів 1*

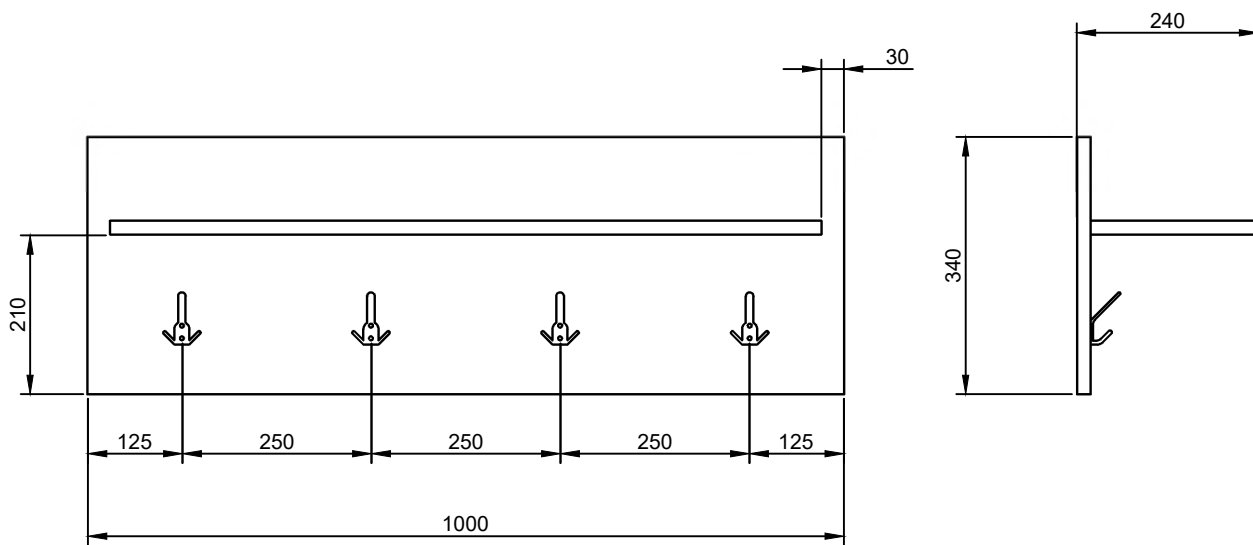
*НЛТУ  
ст.гр. ДТ-42*

<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Струк Р.С.</i>		
<i>Перев.</i>		<i>ас. Чопенко Н.Ф</i>		
<i>Н.контр.</i>				
<i>Затв.</i>				

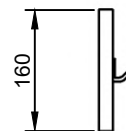
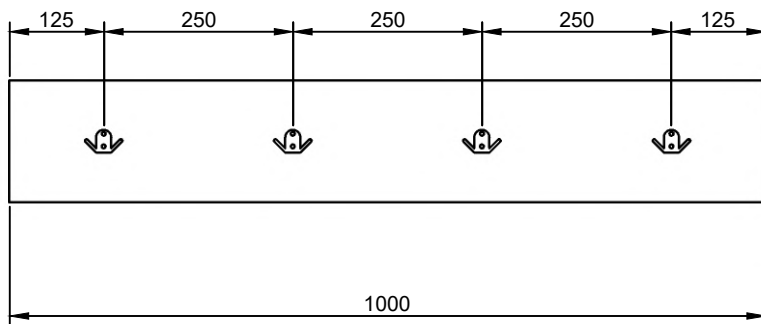


**БР.ПВ.ТВ.00.00.00.ГК**

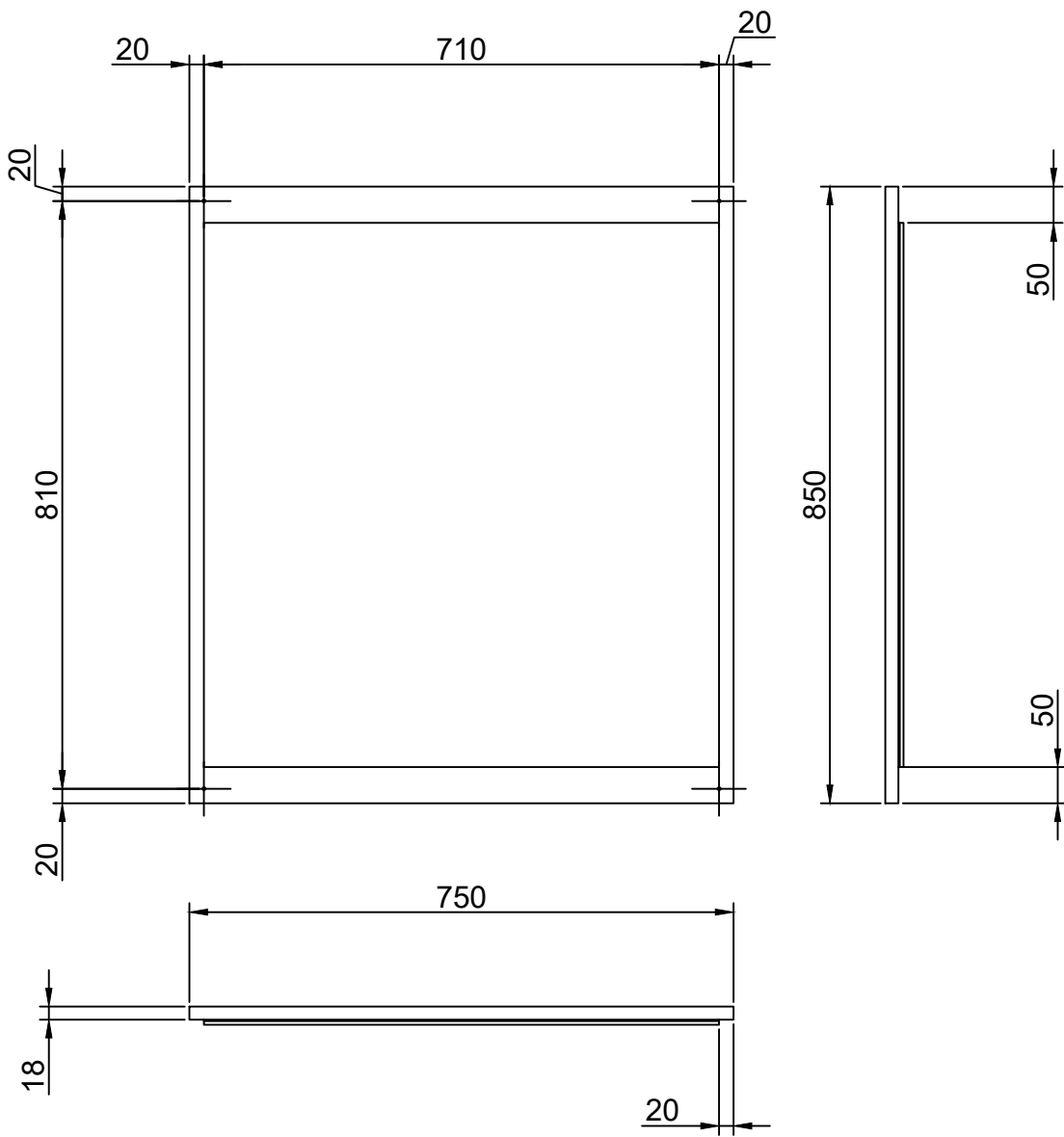
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<b>Тумба для взуття</b>	Літ.	Маса	Маштаб
Розроб.		Струк Р.С.						1:10
Перев.		ас. Чопенко Н.Ф.				Арк. 1	Аркушів 1	
Н.контр.						НЛТУ ст.гр. ДТ-42		
Затв.								



					<b>БР.ПВ.ВП.00.00.00.ГК</b>			
					<b>Вішак з полицею</b>	Літ.	Маса	Маштаб
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>				1:10
<i>Розроб.</i>		<i>Струк Р.С.</i>						
<i>Перев.</i>		<i>ас. Чопенко Н.Ф.</i>						
<i>Н.контр.</i>						НЛТУ ст.гр. ДТ-42		
<i>Затв.</i>						Арк. 1	Аркушів 1	



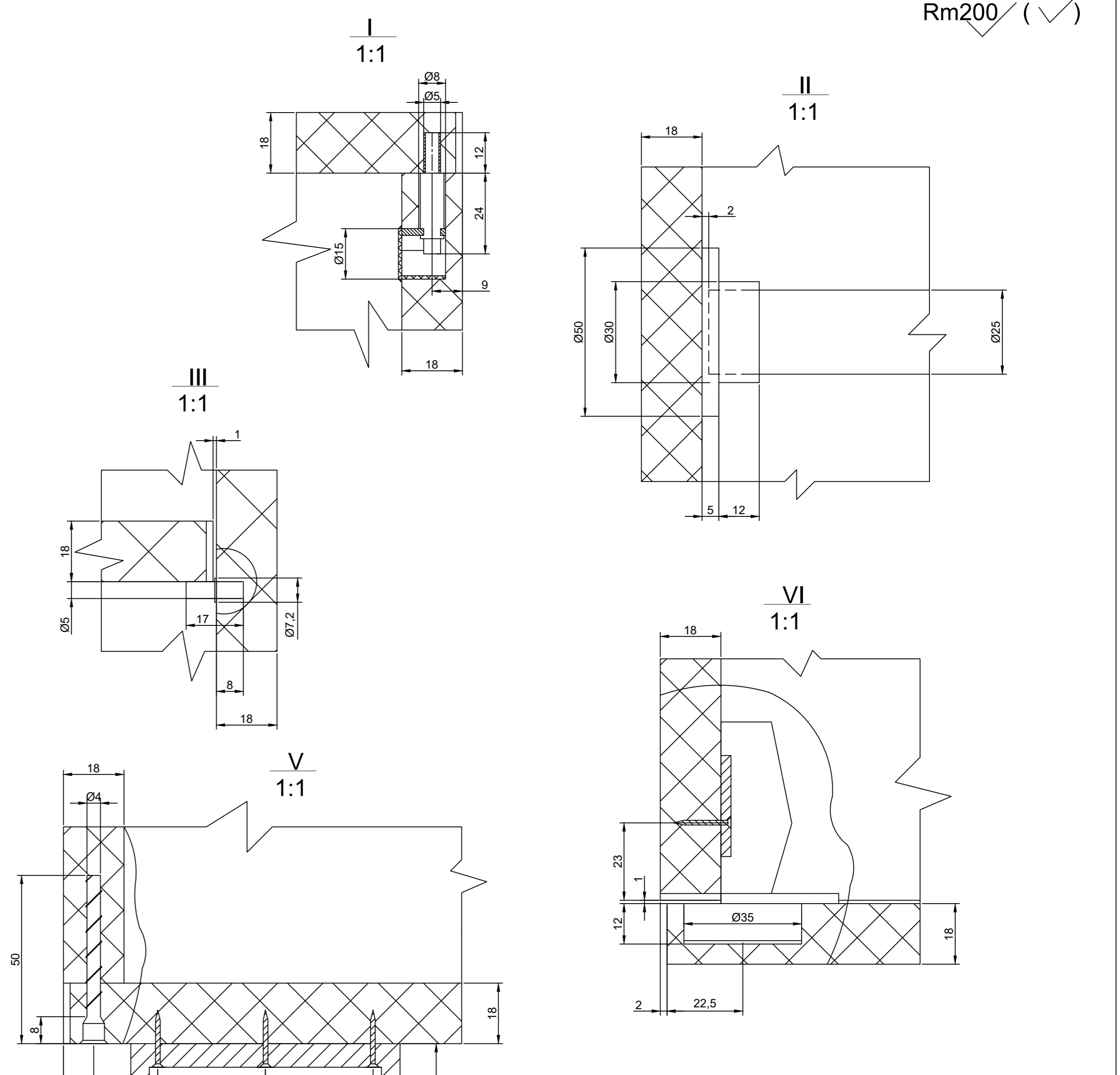
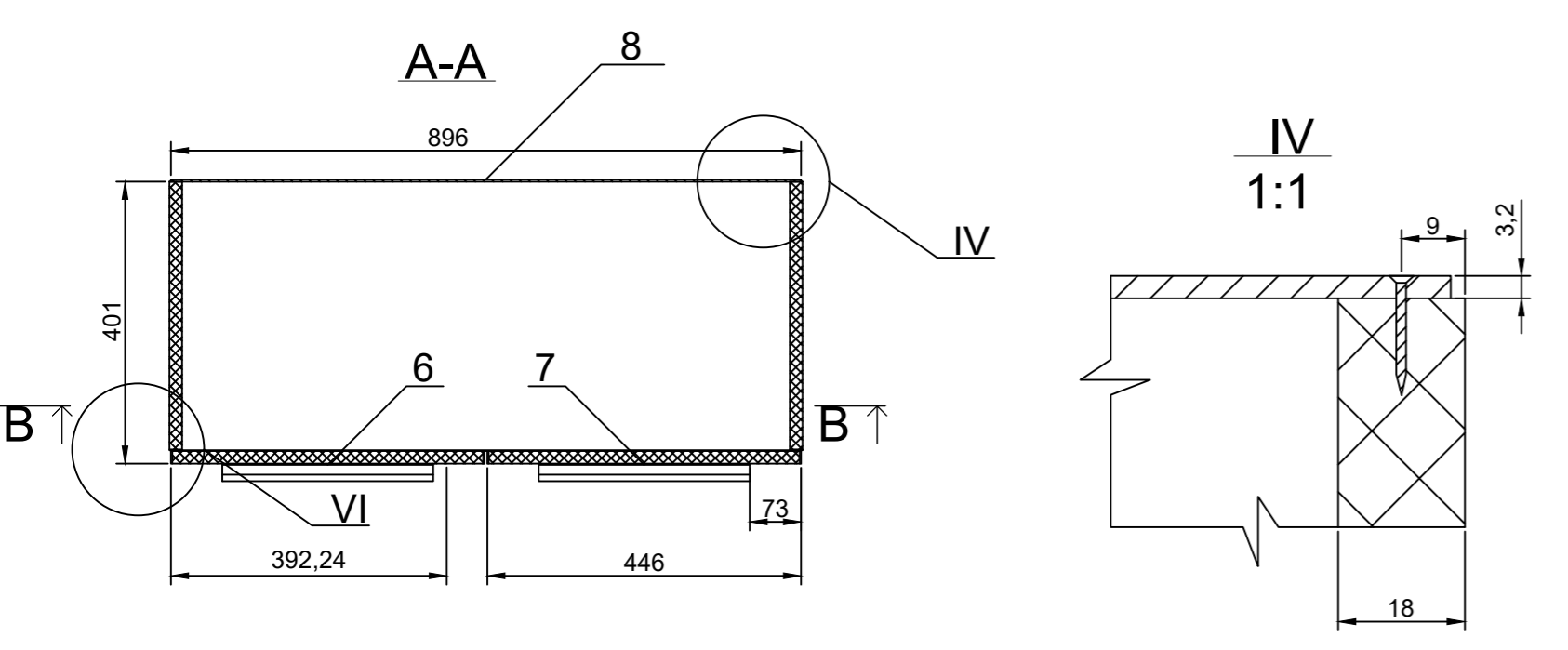
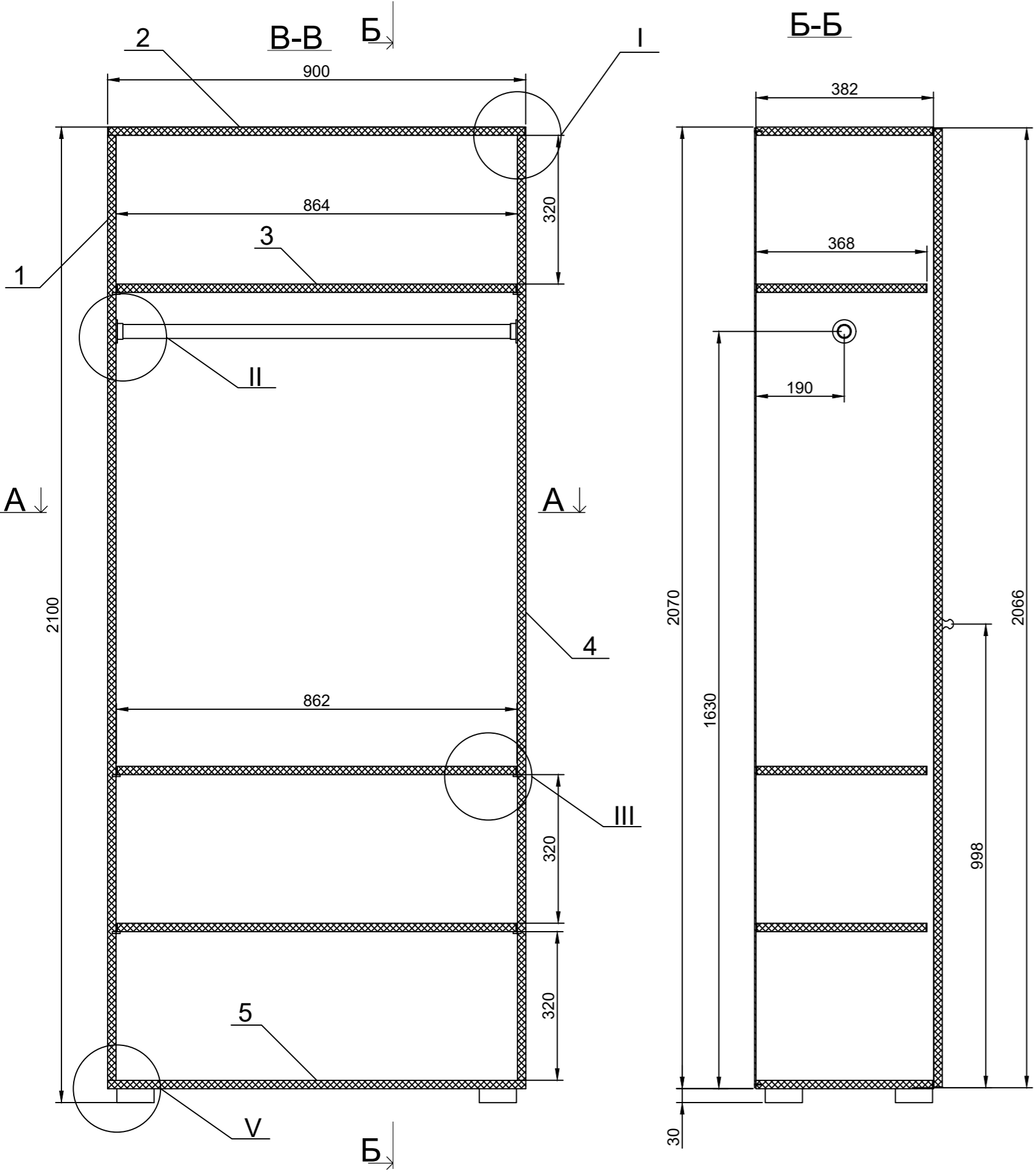
					<b>БР.ПВ.ВО.00.00.00.ГК</b>			
					<b>Вішак для одягу</b>	<i>Літ.</i>	<i>Маса</i>	<i>Маштаб</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>				1:10
<i>Розроб.</i>		<i>Струк Р.С.</i>						
<i>Перев.</i>		<i>ас. Чопенко Н.Ф.</i>						
						<i>Арк. 1</i>	<i>Аркушів 1</i>	
<i>Н.контр.</i>					НЛТУ ст.гр. ДТ-42			
<i>Затв.</i>								



*БР.ПВ.ДЗ.00.00.00.ГК*

*Дзеркало*

<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Літ.</i>	<i>Маса</i>	<i>Маштаб</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Струк Р.С.</i>					<i>1:4</i>
<i>Перев.</i>		<i>ас. Чопенко Н.Ф</i>					
					<i>Арк. 1</i>	<i>Аркушів 1</i>	
<i>Н.контр.</i>					<i>НЛТУ ст.гр. ДТ-42</i>		
<i>Затв.</i>							

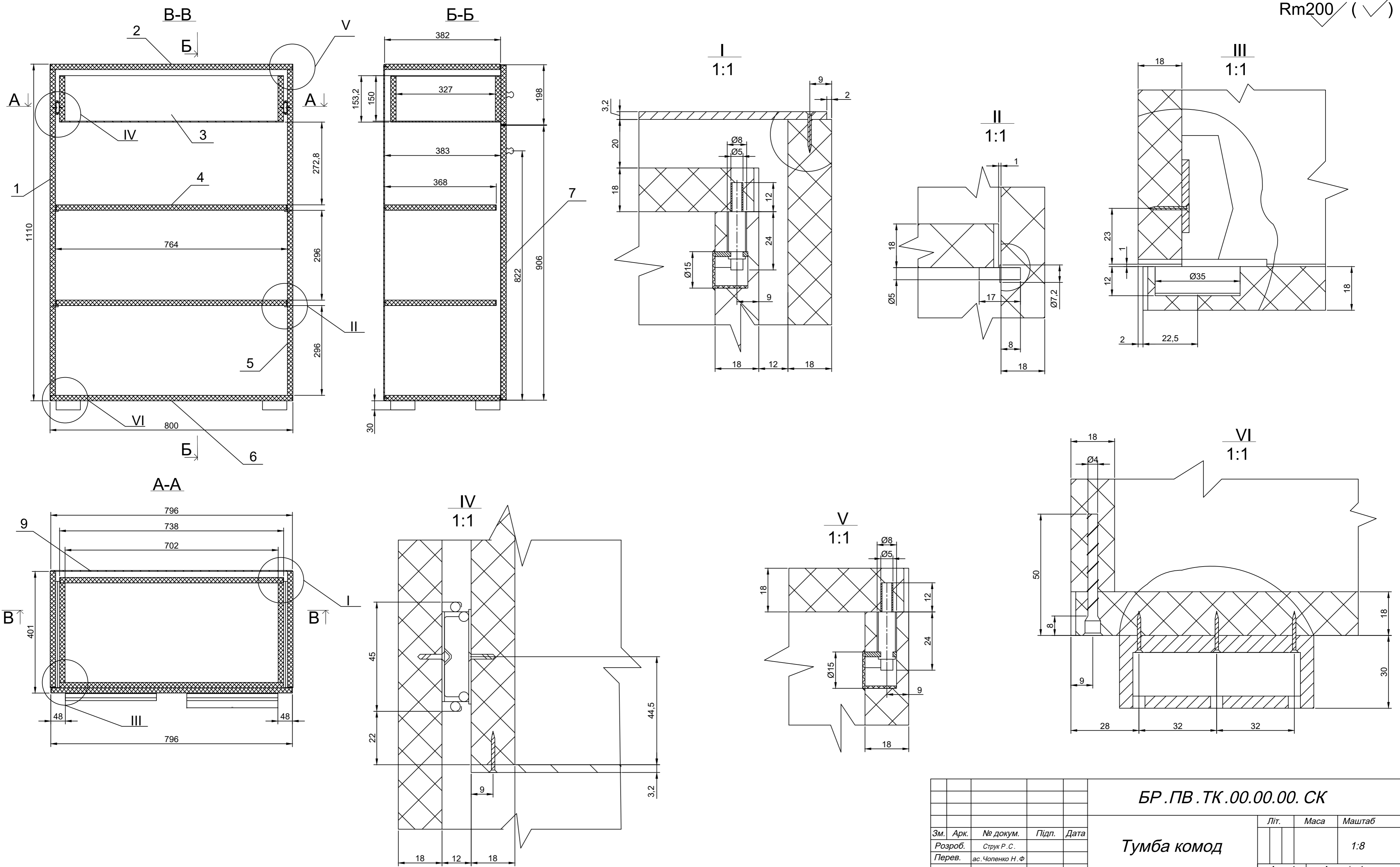


					<b>БР.ПВ.ШО.00.00.00.СК</b>		
					<b>Шафа для одягу</b>		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	Літ.	Маса	Маштаб
Розроб.		Струк Р.С.					1:10
Перев.		ас. Чопенко Н.Ф.			Арк. 1	Аркушів 1	
Н.контр.					НЛТУ ст.гр. ДТ-42		
Затв.							





Rm200 (✓)

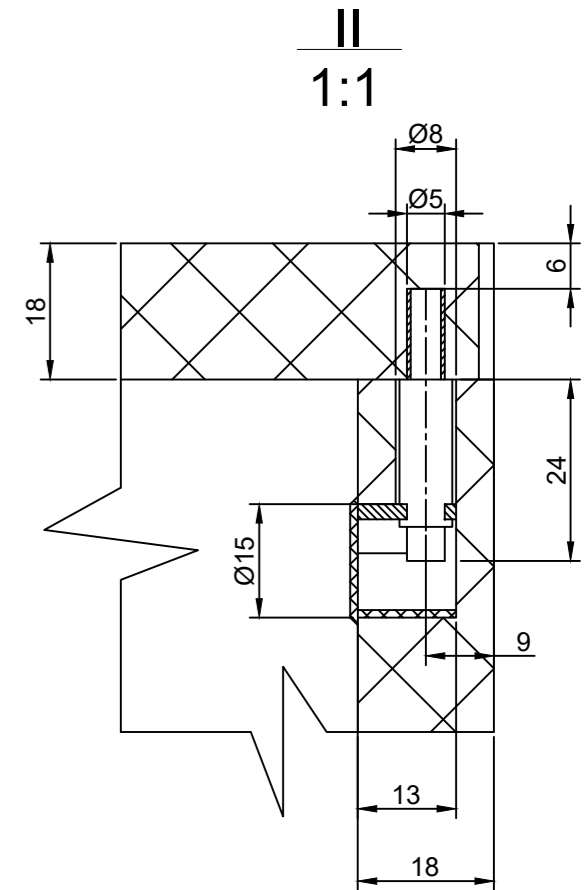
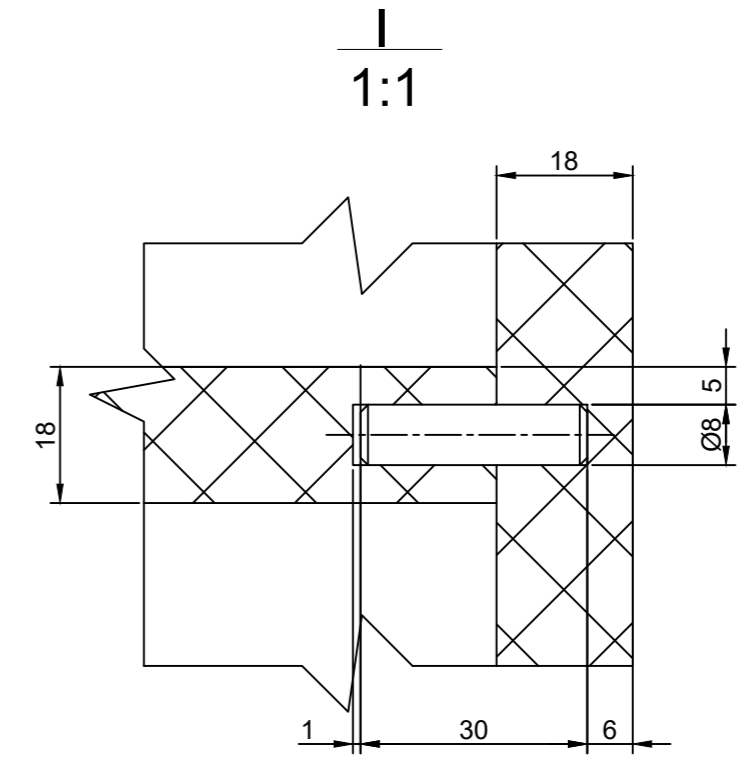
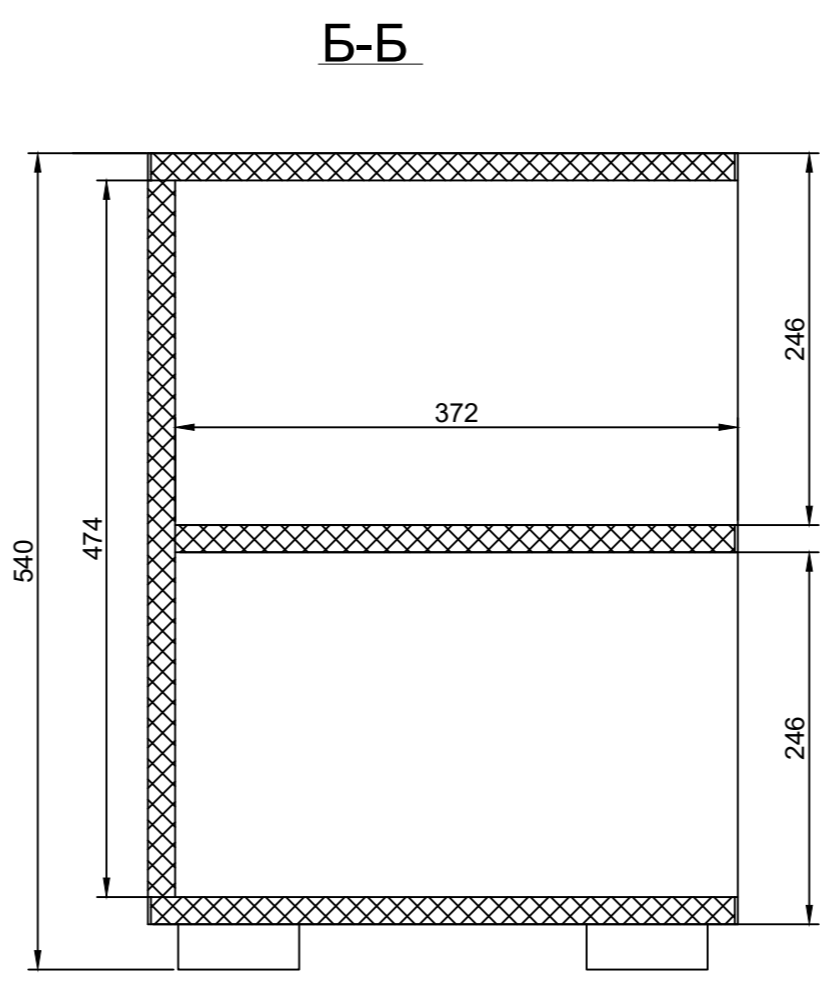
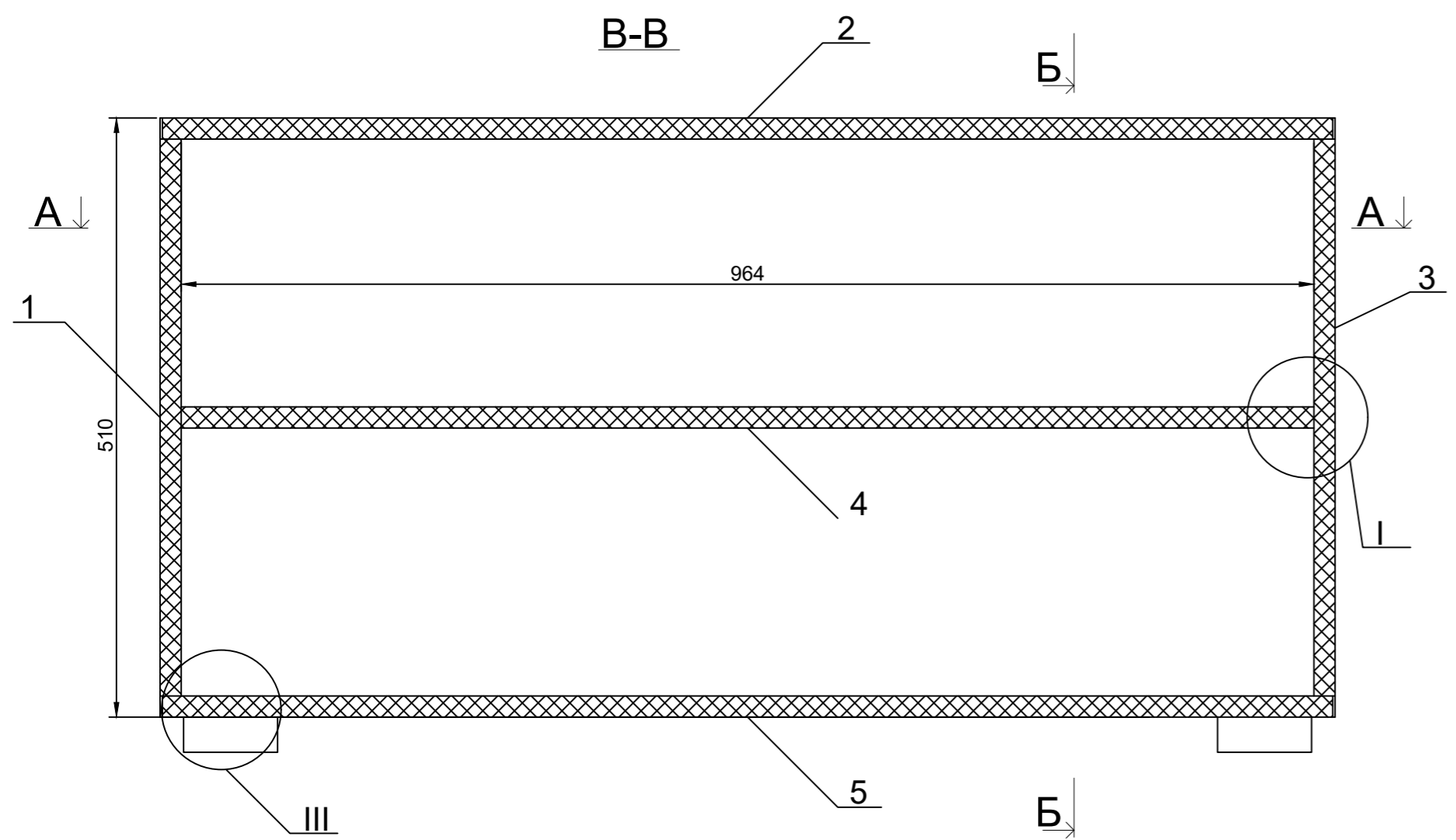


				<b>БР.ПВ.ТК.00.00.00.СК</b>		
				<b>Тумба комод</b>		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	Літ.	Маса
Розроб.	Струк	Р.С.				
Перев.	ас.	Чопенко Н.Ф.				
				Маштаб		
				1:8		
				Арк. 1		
				Аркушів 1		
				НЛТУ		
				ст.гр. ДТ-42		



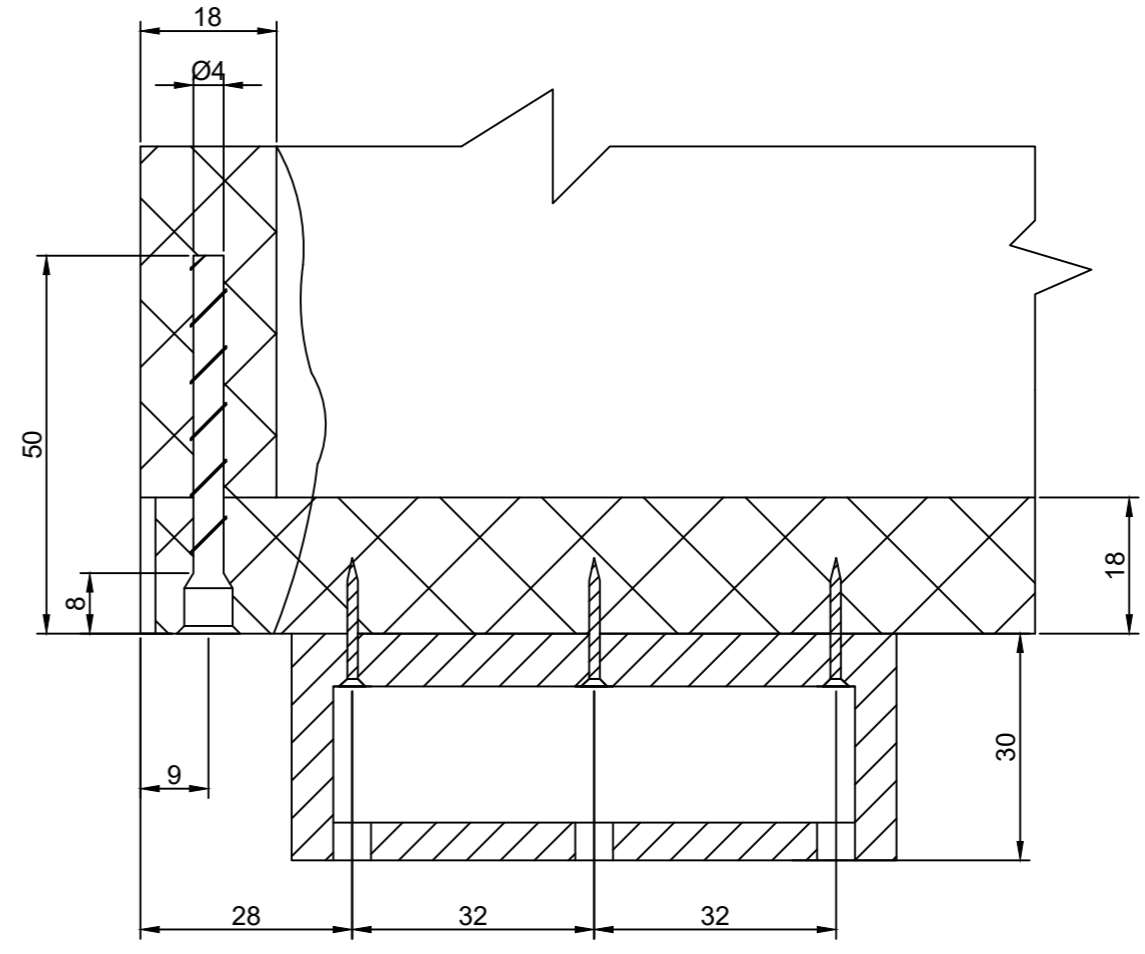
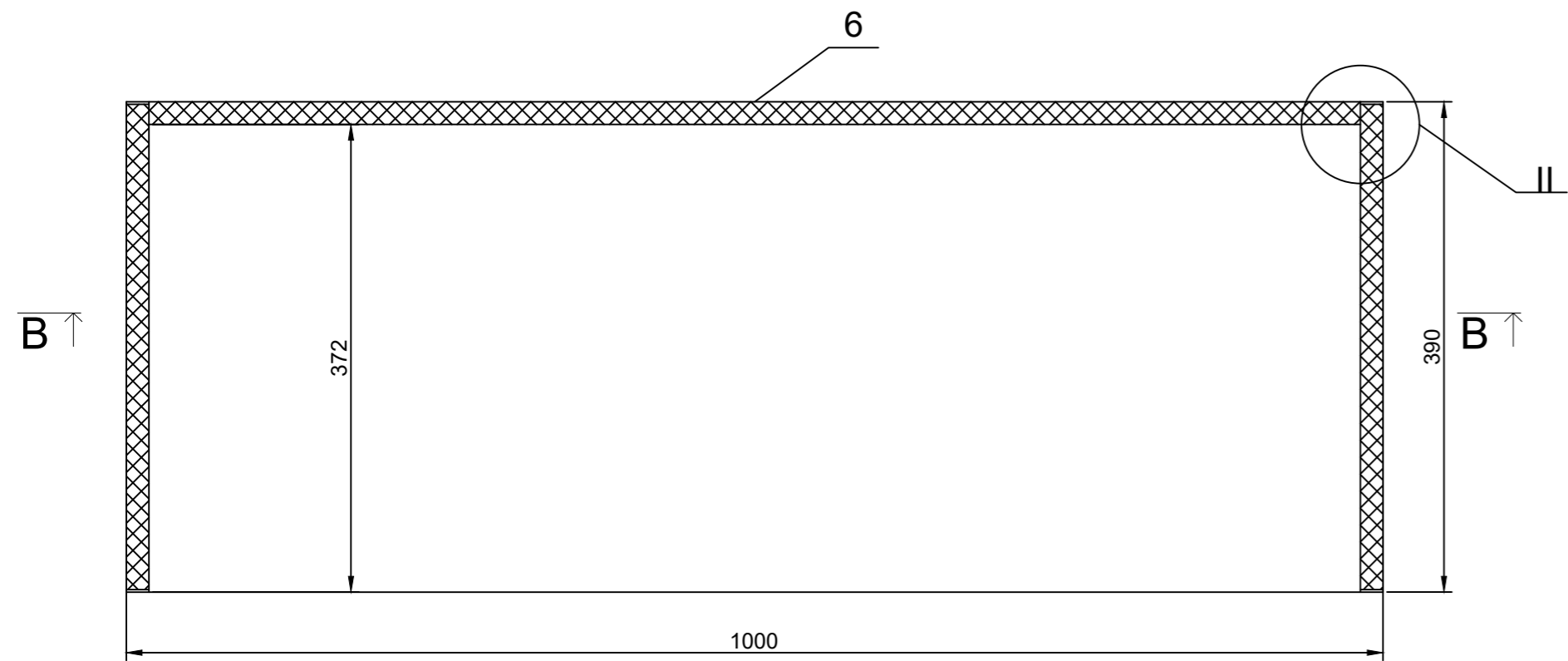


Rm200 (✓)



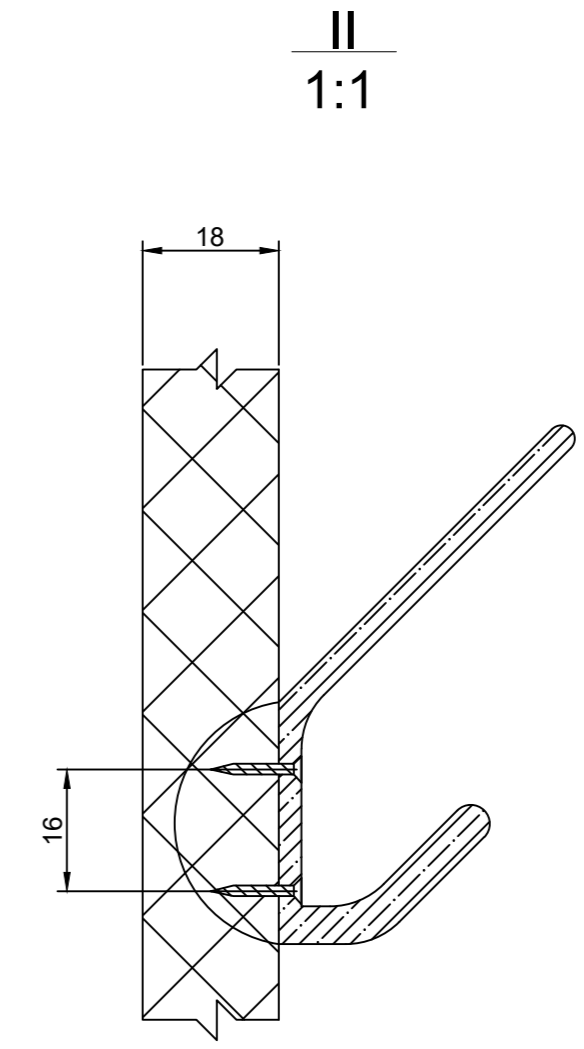
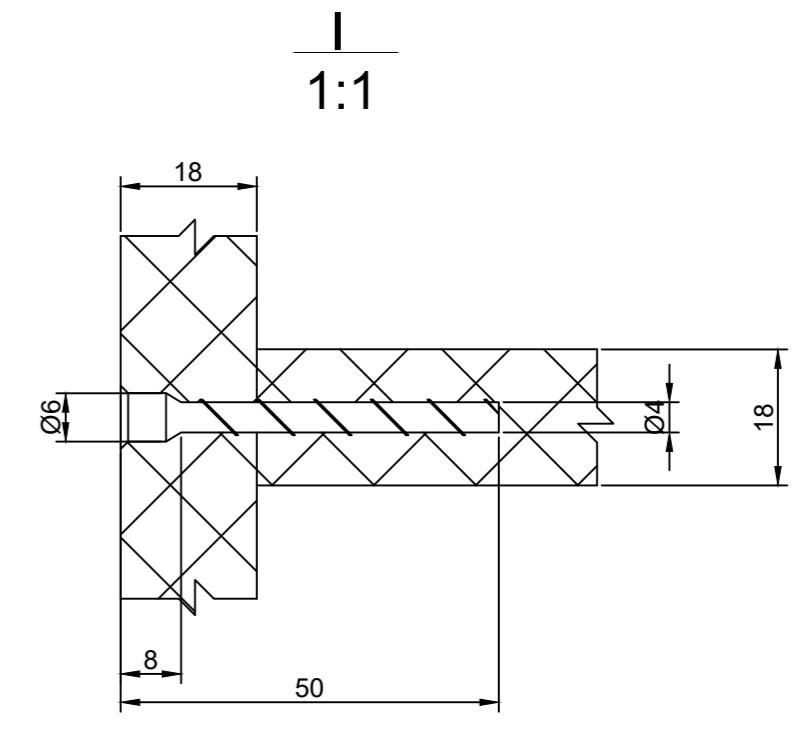
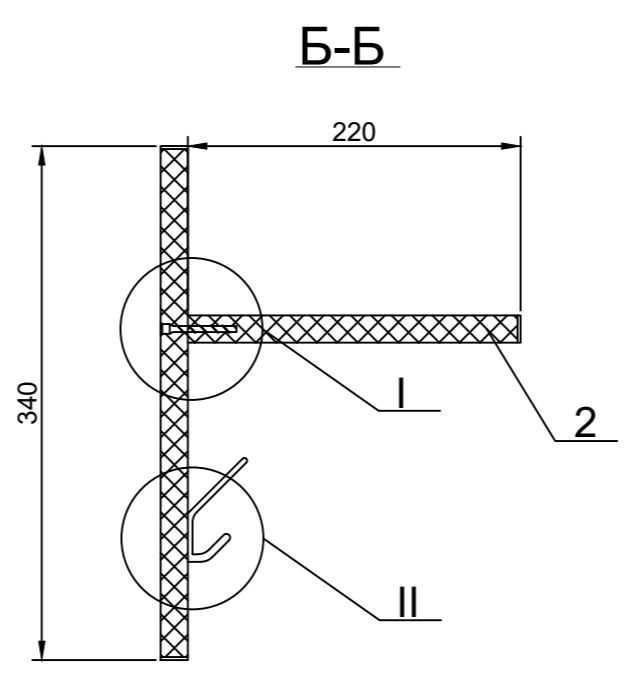
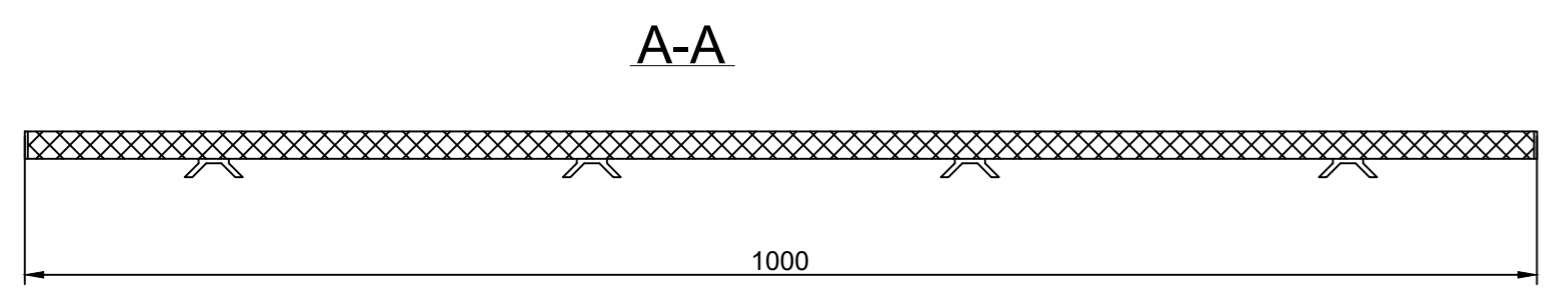
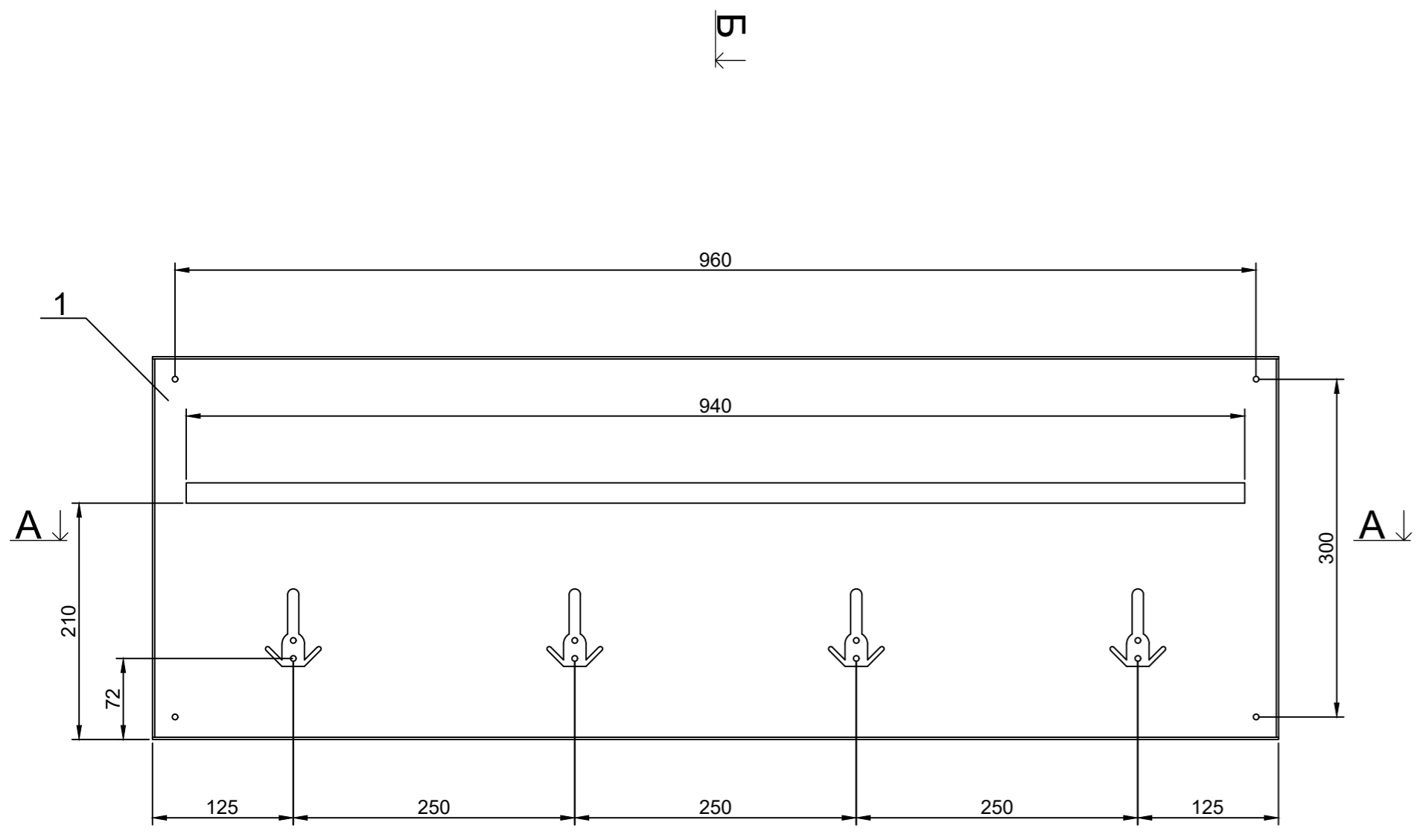
A-A

III  
1:1



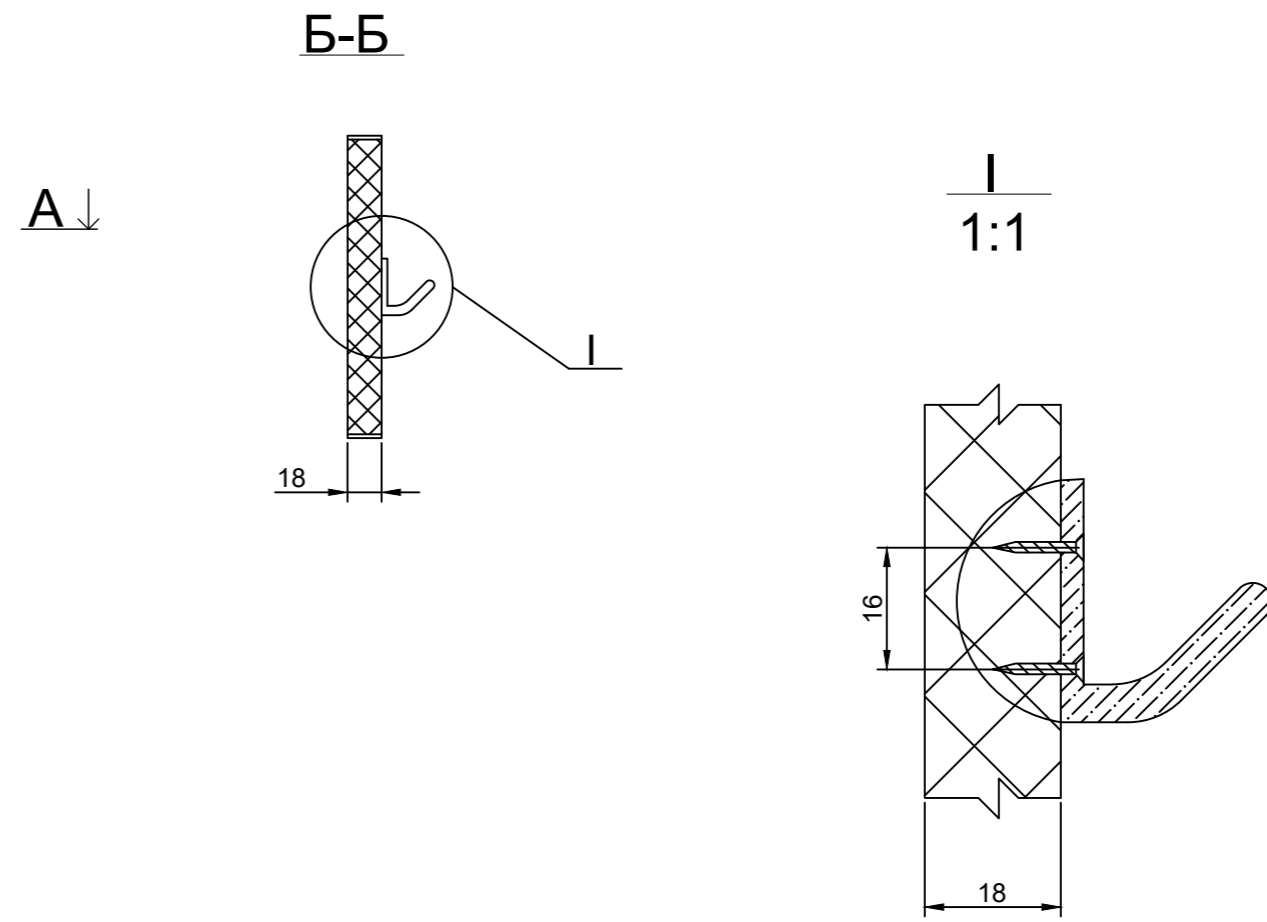
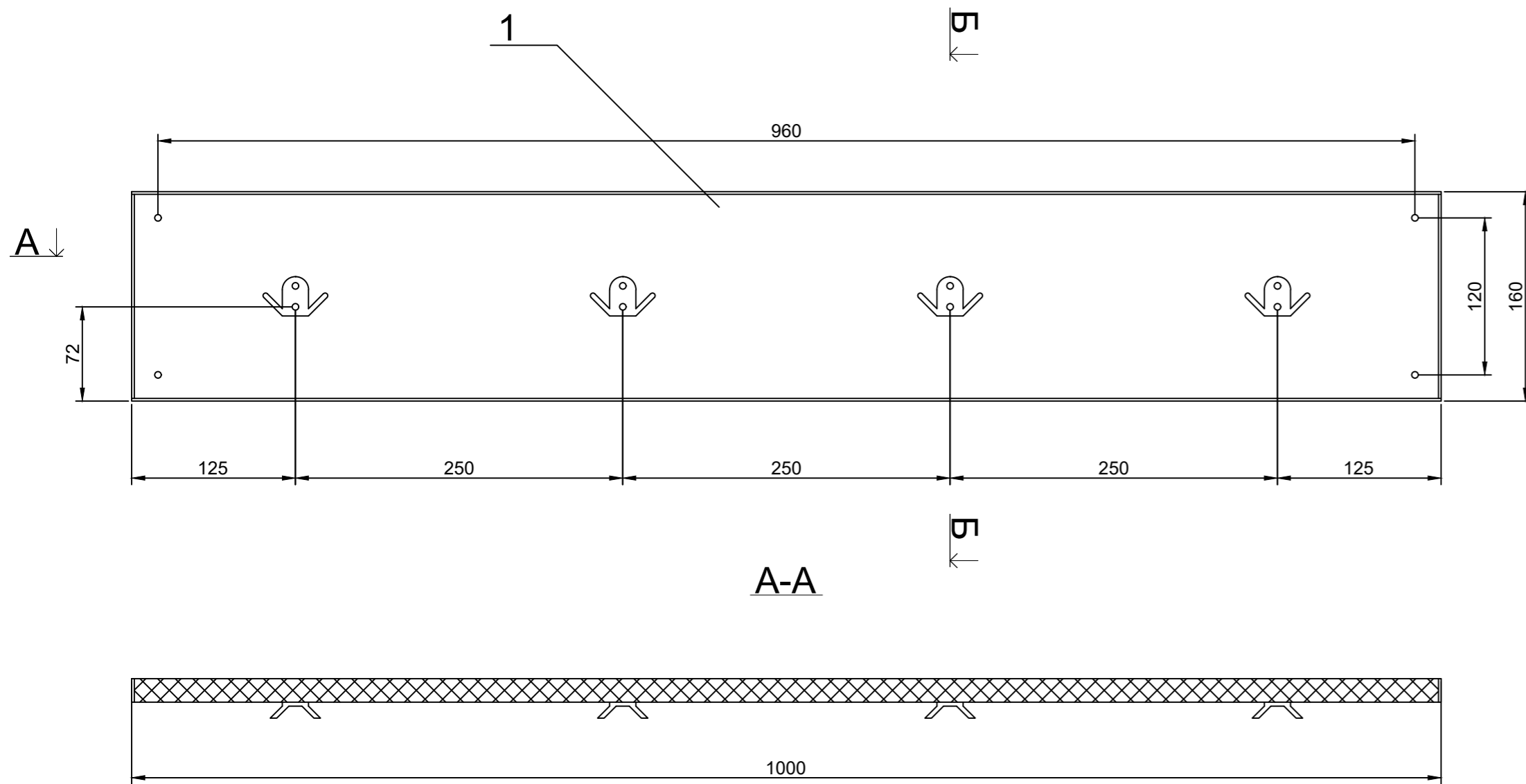
					<b>БР.ПВ.ТВ.00.00.00.СК</b>		
					<b>Тумба для взуття</b>		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	Літ.	Маса	Маштаб
Розроб.		Струк Р.С.					1:5
Перев.		ас. Чопенко Н.Ф.			Арк. 1	Аркушів 1	
Н.контр.					НЛТУ ст.гр. ДТ-42		
Затв.							





					<b>БР.ПВ.ВП.00.00.00.СК</b>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>	<b>Вішак з полицею</b>	<i>Літ.</i>	<i>Маса</i>	<i>Маштаб</i>
<i>Розроб.</i>	Струк Р.С.							1:5
<i>Перев.</i>	ас. Чопенко Н.Ф.							
<i>Н.контр.</i>						Арк. 1   Аркушів 1		
<i>Затв.</i>						НЛТУ ст.гр. ДТ-42		

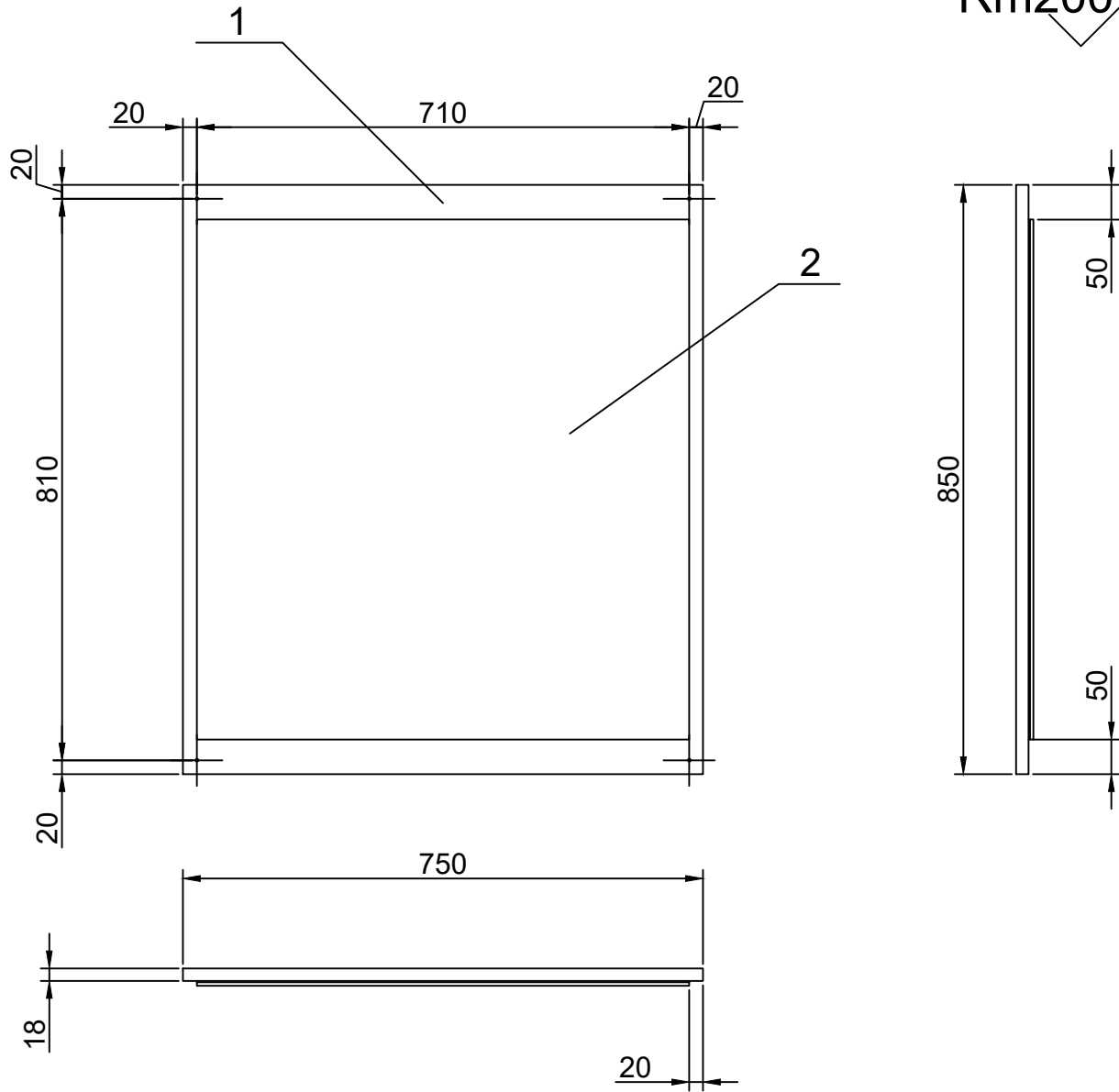




					<b>БР.ПВ.ВО.00.00.00.СК</b>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>	<b>Вішак для одягу</b>	<i>Літ.</i>	<i>Маса</i>	<i>Маштаб</i>
<i>Розроб.</i>	Струк Р.С.							1:4
<i>Перев.</i>	ас. Чопенко Н.Ф.							
<i>Н.контр.</i>						НЛТУ ст.гр. ДТ-42		
<i>Затв.</i>						Арк. 1	Аркушів 1	



Rm200 (✓)



**БР.ПВ.ДЗ.00.00.00.СК**

**Дзеркало**

Літ.	Маса	Маштаб
------	------	--------

1:10

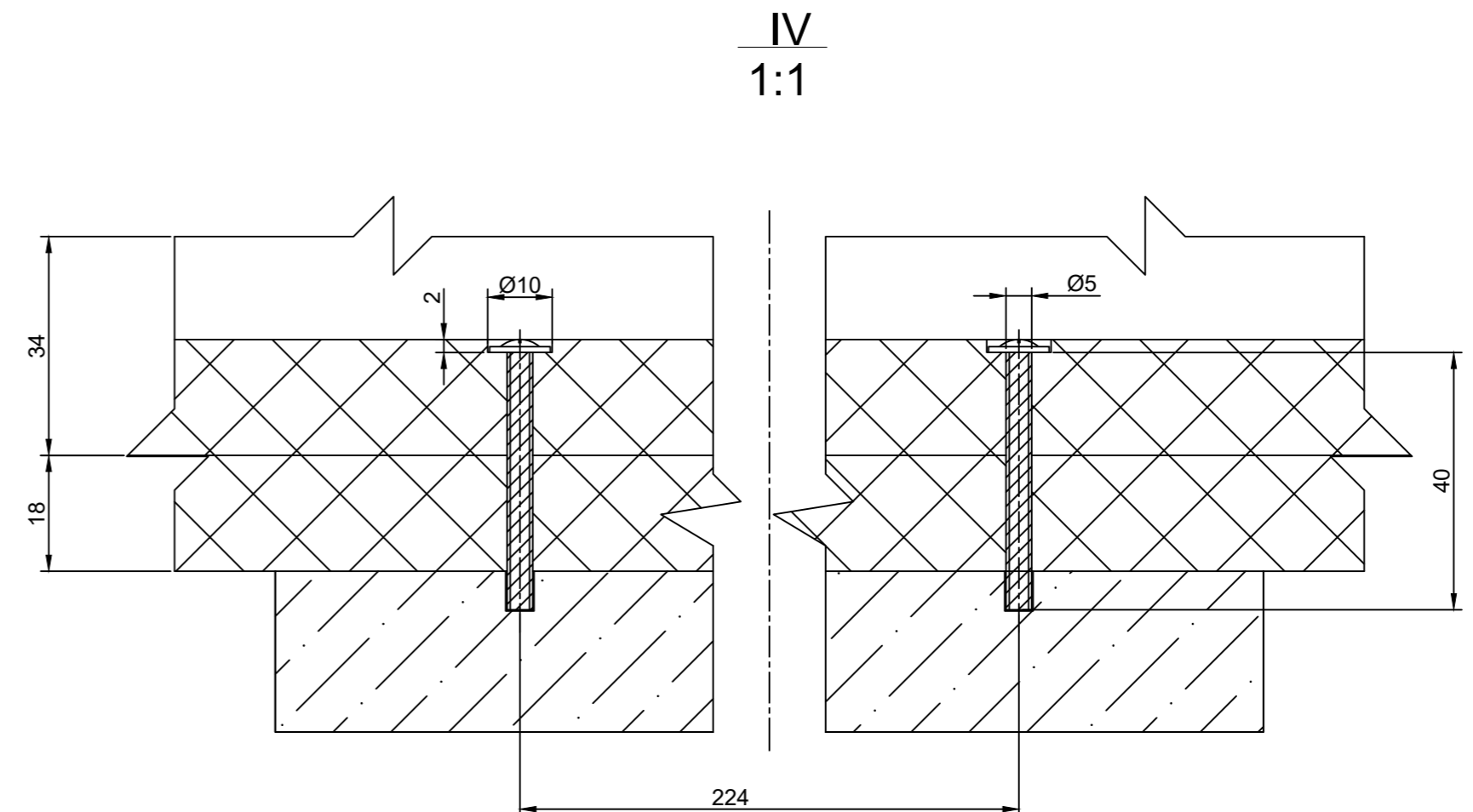
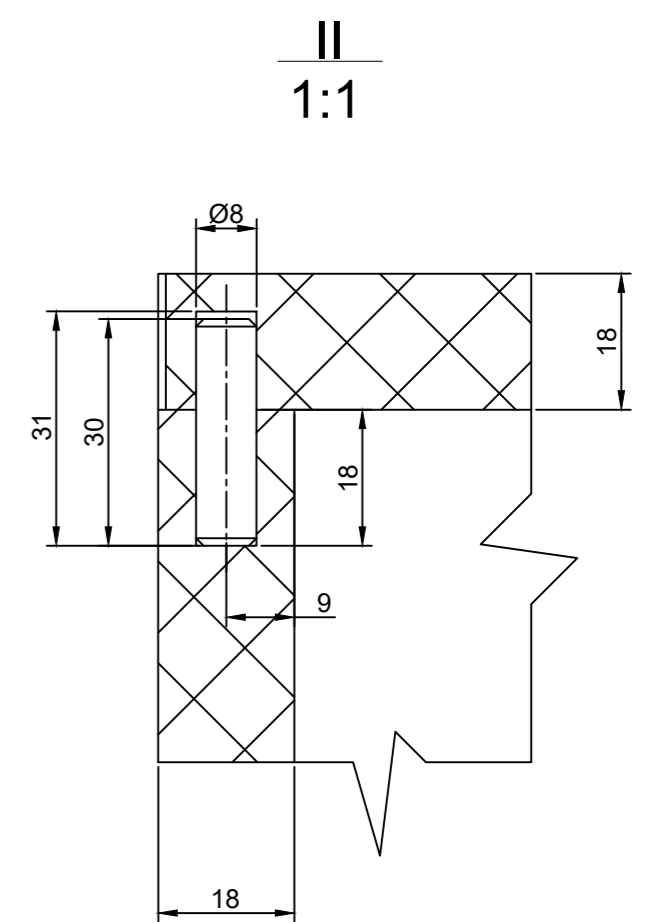
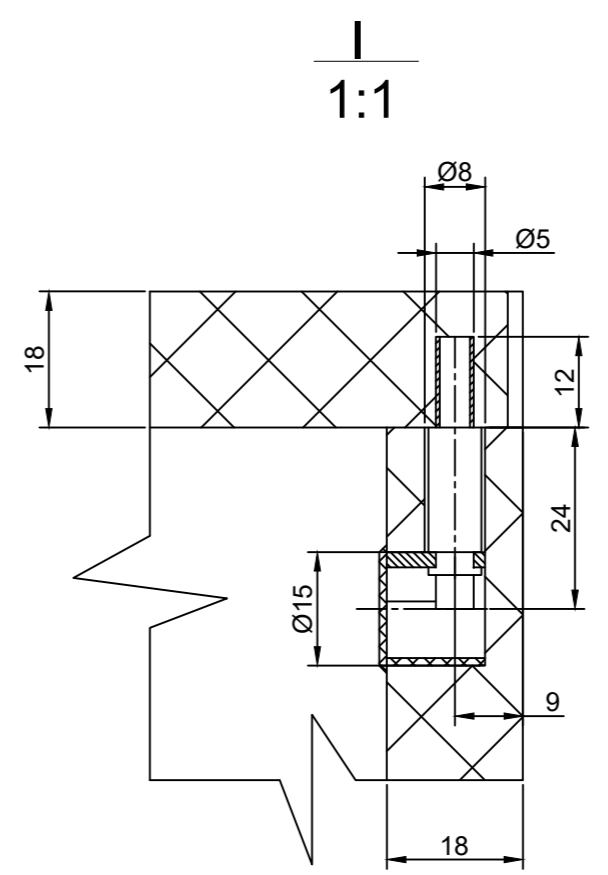
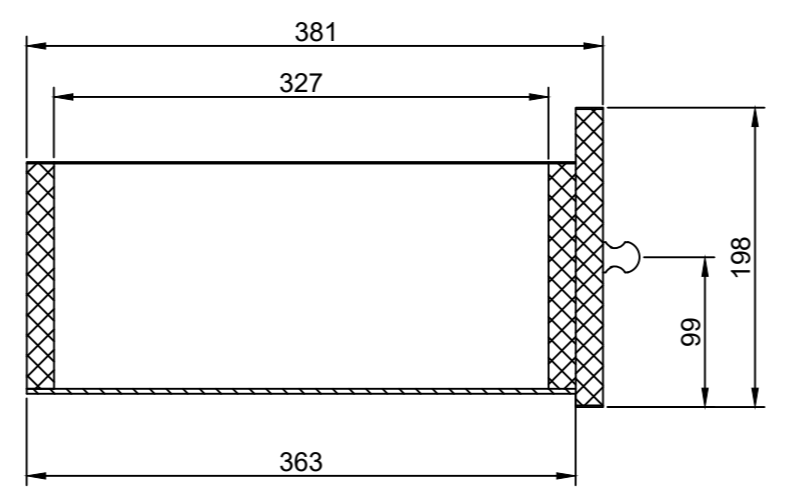
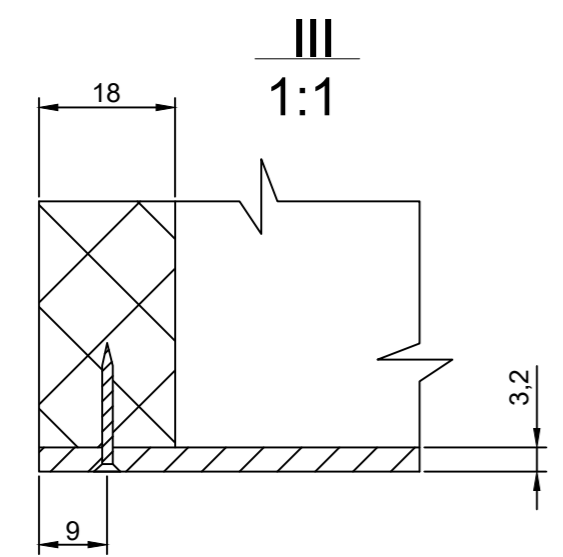
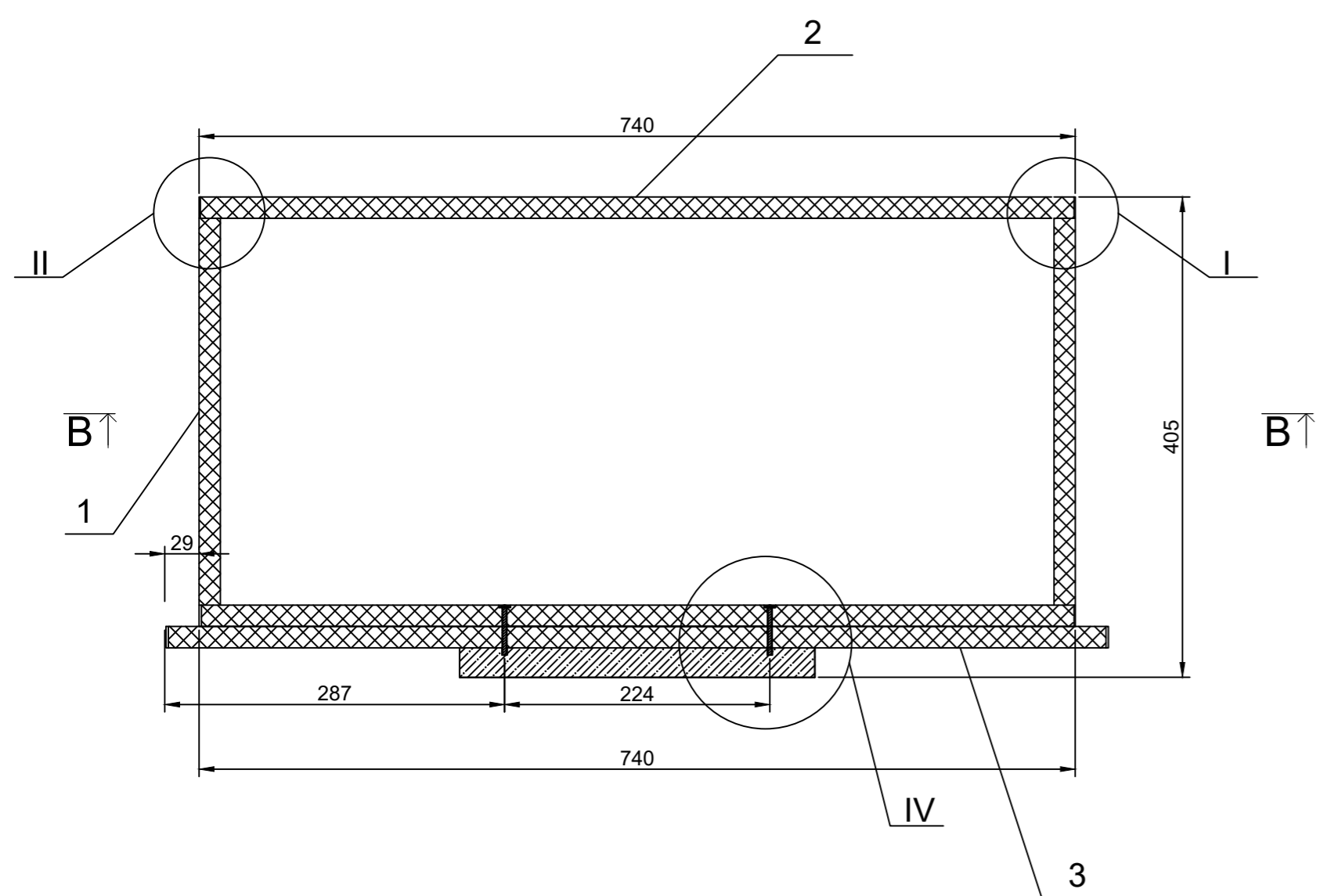
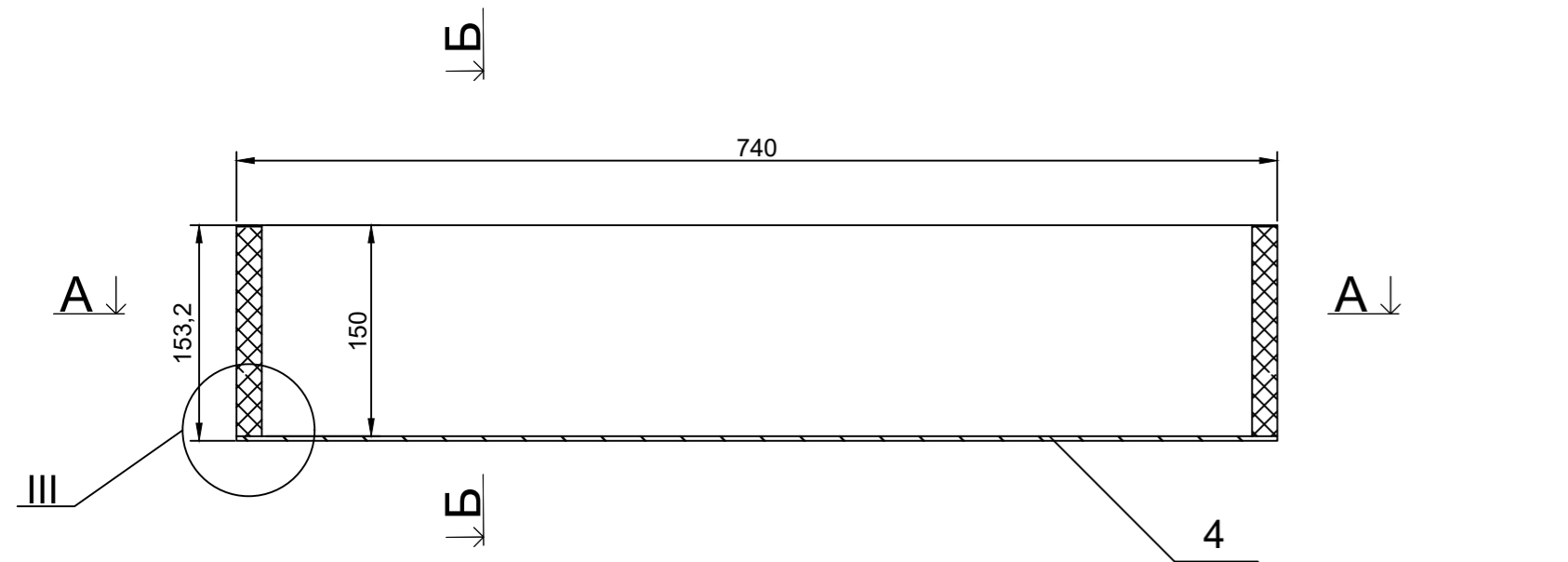
Арк. 1

Аркушів 1

НЛТУ  
ст.гр. ДТ-42

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата
Розроб.		Струк Р.С.		
Перев.		ас. Чопенко Н.Ф.		
Н.контр.				
Затв.				



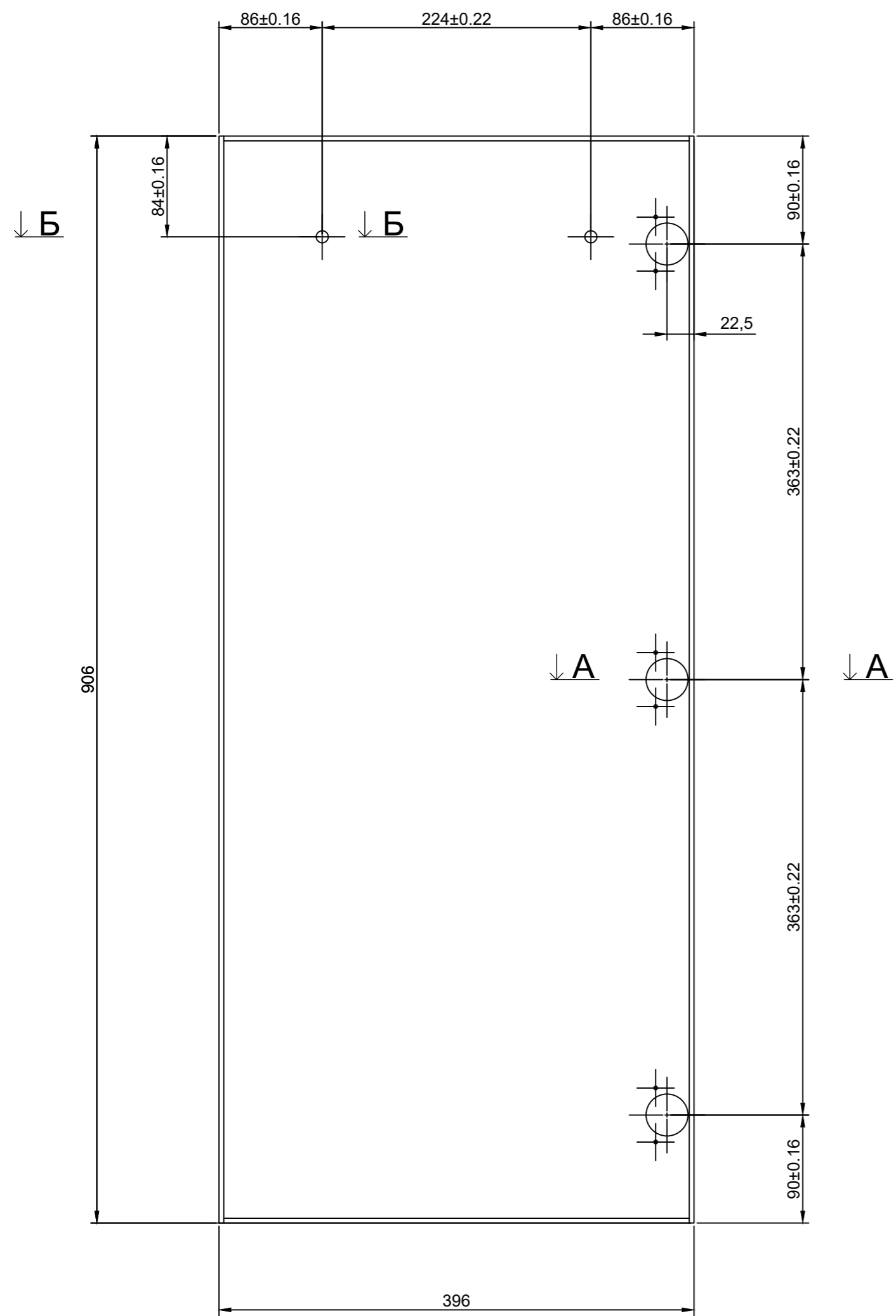


Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата
Розроб.		Струк Р.С.		
Перев.		ас. Чопенко Н.Ф.		
Н.контр.				
Затв.				

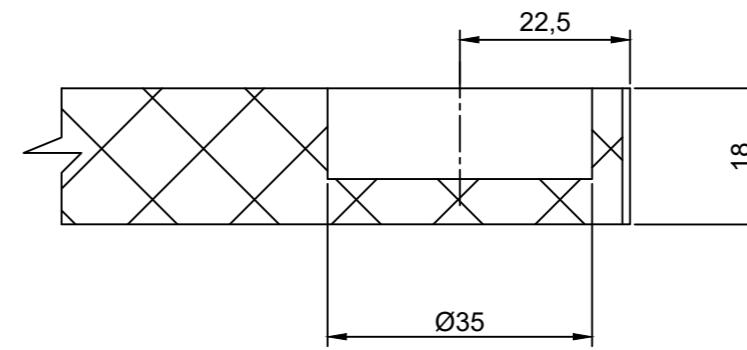
<b>БР.ПВ.ТК.01.00.00.СК</b>				
<b>Шухляда</b>		Літ.	Маса	Маштаб
				1:5
		Арк. 1	Аркушів 1	
		НЛТУ ст.гр. ДТ-42		

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Назва	Кіл.	Примітки
				<u>Документація</u>		
			БР.ПВ.ТК.01.00.00.СК	Складальне креслення		
				<u>Складальні одиниці</u>		
		1	БР.ПВ.ТК.01.02.00.СК	Стінки поздовжні	2	
		2	БР.ПВ.ТК.01.01.00.СК	Стінки поперечні	2	
		3	БР.ПВ.ТК.01.03.00.СК	Фасад шухляди	1	
				<u>Деталі</u>		
		4	БР.ПВ.ТК.01.00.01.СК	Дно шухляди ХДФ 3,2 мм 740x363 мм ДСТУ EN 622-1:2010	1	
				<u>Стандартні вироби</u>		
		5		Шуруп d3,5 x 16 мм ДСТУ ГОСТ 1145:2008	21	
				<u>Інші вироби</u>		
		6		Шкант d8x30 мм	8	
		7		Стяжка ексцентрикова	8	
		8		Ручка	1	

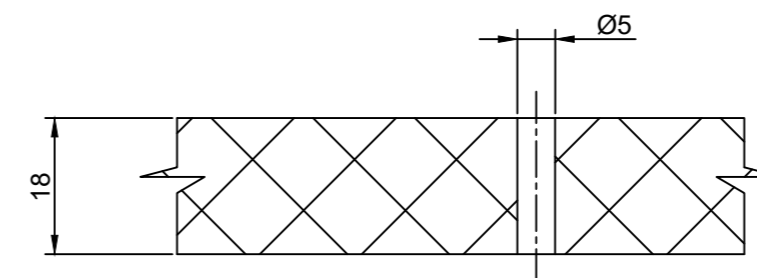
				<b>БР.ПВ.ТК.01.00.00.СК</b>					
Зм.	Ар№ докум.	Підп.	Дата	<b>Шухляда</b>			Листів	Аркуш	Аркушів
Розроб.	Струк Р.С						Н		
Перев.	ас. Чопенко Н.Ф								
Н.контр.									
Уте.									
				<b>НЛТУ України ст. гр. ДТ-42</b>					



A-A  
1:1

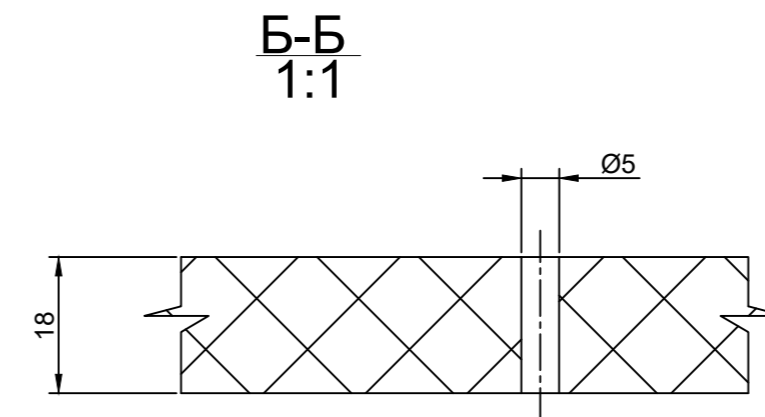
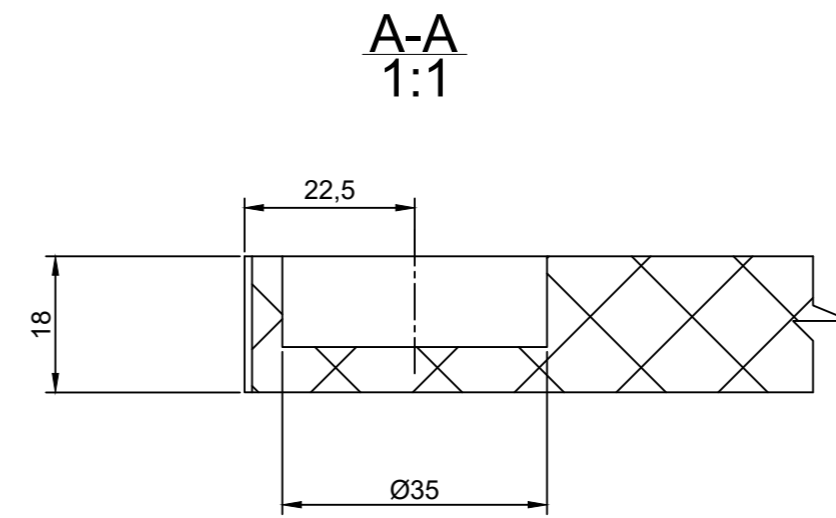
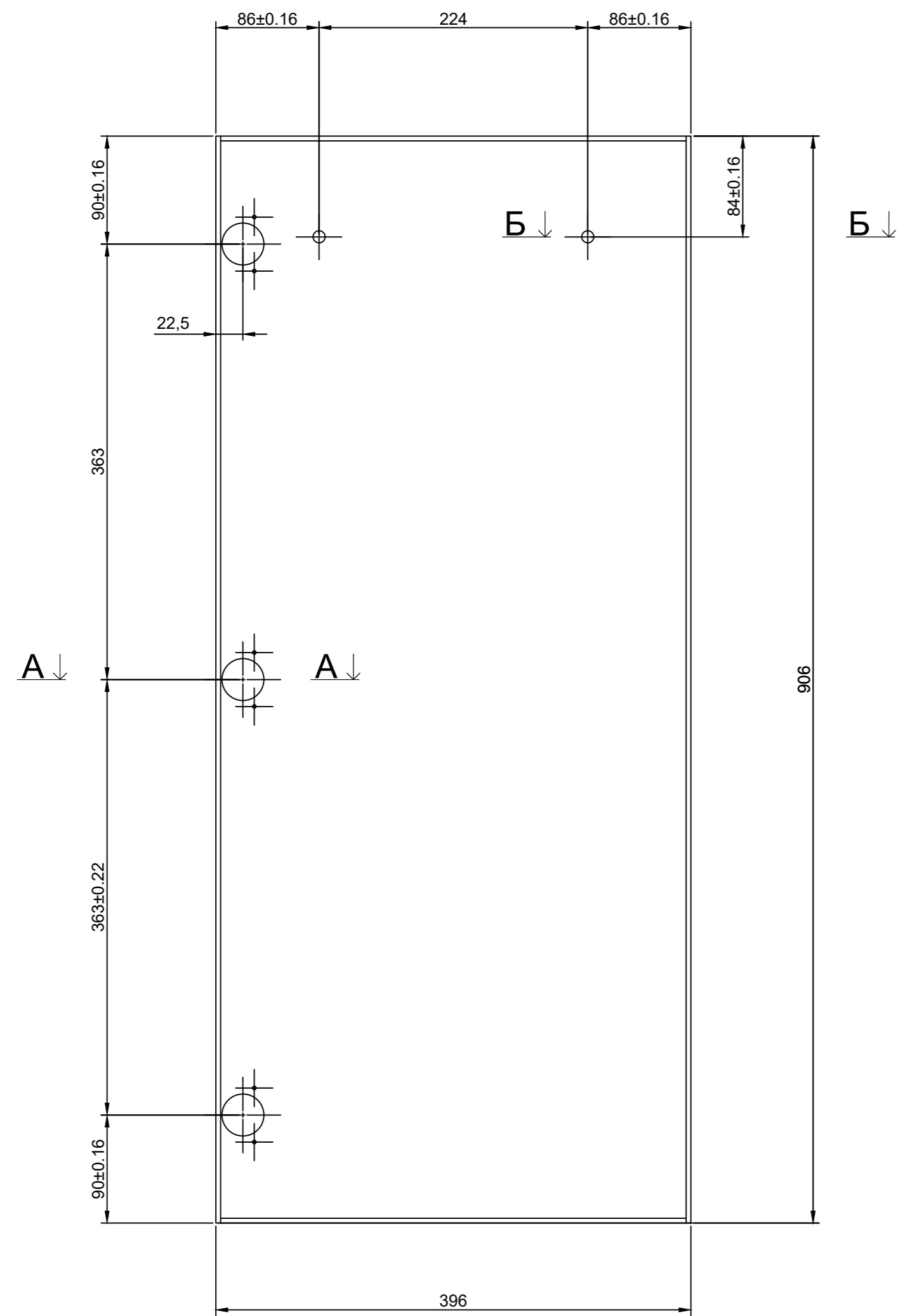


B-B  
1:1

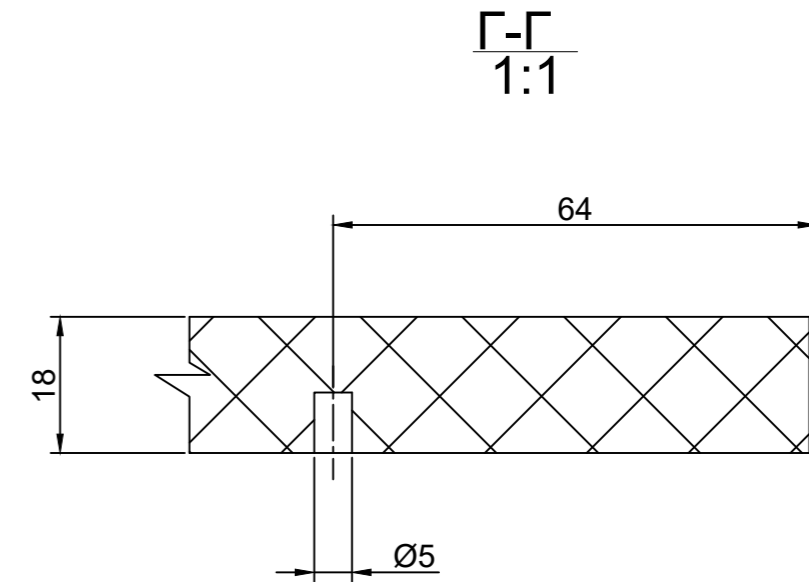
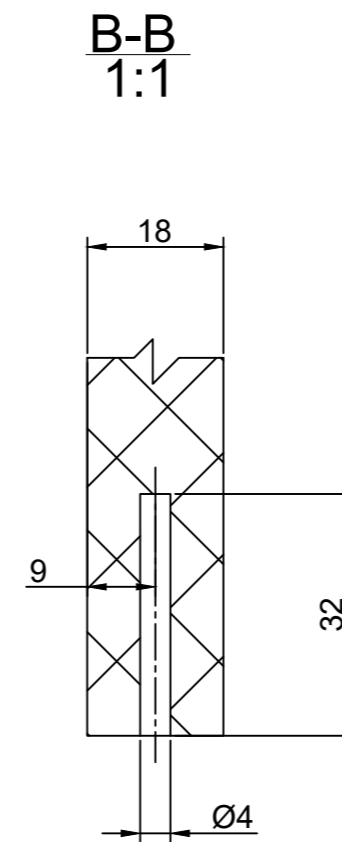
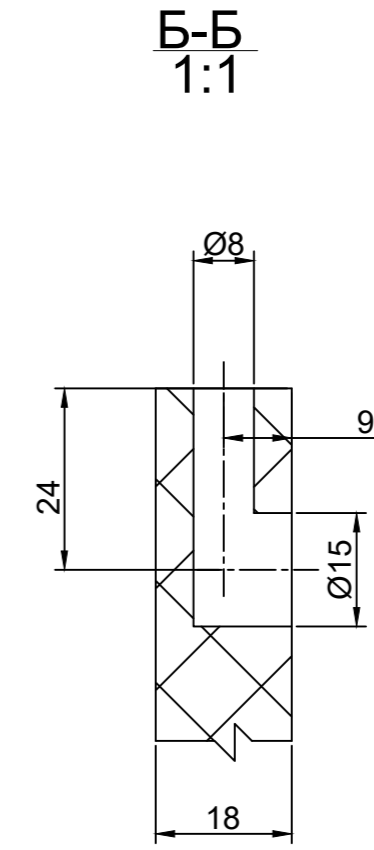
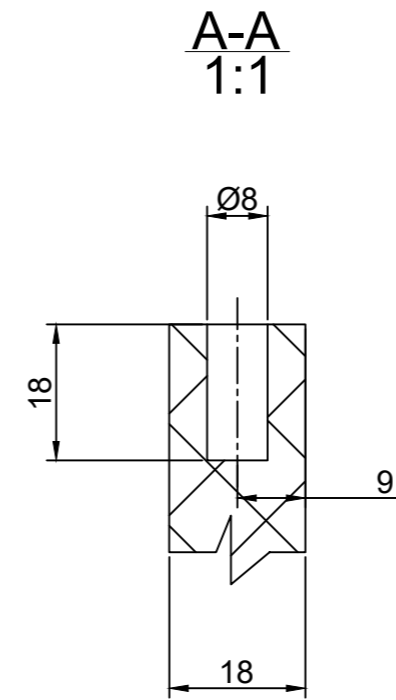
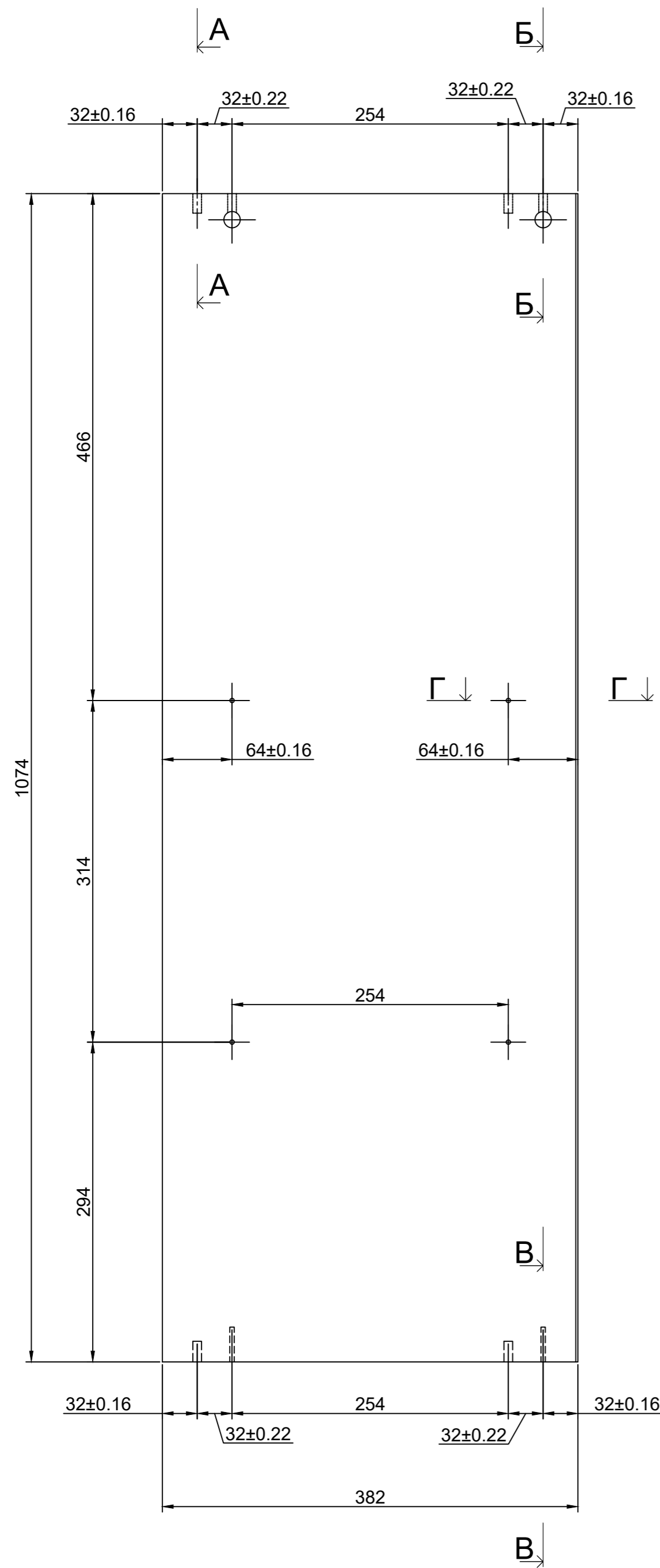


					<b>БР.ПВ.ТК.00.05.00.СК</b>		
					<b>Дверцята праві</b>		
					Літ.	Маса	Маштаб
							1:4
					Арк. 1	Аркушів 1	
					НЛТУ ст.гр. ДТ-42		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата			
Розроб.	Струк Р.С.						
Перев.	ас. Чопенко Н.Ф.						
Н.контр.							
Затв.							



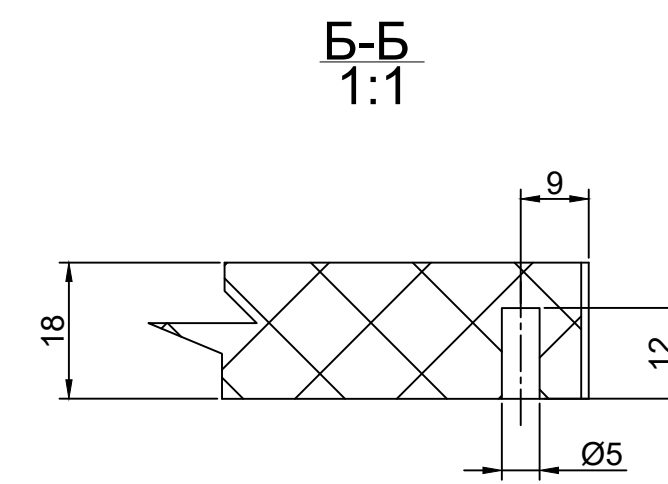
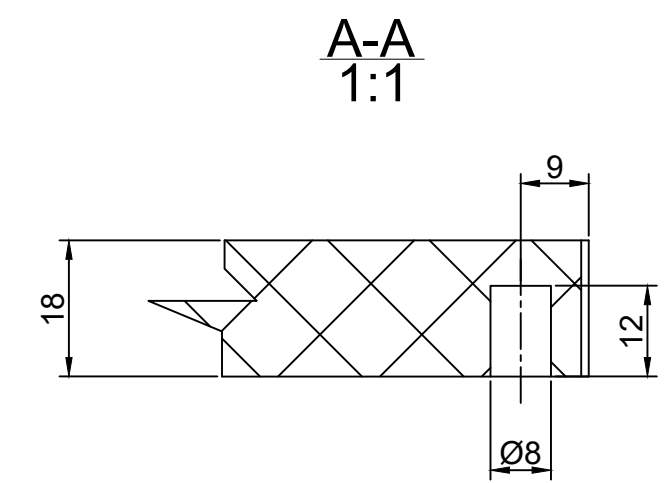


					<b>БР.ПВ.ТК.00.04.00.СК</b>		
					<b>Дверцята ліві</b>		
					Літ.	Маса	Маштаб
							1:4
					Арк. 1	Аркушів 1	
					НЛТУ ст.гр. ДТ-42		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата			
Розроб.	Струк Р.С.						
Перев.	ас. Чопенко Н.Ф.						
Н.контр.							
Затв.							



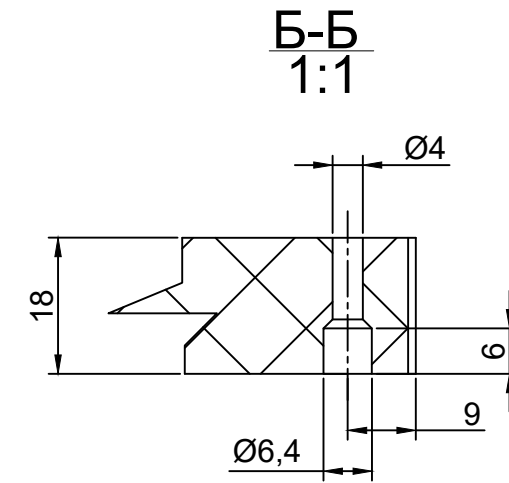
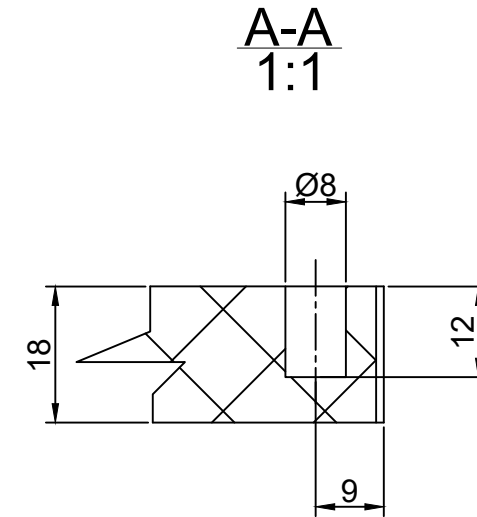
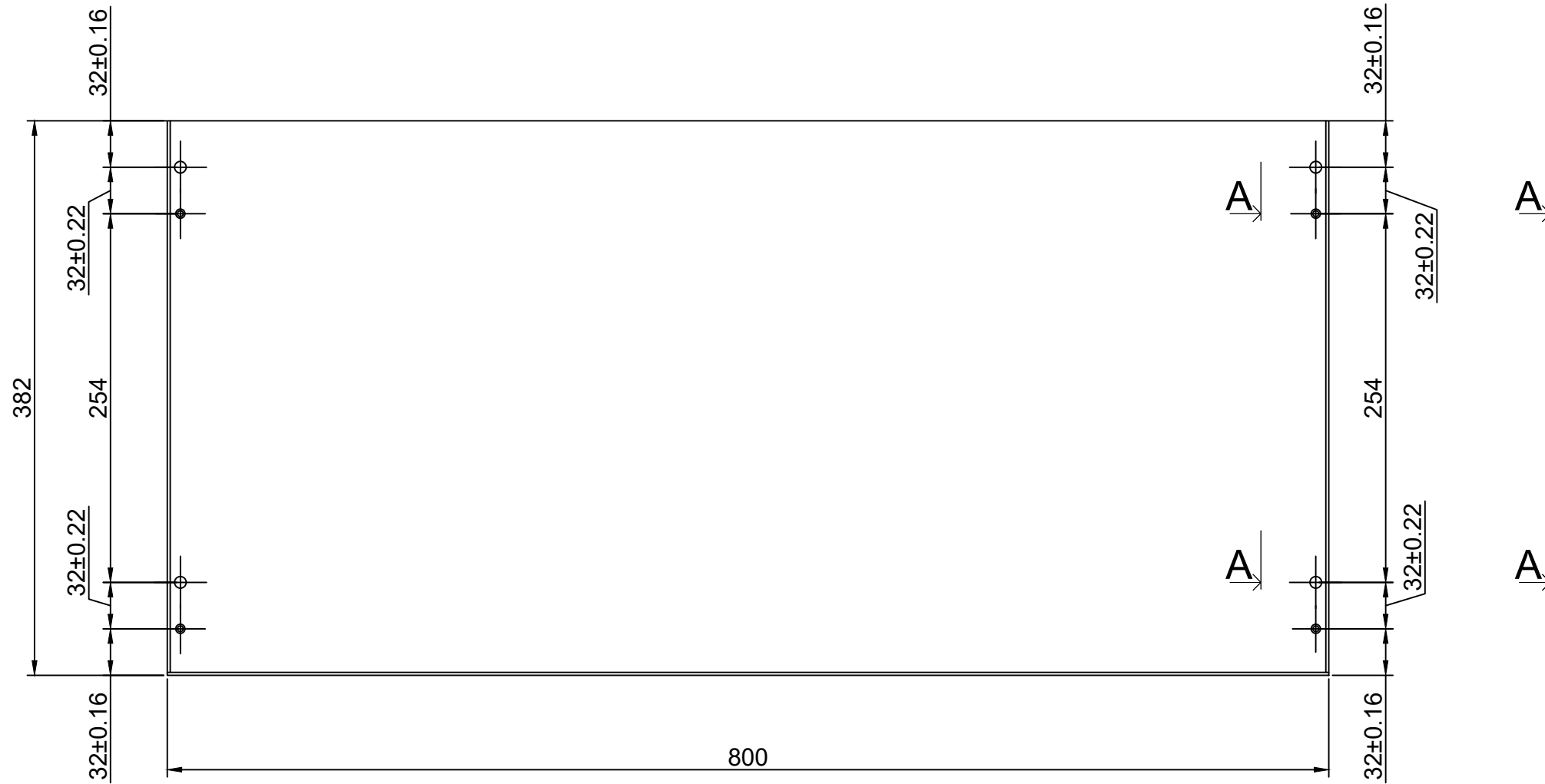
					<b>БР.ПВ.ТК.00.01.00.СК</b>		
					<b>Бічна стінка</b>		
					Літ.	Маса	Маштаб
							1:4
					Арк. 1	Аркушів 1	
					НЛТУ ст.гр. ДТ-42		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата			
Розроб.	Струк Р.С.						
Перев.	ас. Чопенко Н.Ф.						
Н.контр.							
Затв.							

Rm200 (✓)



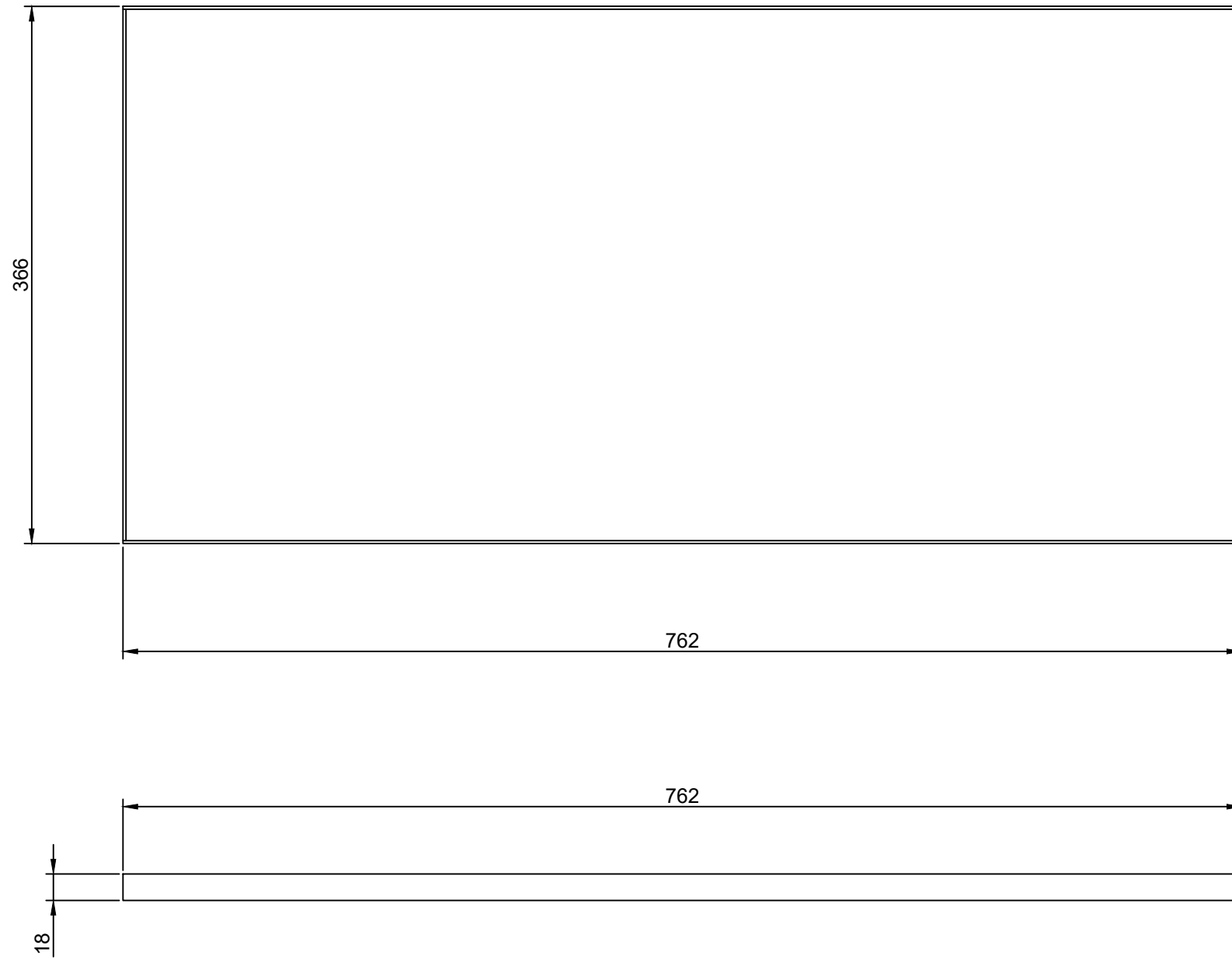
					<b>БР.ПВ.ТК.00.06.00.СК</b>			
					<b>Кришка</b>	Літ.	Маса	Маштаб
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата				1:5
Розроб.	Струк Р.С.							
Перев.	ас. Чопенко Н.Ф							
						Арк. 1	Аркушів 1	
					НЛТУ ст.гр. ДТ-42			
Н.контр.								
Затв.								

Rm200 (✓)



					<b>БР.ПВ.ТК.00.07.00.СК</b>			
					<b>ДНО</b>	Літ.	Маса	Маштаб
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата				1:4
Розроб.		Струк Р.С.						
Перев.		ас. Чопенко Н.Ф.						
Н.контр.						НЛТУ		
Затв.						ст.гр. ДТ-42		
						Арк. 1	Аркушів 1	

Rm200 (✓)



					<b>БР.ПВ.ТК.00.03.00.СК</b>			
					<b>Полиця</b>	Літ.	Маса	Маштаб
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>				1:4
<i>Розроб.</i>		<i>Струк Р.С.</i>						
<i>Перев.</i>		<i>ас. Чопенко Н.Ф</i>						
						Арк. 1	Аркушів 1	
<i>Н.контр.</i>						НЛТУ		
<i>Затв.</i>						ст.гр. ДТ-42		

# Проект: Дипломна РОЗКРІЙ

ID Автора	27802
ID Проекта	4037609
Дата замовлення	02.05.2025
Дата готовності	02.05.2025
Вартість матеріалів	0
Вартість операцій	0
Вартість	0

## 1. Матеріали

№	Код	Найменування	Од.в	Ціна	Кіл.	Всього
1		HDF	м2	0	43493.18	0
2		СП	м2	0	77973.59	0
3		СП андрацит	м2	0	39418.6	0

## 2. Вимоги на склад

№	Тип	Код/Виріб	Найменування	Од.в	Кіл.
1	CS		СП андрацит (Листи: 6801 шт Довжина різу: 140816.916 м)	м2	39418.6
2	CS		СП (Листи: 13453 шт Довжина різу: 387674.081 м)	м2	77973.59
3	CS		HDF (Листи: 7504 шт Довжина різу: 97613.246 м)	м2	43493.18

## 3. Операції

№	Тип	Код/Виріб	Найменування	Вт. м-лу	Вт. оп-ї	В-ть
1	CS		СП андрацит	0	0	0
2	CS		СП	0	0	0
3	CS		HDF	0	0	0

#### 4. (CS) Листовий розкрій: СП андрацит

<b>Вартість</b>	<b>0</b>	<b>Параметри розкрою</b>	
Ціна матеріалу (м2)	0	Товщина пили	4.2 мм
Площа деталей	(0+31850.32)=31850.32 м2	Торцювання по довжині	10 мм
Площа матеріалу	(0+39418.596)=39418.596 м2	Торцювання по ширині	10 мм
<b>Вартість матеріалу</b>	<b>0</b>	Початковий напрямок різів	ДОВІЛЬНЕ
Розрахунок вартості роботи по	Довжина різу	Врахування текстури	так
Вартість роботи (метр/різ)	0	Використовувати складні різі	так
Довжина різу	(0+140816.916)=140816.916 м	Максимальна кіл-ть обертів	6
<b>Вартість операції</b>	<b>0</b>	Висота пакету	40 мм
Товщина матеріалу	18 мм	Кратність	2 шт

#### 1. Деталі (Розмір заготовки)

№	Довжин а	О-ка по длине	Ширина	О-ка по ширине	Кіл.	ВК	Зал	Найменування
1	748		848		9550	9550	0	дзеркало
2	794		196		9550	9550	0	фасад шухляди
3	2064		444		1910 0	1910 0	0	Древшята шафи
4	904		394		1910 0	1910 0	0	Древшята тумби

#### 2. Листи

№	Довжина	Ширина	Площа	Кіл. листів	Ціна (м2)	Заг. площа	Сума
1	2800	2070	5.796	6801	0	39418.596	0
<b>Всього:</b>						<b>39418.596</b>	<b>0</b>

#### 3. Залишки

№	Довжина	Ширина	Площа	Кіл. листів	Ціна (м2)	Заг. площа	Сума
1	102.8	1788.6	0.184	1060	0	194.9	0
2	215	748	0.161	2	0	0.322	0
3	703.4	444	0.312	1592	0	497.197	0
4	215	1500.2	0.323	1590	0	512.843	0
5	2064	248.8	0.514	3317	0	1703.356	0
6	305.2	2041.6	0.623	3317	0	2066.81	0
7	748	337.2	0.252	1	0	0.252	0
8	203	2041.6	0.414	1	0	0.414	0
9	904	1245.2	1.126	1	0	1.126	0
10	1863.4	2041.6	3.804	1	0	3.804	0
<b>Всього:</b>						<b>4981.026</b>	<b>0</b>

СП андрацит

№:1/8 S:2800/2070 C:1060/6801 Ср:13780/57300 LT:29212.54/140816.92 F:87.41%/80.8%

2064	3	4 4 4	7 9 4	7 9 4	7 9 4	1 7 8 8 6
2064	3	4 4 4	196	196	196	31
2064	3	4 4 4	2	2	2	
2064	3	4 4 4	196	196	196	1 0 2 8
794	2	1 9 6	794	2	1 9 6	

№	Дв	Шр	Кл	Мт
2	794	196	954 0	
3	2064	444	424 0	

СП андрацит

№:2/8 S:2800/2070 C:2/6801 Ср:24/57300 LT:48.18/140816.92 F:85.3%/80.8%

848	1	7 4 8	7 4 8	7 4 8	7 4 8	32
848	1	7 4 8	848	848	215	
196	2	7 9 4	196	196	196	
196	2	7 9 4	196	196	196	
196	2	7 9 4	196	196	196	
196	2	7 9 4	196	196	196	
904	4	7 9 4	904	904	848	
2064	3	4 4 4	703.4	33		

№	Дв	Шр	Кл	Мт
1	748	848	8	
2	794	196	10	
3	2064	444	2	
4	904	394	4	

СП андрацит

№:3/8 S:2800/2070 C:1590/6801 Ср:11130/57300 LT:32399.11/140816.92 F:81.47%/80.8%

748	748	748	1500.2
1	1	1	
848	848	848	34
748	748	748	
1	1	1	
848	848	848	215
444	444	444	
3		33	
2064		703.4	

№	Дв	Шр	Кл	Мт
1	748	848	954 0	
3	2064	444	159 0	

СП андрацит

№:4/8 S:2800/2070 C:3316/6801 Ср:19896/57300 LT:58732.99/140816.92 F:75.54%/80.8%

444	444	904	2041.6
3		4	
2064			
444	444	4	
3			
2064		394	
444	444	904	36
3			
2064		4	
444	444		
3			
2064		394	
2488			305.2
2064			
	35		

№	Дв	Шр	Кл	Мт
3	2064	444	132 64	
4	904	394	663 2	

СП андрацит

№:5/8 S:2800/2070 C:1/6801 Cp:6/57300 LT:17.71/140816.92 F:75.54%/80.8%

2064	3	4 4 4	9 0 4	2 0 4 1 6
2064	3	4 4 4	4	
2064	3	4 4 4	394	36
2064	3	4 4 4	4	
2064	3	4 4 4	394	
2064	35	2 4 8 8		305.2

№	Дв	Шр	Кл	Мт
3	2064	444	4	
4	904	394	2	

СП андрацит

№:6/8 S:2800/2070 C:1/6801 Cp:12/57300 LT:21.37/140816.92 F:83.34%/80.8%

748	1	8 4 8	4	4	2 0 4 1 6
748	1	8 4 8	904	904	
748	1	8 4 8	4	4	
748	1	8 4 8	904	904	38
748	1	8 4 8	4	4	
748	1	8 4 8	904	904	
748	37	8 4 8	4	4	
748		8 4 8	904	904	203

№	Дв	Шр	Кл	Мт
1	748	848	2	
4	904	394	10	

СП андрацит

№:7/8 S:2800/2070 C:830/6801 Cp:12450/57300 LT:20378.16/140816.92 F:92.18%/80.8%

904	4	904	4	904	4
904	4	904	4	904	4
904	4	904	4	904	4
904	4	904	4	904	4
904	4	904	4	904	4

№	Дв	Шр	Кл	Мт
4	904	394	124 50	

СП андрацит

№:8/8 S:2800/2070 C:1/6801 Cp:2/57300 LT:6.85/140816.92 F:12.29%/80.8%

904	4				
904	4				
904	39				
904			310		
904		1863.4			

№	Дв	Шр	Кл	Мт
4	904	394	2	

## 5. (CS) Листовий розкрій: СП

<b>Вартість</b>	<b>0</b>	<b>Параметри розкрою</b>	
Ціна матеріалу (м2)	0	Товщина пили	4.4 мм
Площа деталей	(0+73292.506)=73292.506 м2	Торцювання по довжині	10 мм
Площа матеріалу	(0+77973.588)=77973.588 м2	Торцювання по ширині	10 мм
<b>Вартість матеріалу</b>	<b>0</b>	Початковий напрямок різів	ДОВІЛЬНЕ
Розрахунок вартості роботи по	Довжина різу	Врахування текстури	так
Вартість роботи (метр/різ)	0	Використовувати складні різі	так
Довжина різу	(0+387674.081)=387674.081 м	Максимальна кіл-ть обертів	6
<b>Вартість операції</b>	<b>0</b>	Висота пакету	40 мм
Товщина матеріалу	18 мм	Кратність	2 шт

### 1. Деталі (Розмір заготовки)

№	Довжин а	О-ка по длине	Ширина	О-ка по ширине	Кіл.	ВК	Зал	Найменування
1	998		158		9550	9550	0	БР.ПВ.ВО.00.01.01
2	939		218		9550	9550	0	БР.ПВ.ВП.00.02.01
3	998		338		9550	9550	0	БР.ПВ.ВП.00.01.01
4	998		388		9550	9550	0	БР.ПВ.ТВ.00.05.01
5	998		388		9550	9550	0	БР.ПВ.ТВ.00.04.01
6	964		371		9550	9550	0	БР.ПВ.ТВ.00.03.01
7	474		388		9550	9550	0	БР.ПВ.ТВ.00.02.01
8	474		388		9550	9550	0	БР.ПВ.ТВ.00.01.01
9	898		381		9550	9550	0	БР.ПВ.ШО.00.07.01
10	898		381		9550	9550	0	БР.ПВ.ШО.00.06.01
11	860		366		2865 0	2865 0	0	БР.ПВ.ШО.00.03.01
12	2034		381		9550	9550	0	БР.ПВ.ШО.00.02.01
13	2034		381		9550	9550	0	БР.ПВ.ШО.00.01.01
14	736		149		1910 0	1910 0	0	БР.ПВ.ТК.01.02.01
15	327		149		1910 0	1910 0	0	БР.ПВ.ТК.01.01.01
16	798		381		9550	9550	0	БР.ПВ.ТК.00.07.01
17	798		381		9550	9550	0	БР.ПВ.ТК.00.06.01
18	760		364		1910 0	1910 0	0	БР.ПВ.ТК.00.03.01
19	1074		381		9550	9550	0	БР.ПВ.ТК.00.01.01
20	1074		381		9550	9550	0	БР.ПВ.ТК.00.02.01

### 2. Листи

№	Довжина	Ширина	Площа	Кіл. листів	Ціна (м2)	Заг. площа	Сума
1	2800	2070	5.796	13453	0	77973.588	0
<b>Всього:</b>						<b>77973.588</b>	<b>0</b>

### 3. Залишки

№	Довжина	Ширина	Площа	Кіл. листів	Ціна (м2)	Заг. площа	Сума
1	1074	107	0.115	2864	0	329.125	0
2	474	168	0.08	1	0	0.08	0
3	455.8	560.4	0.255	183	0	46.744	0
4	550	302.4	0.166	1	0	0.166	0
5	1290.4	149	0.192	1	0	0.192	0
6	2771.2	100.2	0.278	1	0	0.278	0
<b>Всього:</b>						<b>376.585</b>	<b>0</b>

5	5		
998	998		
5	5		
998	998		
5	5	12	12
998	998		
1	1		
998	998		
1	1		
998	998		
1	1		
998	998		
6	6		
964	964	381	381

№	Дв	Шр	Кл	Мт
1	998	158	954 0	
5	998	388	954 0	
6	964	371	318 0	
12	2034	381	318 0	

5	5		
998	998		
5	5		
998	998		
5	3	12	12
998	998		
1	3		
998	998		
1	3		
998	998		
1	3		
998	998		
6	2		
964	939	381	381

№	Дв	Шр	Кл	Мт
1	998	158	6	
2	939	218	2	
3	998	338	6	
5	998	388	10	
6	964	371	2	
12	2034	381	4	

СП

№:3/42 S:2800/2070 C:682/13453 Cp:14322/238750 LT:23830.44/387674.08 F:93.84%/94%

4 7 4	4 7 4	4 7 4	4 7 4	4 7 4	4 7 4	4 7 4	4 7 4
7	7	7	7	7	7	7	7
388	388	388	388	388	388	388	388
4 7 4	4 7 4	4 7 4	4 7 4	4 7 4	4 7 4	4 7 4	4 7 4
7	7	7	7	7	7	7	7
388	388	388	388	388	388	388	388
1 0 7 4	1 0 7 4	1 0 7 4	1 0 7 4	1 0 7 4	1 0 7 4	1 0 7 4	1 0 7 4
19	19	19	19	19	19	19	19
381	381	381	381	381	381	381	381

№	Дв	Шр	Кл	Мт
7	474	388	954 8	
19	1074	381	477 4	

СП

№:4/42 S:2800/2070 C:2/13453 Cp:18/238750 LT:48.22/387674.08 F:93.63%/94%

4 7 4	2 0 3 4	2 0 3 4	2 0 3 4	2 0 3 4	2 0 3 4	2 0 3 4	2 0 3 4
7							
388							
4 7 4							
8							
388							
1 0 7 4	12	12	12	12	12	12	12
19							
381	381	381	381	381	381	381	381

№	Дв	Шр	Кл	Мт
7	474	388	2	
8	474	388	2	
12	2034	381	12	
19	1074	381	2	

СП

№:5/42 S:2800/2070 C:954/13453 Cp:14310/238750 LT:24901.31/387674.08 F:93.83%/94%

19					15	3
1074					149	3
19					15	3
1074					149	3
19	12	12	12	12	149	3
1074					15	3
19					149	3
1074					15	3
19					149	3
1074					15	3
1074	31	107	381	381	381	381

№	Дв	Шр	Кл	Мт
12	2034	381	381	6
15	327	149	572	4
19	1074	381	477	0

СП

№:6/42 S:2800/2070 C:2/13453 Cp:30/238750 LT:52.2/387674.08 F:93.83%/94%

19					15	3
1074					149	3
19					15	3
1074					149	3
20	12	12	12	12	149	3
1074					15	3
20					149	3
1074					15	3
20					149	3
1074					15	3
1074	31	107	381	381	381	381

№	Дв	Шр	Кл	Мт
12	2034	381	8	
15	327	149	12	
19	1074	381	4	
20	1074	381	6	

СП

№:7/42 S:2800/2070 C:632/13453 Cp:9480/238750 LT:16496.46/387674.08 F:93.83%/94%

1074	20					15	149
1074	20					15	149
1074	20	12	12	12	12	15	149
1074	20					15	149
1074	20					15	149
1074	20					15	149
1074	31	107	381	381	381	149	149

№	Дв	Шр	Кл	Мт
12	2034	381	252 8	
15	327	149	379 2	
20	1074	381	316 0	

СП

№:8/42 S:2800/2070 C:2/13453 Cp:30/238750 LT:52.2/387674.08 F:93.83%/94%

1074	20					15	149
1074	20					15	149
12	20	13	13	13	13	15	149
1074	20					15	149
1074	20					15	149
1074	20					15	149
381	1074	31	107	381	381	149	149

№	Дв	Шр	Кл	Мт
12	2034	381	2	
13	2034	381	6	
15	327	149	12	
20	1074	381	10	

	20					15
1074						149
	20					15
1074						149
	20	13	13	13	13	15
1074						149
	20					15
1074						149
	20					15
1074						149
1074	31	107	381	381	381	381

№	Дв	Шр	Кл	Мт
13	2034	381	509 6	
15	327	149	764 4	
20	1074	381	637 0	

	4					
		998		998		
20	20		3		3	
		998		998		
			3		3	
381	381	998		998		
	4		4		7 8	7 8
998		998		16		16
	3		3			
998		998				
	2	2 1 8		2	2 1 8	381 381
939		939		327	15 4 9	327 15 4 9

№	Дв	Шр	Кл	Мт
2	939	218	4	
3	998	338	12	
4	998	388	8	
15	327	149	4	
16	798	381	4	
20	1074	381	4	

998	4	998	4	998	998	998	998
998	4	998	4	998	998	998	998
998	3	998	3	998	998	13	13
998	3	998	3	998	998		
998	3	998	3	998	998		
939	2	939	2	939	939	381	381

№	Дв	Шр	Кл	Мт
2	939	218	317 6	
3	998	338	952 8	
4	998	388	635 2	
13	2034	381	317 6	

998	4	998	2 3 4	998	2 3 4	998	2 3 4	998
998	4	998	998	998	998	13	13	2
998	4	998	998	998	998	13	13	218
998	3	998	998	998	998			2
998	3	998	998	998	998			218
998	1	998	998	998	998	381	381	381

№	Дв	Шр	Кл	Мт
1	998	158	2	
2	939	218	4	
3	998	338	4	
4	998	388	6	
13	2034	381	8	

СП

№:13/42 S:2800/2070 C:210/13453 Cp:2100/238750 LT:5203.38/387674.08 F:94.35%/94%

2 4	2 4	2 4	2 4	2 4	2 4	2 4	2 4	2 4
13	13	13	2	13	13	13	2	2
			218				218	
			2				2	
			218				218	
381	381	381		381	381	381		

№	Дв	Шр	Кл	Мт
2	939	218	840	
13	2034	381	126 0	

СП

№:14/42 S:2800/2070 C:2/13453 Cp:26/238750 LT:57.43/387674.08 F:93.93%/94%

2 4	2 4	2 4	2 4	2 4	2 4	2 4	2 4	2 4
13	13	4	4	4	4	4	4	
		388	388	388	388	388	388	
			4				4	
		998		998				
			4				4	
		998		998				
			2	2		2	2	
381	381	939		939				

№	Дв	Шр	Кл	Мт
2	939	218	4	
4	998	388	18	
13	2034	381	4	

СП

№:15/42 S:2800/2070 C:226/13453 Cp:3164/238750 LT:5507.17/387674.08 F:93.53%/94%

№	Дв	Шр	Кл	Мт
4	998	388	316 4	

4	4	4	4	4	4	4
388	388	388	388	388	388	388
4	4	4	4	4	4	4
388	388	388	388	388	388	388

СП

№:16/42 S:2800/2070 C:2/13453 Cp:36/238750 LT:60.34/387674.08 F:94.23%/94%

№	Дв	Шр	Кл	Мт
4	998	388	2	
6	964	371	4	
8	474	388	4	
9	898	381	14	
11	860	366	4	
14	736	149	2	
16	798	381	2	
18	760	364	4	

9	9	9	9	9	9	9
381	381	381	381	381	381	381
6	11	18	14	6	11	18
964	860	760	14	964	860	760
6	11	18	149	6	11	18
964	860	760	149	964	860	760
4	8	8	16	4	8	8
998	474	474	798	998	474	474

381	381	381	381	381	381	381	381
9		9		9		6	
898		898		964		371	
9		9		6		371	
898		898		964		371	
11		11		11		15	
860		860		860		149	

№	Дв	Шр	Кл	Мт
6	964	371	173	
			2	
9	898	381	952	
			6	
11	860	366	259	
			8	
15	327	149	866	

381	381	381	381	381	381	381	381
9		9		9		10	
898		898		964		371	
10		10		6		371	
898		898		964		371	
11		11		11		15	
860		860		860		149	

№	Дв	Шр	Кл	Мт
6	964	371	4	
9	898	381	10	
10	898	381	12	
11	860	366	6	
15	327	149	2	

СП  
 №:19/42 S:2800/2070 C:866/13453 Cp:14722/238750 LT:24368.37/387674.08  
 F:94.41%/94%

381	381	381	381	381	381	381	381
10		10		10		10	
898		898		964		371	
10		10		6		371	
898		898		964		371	
11		11		11		15	
860		860		860		149	

№	Дв	Шр	Кл	Мт
6	964	371	173	
			2	
10	898	381	952	
			6	
11	860	366	259	
			8	
15	327	149	866	

СП  
 №:20/42 S:2800/2070 C:2/13453 Cp:34/238750 LT:58.71/387674.08 F:93.84%/94%

366	366	366	366	366	366	366	149
11		11		11		14	
898		898		964		371	
10		10		6		371	
898		898		964		371	
10		10		6		371	
898		898		964		371	

№	Дв	Шр	Кл	Мт
6	964	371	6	
10	898	381	12	
11	860	366	14	
14	736	149	2	

СП

№:21/42 S:2800/2070 C:2/13453 Cp:56/238750 LT:69.45/387674.08 F:93.88%/94%

11	11	11	11	11	11	11	14
366	366	366	366	366	366	366	149
11	11	11	11	11	11	11	14
366	366	366	366	366	366	366	149
998	1	736	14	327	15	327	15
327	15	327	15	327	15	327	15

№	Дв	Шр	Кл	Мт
1	998	158	2	
11	860	366	28	
14	736	149	8	
15	327	149	18	

СП

№:22/42 S:2800/2070 C:160/13453 Cp:3040/238750 LT:4655.52/387674.08 F:93.84%/94%

11	11	11	11	11	11	11	14
366	366	366	366	366	366	366	149
16	16	16	16	16	16	16	14
381	381	381	381	381	381	381	149
964	6	860	11	760	18	15	149

№	Дв	Шр	Кл	Мт
6	964	371	160	
11	860	366	128	
14	736	149	160	
15	327	149	160	
16	798	381	112	
18	760	364	160	

11	11	11	11	11	11	11	14
366	366	366	366	366	366	366	149
16	16	16	16	16	16	16	16
381	381	381	381	381	381	381	381
6		6		18			4
964		964		760			

№	Дв	Шр	Кл	Мт
6	964	371	240 4	
11	860	366	841 4	
14	736	149	120 2	
16	798	381	841 4	
18	760	364	120 2	

11	11	11	11	11	11	11	14
366	366	366	366	366	366	366	149
16	16	16	16	16	16	17	17
381	381	381	381	381	381	381	381
6		6		18			4
964		964		760			

№	Дв	Шр	Кл	Мт
6	964	371	4	
11	860	366	14	
14	736	149	2	
16	798	381	10	
17	798	381	4	
18	760	364	2	

СП

№:25/42 S:2800/2070 C:160/13453 Cp:2880/238750 LT:4434.72/387674.08 F:93.74%/94%

11	11	11	11	11	11	11	14	149
366	366	366	366	366	366	366		
17	17	17	17	17	17	17	17	
381	381	381	381	381	381	381	381	
6		6		18				
964		964		760				

№	Дв	Шр	Кл	Мт
6	964	371	320	
11	860	366	112	
14	736	149	160	
17	798	381	112	
18	760	364	160	

СП

№:26/42 S:2800/2070 C:2/13453 Cp:40/238750 LT:61.44/387674.08 F:94.09%/94%

11	11	11	11	11	11	11	14	14	14
366	366	366	366	366	366	366		149	
17	17	17	17	17	17	17	14	14	14
381	381	381	381	381	381	381	149	149	149
6		11		11					
964		860		860					

№	Дв	Шр	Кл	Мт
6	964	371	2	
11	860	366	18	
14	736	149	8	
17	798	381	12	

11	11	11	11	11	11	11	14
366	366	366	366	366	366	366	149
17	17	17	17	17	17	17	17
381	381	381	381	381	381	381	381
11	11		11		11		11
860	860	860	860	860	860	860	860

№	Дв	Шр	Кл	Мт
11	860	366	120 20	
14	736	149	120 2	
17	798	381	841 4	

18	18	18	18	18	18	8
760	760	760	760	760	760	474
18	18	18	18	18	18	8
760	760	760	760	760	760	474
18	18	18	18	18	18	8
760	760	760	760	760	760	474
14	14	14	14	14	14	14
736	736	736	736	736	736	474
18	18	18	18	18	18	18
364	364	364	364	364	364	364
364	364	364	364	364	364	364
364	364	364	364	364	364	149

№	Дв	Шр	Кл	Мт
8	474	388	329 4	
14	736	149	439 2	
18	760	364	175 68	

СП

№:29/42 S:2800/2070 C:2/13453 Cp:44/238750 LT:72.42/387674.08 F:92.35%/94%

939	2	218	2	218	11	360
939	2	218	2	218	860	360
939	2	218	2	218	11	360
939	2	218	2	218	860	360
860	11	360	11	360	860	360
860	14	149	14	149	736	360
18	18	360	11	360	11	360
364	364	860	860	14	14	360
364	364	860	860	149	149	360

№	Дв	Шр	Кл	Мт
2	939	218	16	
11	860	366	18	
14	736	149	6	
18	760	364	4	

СП

№:30/42 S:2800/2070 C:74/13453 Cp:1850/238750 LT:2299.99/387674.08 F:93.29%/94%

11	11	360	11	360	11	360	14	360
366	366	366	366	366	366	366	149	360
8	8	474	8	474	8	474	8	474
388	388	388	388	388	388	388	388	388
8	8	474	8	474	8	474	8	474
388	388	388	388	388	388	388	388	388
939	2	218	2	218	736	14	149	360

№	Дв	Шр	Кл	Мт
2	939	218	148	
8	474	388	103	
11	860	366	518	
14	736	149	148	

СП

№:31/42 S:2800/2070 C:296/13453 Cp:7992/238750 LT:10038.54/387674.08 F:92.13%/94%

939	2	218	2	218	8	8	474
939	2	218	2	218	8	474	388
939	2	218	2	218	8	474	388
939	2	218	2	218	8	474	388
939	2	218	2	218	8	474	388
939	2	218	2	218	8	474	388
939	2	218	2	218	8	474	388
939	2	218	2	218	8	474	388
939	2	218	2	218	8	474	388
939	2	218	2	218	8	474	388

№	ДВ	Шр	Кл	Мт
2	939	218	532	8
8	474	388	266	4

СП

№:32/42 S:2800/2070 C:2/13453 Cp:56/238750 LT:64.56/387674.08 F:92.07%/94%

939	2	218	8	8	8	8	474
939	2	218	474	474	474	388	474
939	2	218	8	8	8	8	474
939	2	218	474	474	474	8	474
939	2	218	8	8	8	388	474
939	2	218	474	474	474	8	474
939	2	218	8	8	8	388	474
939	2	218	474	474	474	8	474
939	2	218	8	8	8	388	474
939	2	218	474	474	474	388	474

№	ДВ	Шр	Кл	Мт
2	939	218	18	
8	474	388	38	

СП

№:33/42 S:2800/2070 C:1/13453 Cp:28/238750 LT:32.28/387674.08 F:92.07%/94%

939	2	218	8	8	8	8	474
939	2	218	474	474	474	8	474
939	2	218	8	8	8	388	474
939	2	218	474	474	474	8	474
939	2	218	8	8	8	388	474
939	2	218	474	474	474	8	474
939	2	218	8	8	8	388	474
939	2	218	474	474	474	8	474
939	2	218	8	8	8	388	474
939	2	218	474	474	474	8	474
939	2	218	8	8	8	388	474
939	2	218	474	474	474	8	474

№	Дв	Шр	Кл	Мт
2	939	218	9	
8	474	388	19	

СП

№:34/42 S:2800/2070 C:150/13453 Cp:5700/238750 LT:6637.29/387674.08 F:92.39%/94%

736	14	49	736	14	49	736	14	49	474	736
736	14	49	736	14	49	736	14	49	8	474
736	14	49	736	14	49	736	14	49	388	14
736	14	49	736	14	49	736	14	49	474	474
736	14	49	736	14	49	736	14	49	8	149
736	14	49	736	14	49	736	14	49	388	
736	14	49	736	14	49	736	14	49		
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
388	388	388	388	388	388	388	388	388	388	388

№	Дв	Шр	Кл	Мт
8	474	388	240	
14	736	149	330	









## 6. (CS) Листовий розкрій: HDF

<b>Вартість</b>	<b>0</b>	<b>Параметри розкрою</b>	
Ціна матеріалу (м2)	0	Товщина пили	4.4 мм
Площа деталей	(0+28651.261)=28651.261 м2	Торцювання по довжині	10 мм
Площа матеріалу	(0+43493.184)=43493.184 м2	Торцювання по ширині	10 мм
<b>Вартість матеріалу</b>	<b>0</b>	Початковий напрямок різів	ДОВІЛЬНЕ
Розрахунок вартості роботи по	Довжина різу	Врахування текстури	так
Вартість роботи (метр/різ)	0	Використовувати складні різі	так
Довжина різу	(0+97613.246)=97613.246 м	Максимальна кіл-ть обертів	6
<b>Вартість операції</b>	<b>0</b>	Висота пакету	40 мм
Товщина матеріалу	3 мм	Кратність	13 шт

### 1. Деталі (Розмір заготовки)

№	Довжин а	О-ка по довжині	Ширина	О-ка по ширині	Кіл.	ВК	Зал	Найменування
1	2066		896		9550	9550	0	БР.ПВ.ШО.00.00.01
2	1106		796		9550	9550	0	БР.ПВ.ТК.00.00.01
3	740		363		9550	9550	0	БР.ПВ.ТК.01.00.01

### 2. Листи

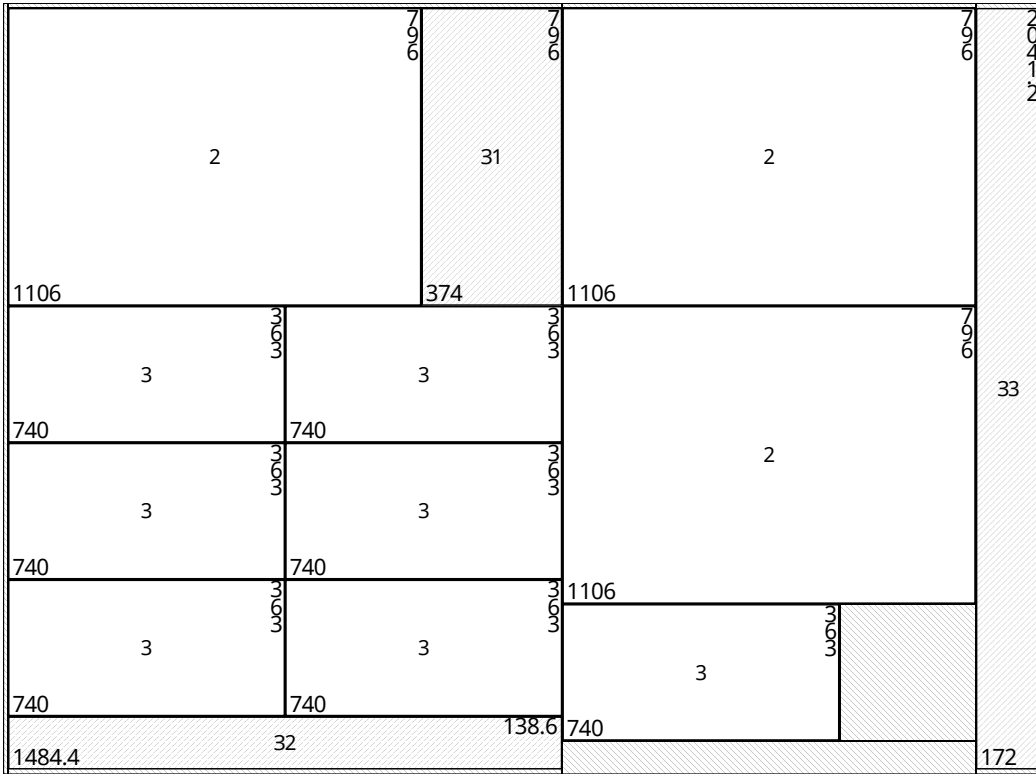
№	Довжина	Ширина	Площа	Кіл. листів	Ціна (м2)	Заг. площа	Сума
1	2800	2070	5.796	7504	0	43493.184	0
<b>Всього:</b>						<b>43493.184</b>	<b>0</b>

### 3. Залишки

№	Довжина	Ширина	Площа	Кіл. листів	Ціна (м2)	Заг. площа	Сума
1	374	796	0.298	1364	0	406.068	0
2	1484.4	138.6	0.206	1364	0	280.626	0
3	172	2041.2	0.351	1364	0	478.882	0
4	550.4	2041.2	1.123	1364	0	1532.422	0
5	2066	240.4	0.497	4775	0	2371.582	0
6	700.8	2041.2	1.43	4775	0	6830.508	0
7	2216.4	440.4	0.976	1363	0	1330.428	0
8	550.4	796	0.438	1	0	0.438	0
9	2771.2	1240.8	3.439	1	0	3.439	0
<b>Всього:</b>						<b>13234.393</b>	<b>0</b>

HDF

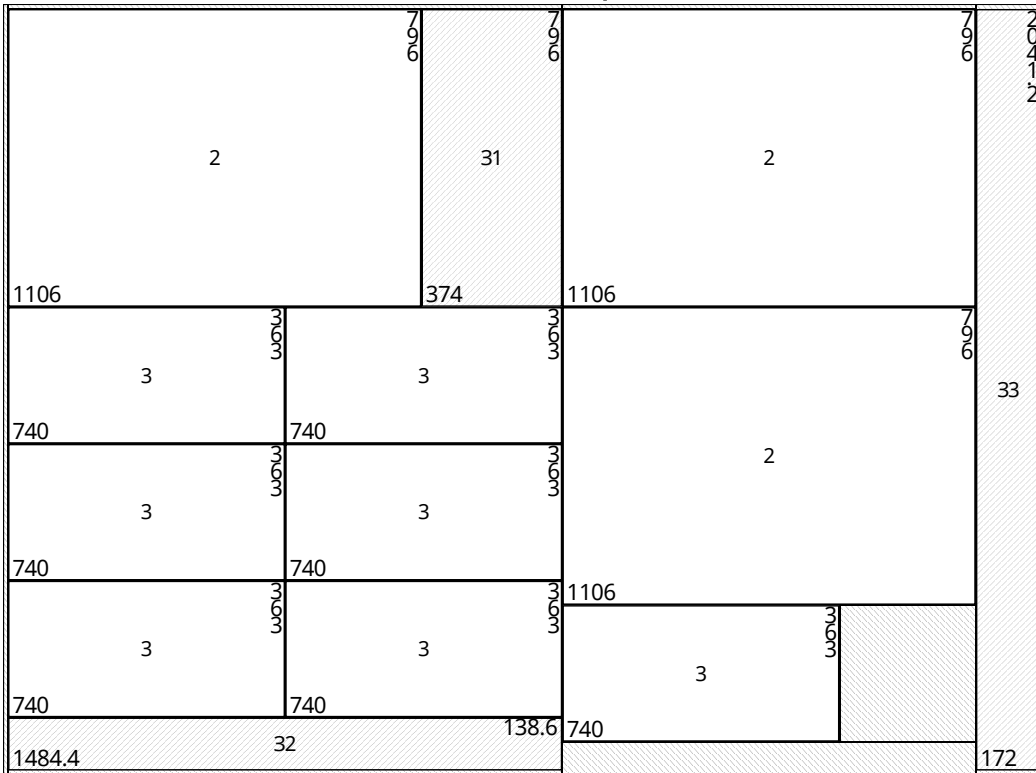
№:1/17 S:2800/2070 C:1248/7504 Cp:12480/28650 LT:26698.46/97613.25 F:78.01%/65.88%



№	Дв	Шр	Кл	Мт
2	1106	796	374	Т
3	740	363	873	Т
[ Т ] Текстура				

HDF

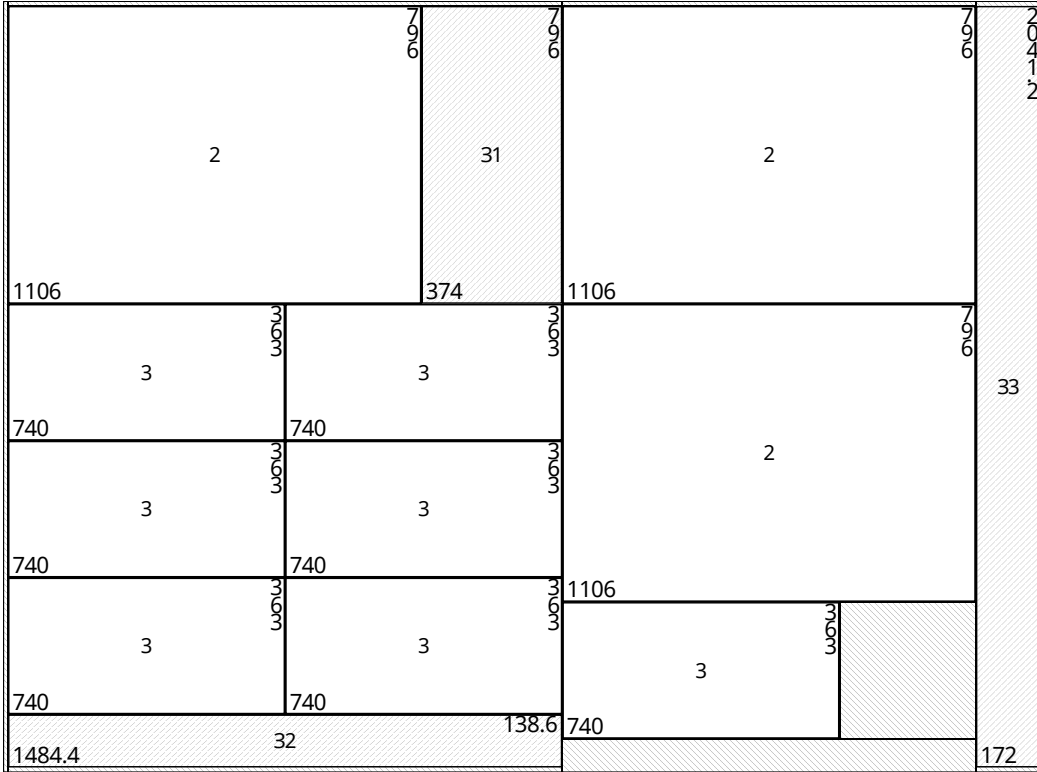
№:2/17 S:2800/2070 C:104/7504 Cp:1040/28650 LT:2224.87/97613.25 F:78.01%/65.88%



№	Дв	Шр	Кл	Мт
2	1106	796	312	Т
3	740	363	728	Т
[ Т ] Текстура				

HDF

№:3/17 S:2800/2070 C:12/7504 Cp:120/28650 LT:256.72/97613.25 F:78.01%/65.88%

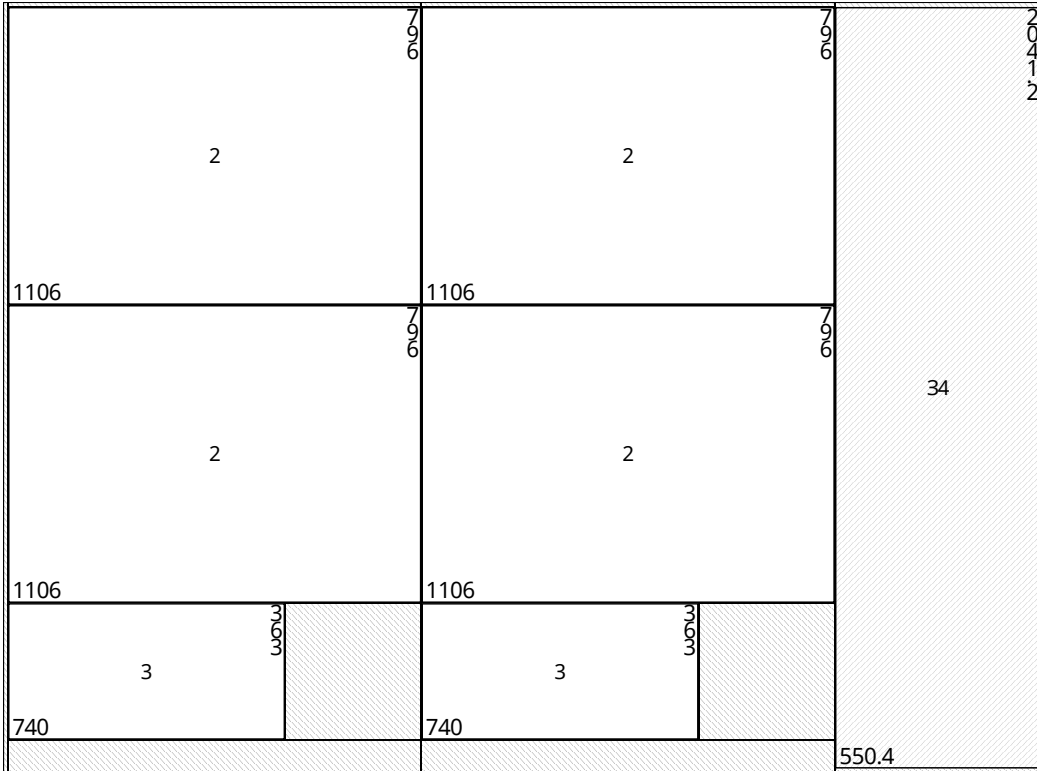


№	Дв	Шр	Кл	Мт
2	1106	796	36	T
3	740	363	84	T

[ T ] Текстура

HDF

№:4/17 S:2800/2070 C:1/7504 Cp:6/28650 LT:15.78/97613.25 F:70.03%/65.88%

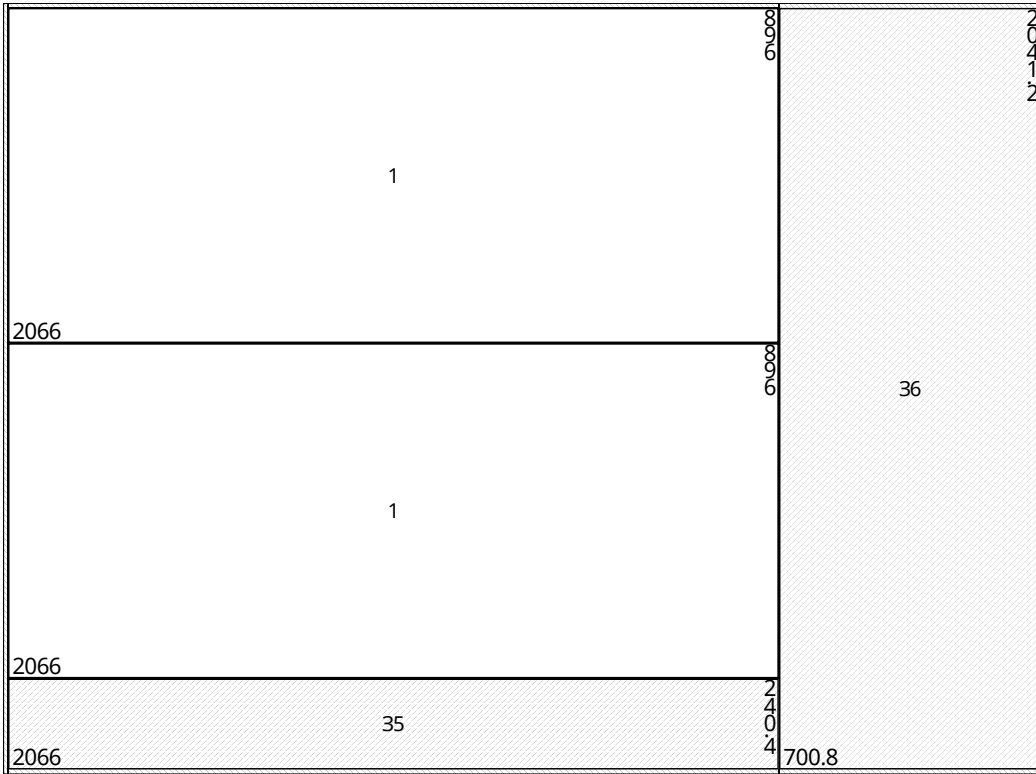


№	Дв	Шр	Кл	Мт
2	1106	796	4	T
3	740	363	2	T

[ T ] Текстура

HDF

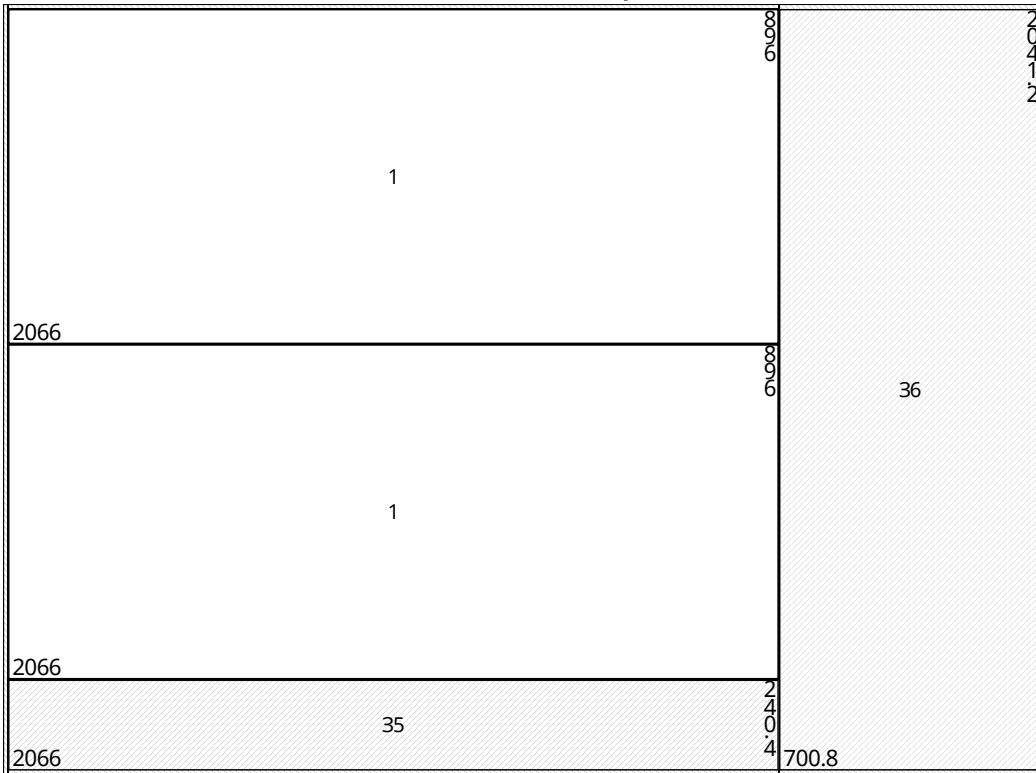
№:5/17 S:2800/2070 C:3640/7504 Cp:7280/28650 LT:37630.32/97613.25 F:63.88%/65.88%



№	Дв	Шр	Кл	Мт
1	2066	896	728 0	Т
[ Т ] Текстура				

HDF

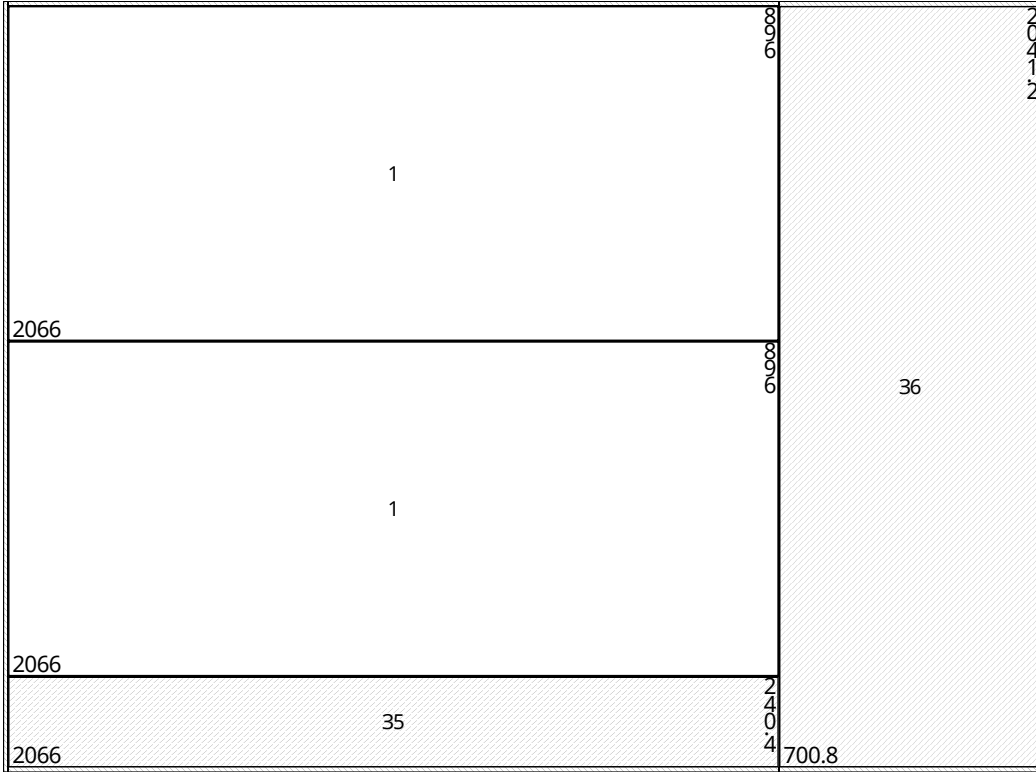
№:6/17 S:2800/2070 C:858/7504 Cp:1716/28650 LT:8870/97613.25 F:63.88%/65.88%



№	Дв	Шр	Кл	Мт
1	2066	896	171 6	Т
[ Т ] Текстура				

HDF

№:7/17 S:2800/2070 C:208/7504 Cp:416/28650 LT:2150.3/97613.25 F:63.88%/65.88%

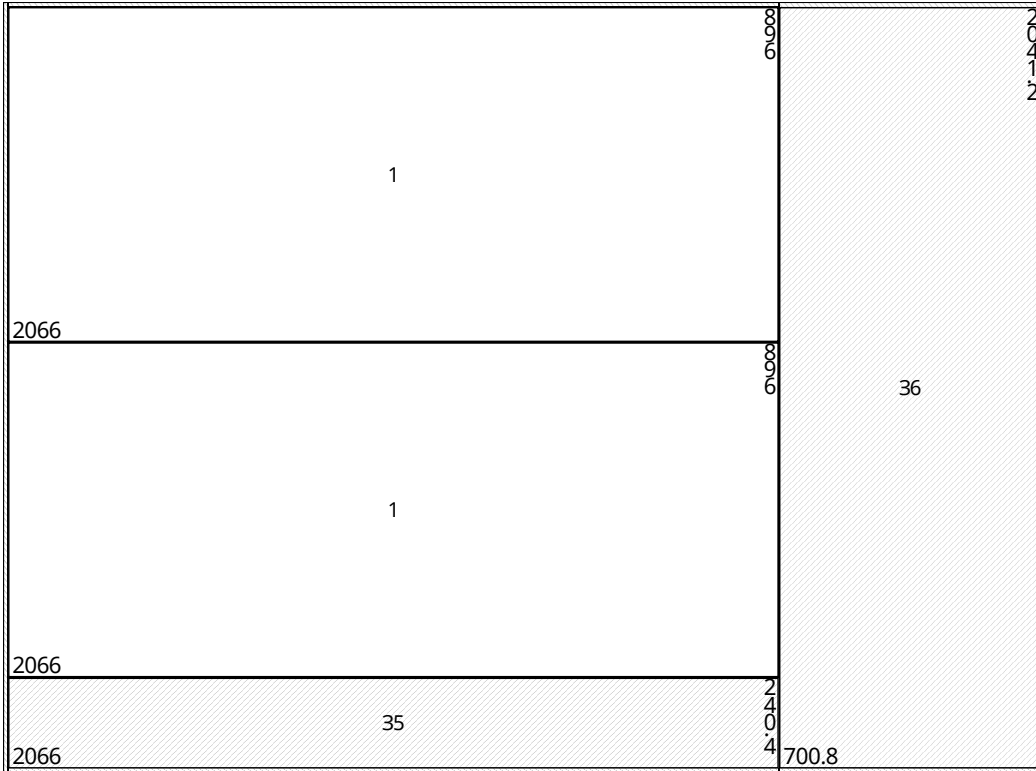


№	Дв	Шр	Кл	Мт
1	2066	896	416	T

[ T ] Текстура

HDF

№:8/17 S:2800/2070 C:52/7504 Cp:104/28650 LT:537.58/97613.25 F:63.88%/65.88%

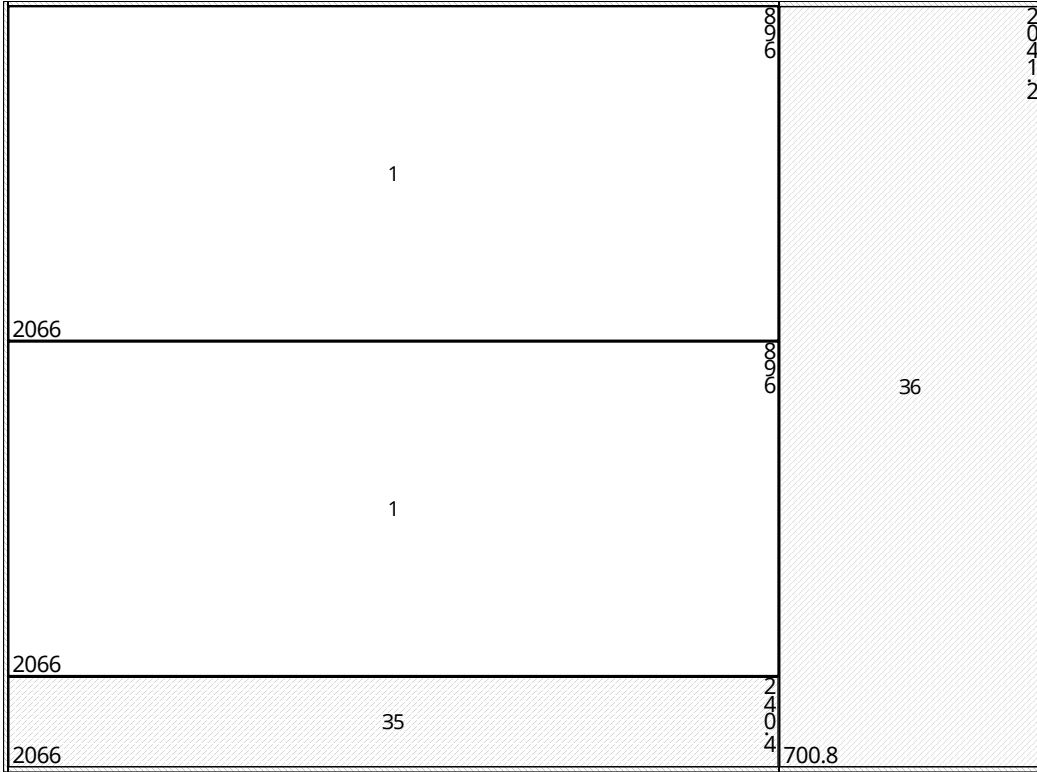


№	Дв	Шр	Кл	Мт
1	2066	896	104	T

[ T ] Текстура

HDF

№:9/17 S:2800/2070 C:13/7504 Cp:26/28650 LT:134.39/97613.25 F:63.88%/65.88%

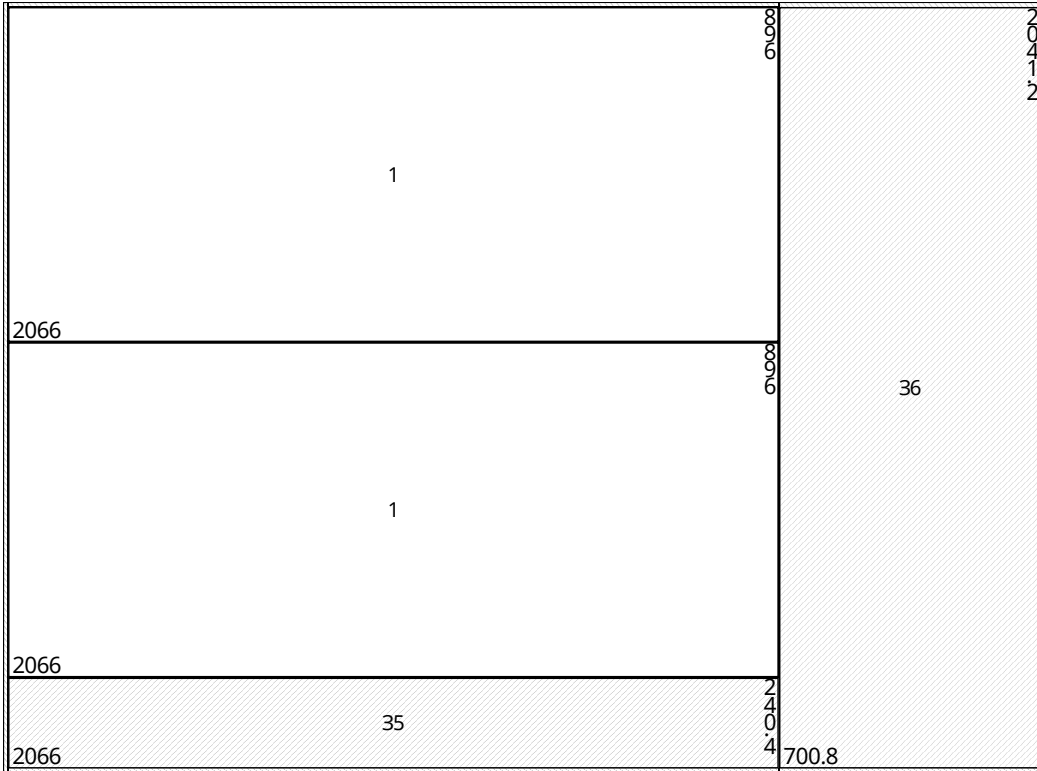


№	Дв	Шр	Кл	Мт
1	2066	896	26	Т

[ Т ] Текстура

HDF

№:10/17 S:2800/2070 C:4/7504 Cp:8/28650 LT:41.35/97613.25 F:63.88%/65.88%

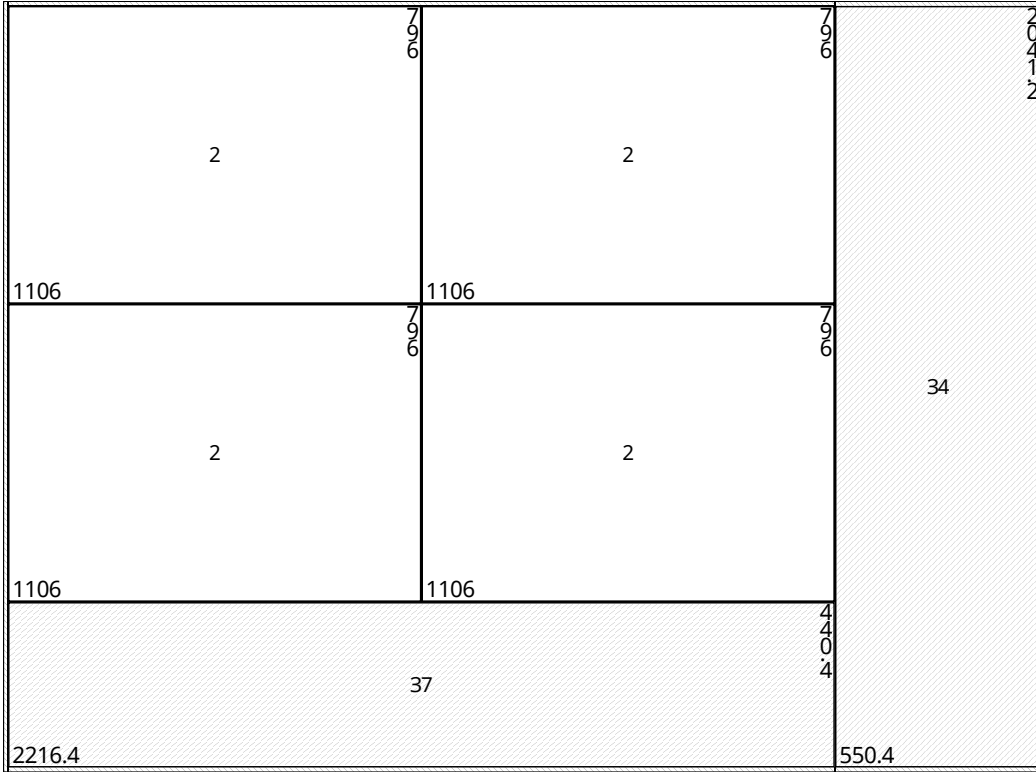


№	Дв	Шр	Кл	Мт
1	2066	896	8	Т

[ Т ] Текстура

HDF

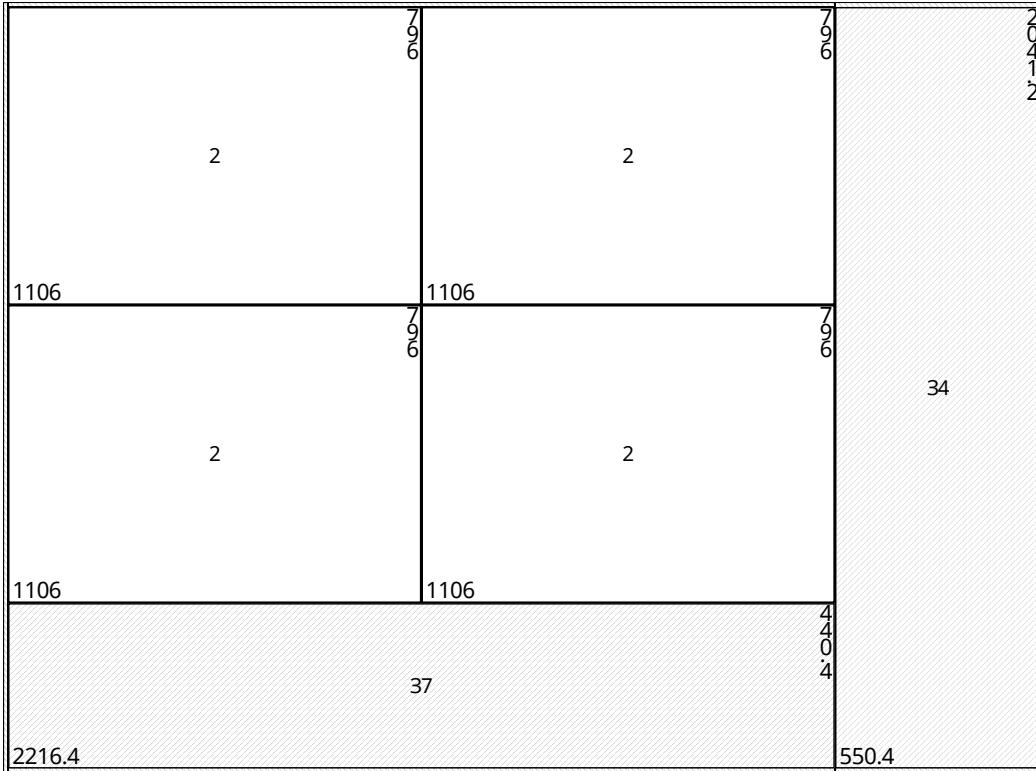
№:11/17 S:2800/2070 C:1196/7504 Cp:4784/28650 LT:16711.95/97613.25 F:60.76%/65.88%



№	Дв	Шр	Кл	Мт
2	1106	796	478 4	Т
[Т] Текстура				

HDF

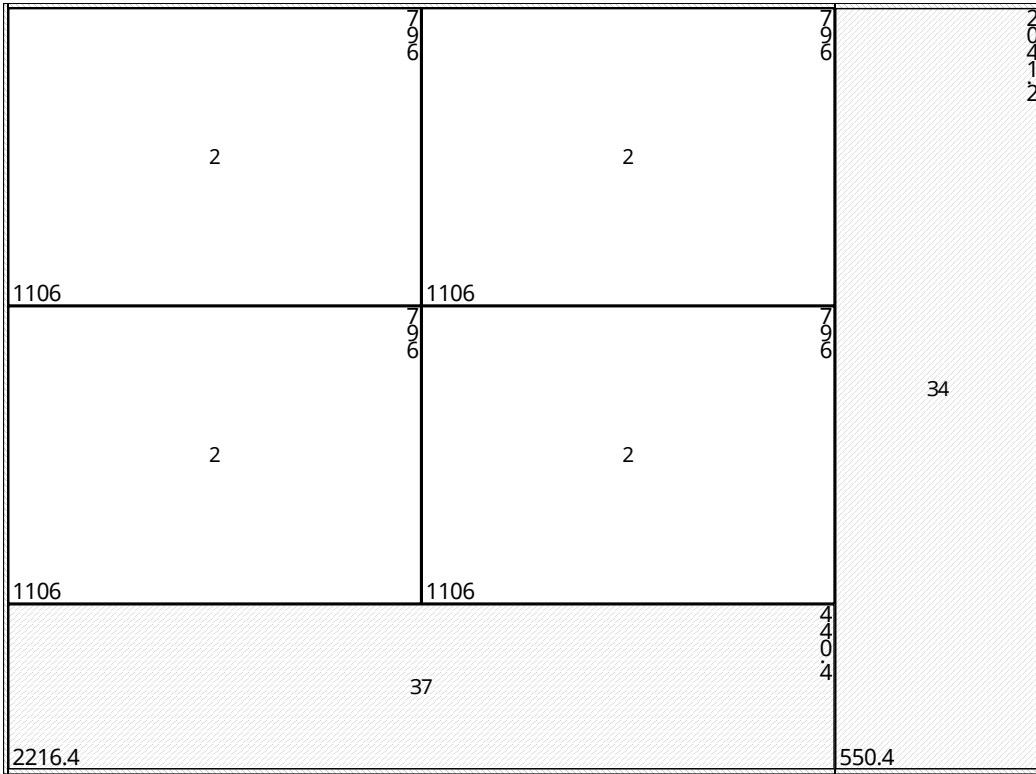
№:12/17 S:2800/2070 C:143/7504 Cp:572/28650 LT:1998.17/97613.25 F:60.76%/65.88%



№	Дв	Шр	Кл	Мт
2	1106	796	572	Т
[Т] Текстура				

HDF

№:13/17 S:2800/2070 C:13/7504 Cp:52/28650 LT:181.65/97613.25 F:60.76%/65.88%

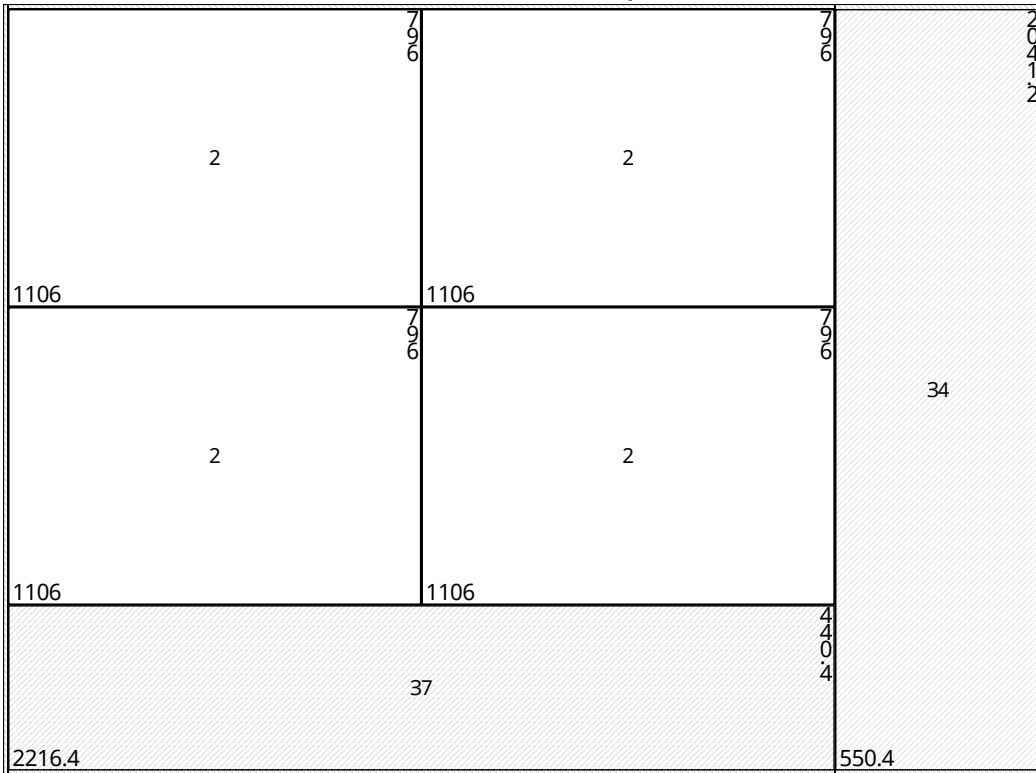


№	Дв	Шр	Кл	Мт
2	1106	796	52	Т

[Т] Текстура

HDF

№:14/17 S:2800/2070 C:7/7504 Cp:28/28650 LT:97.81/97613.25 F:60.76%/65.88%

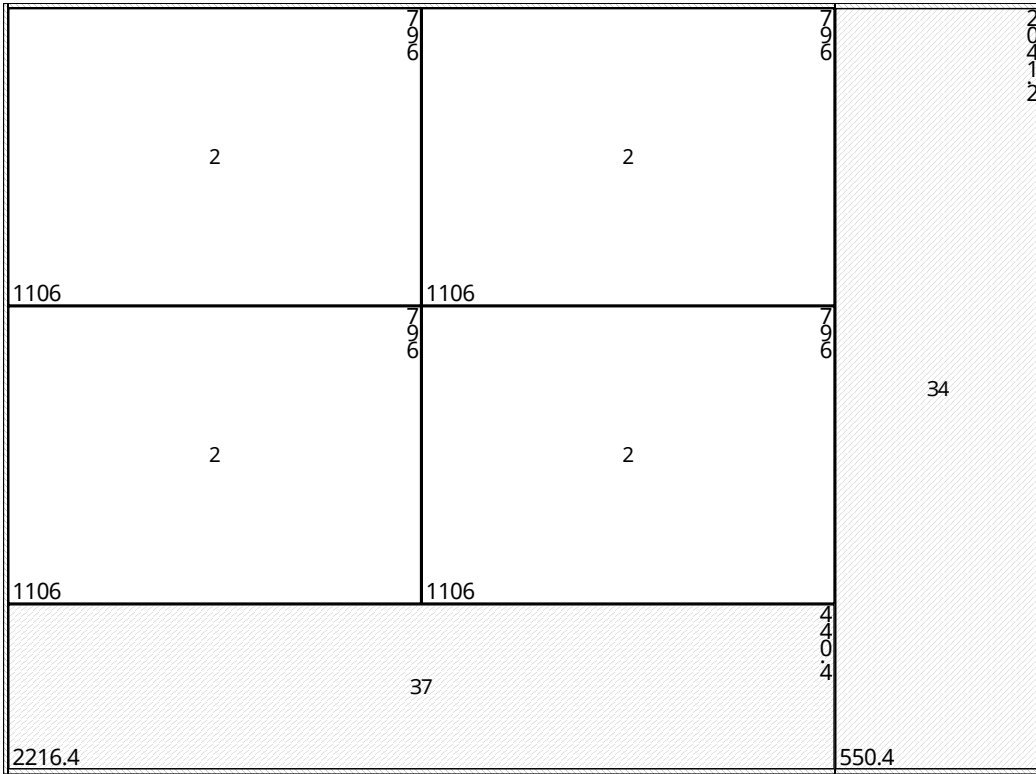


№	Дв	Шр	Кл	Мт
2	1106	796	28	Т

[Т] Текстура

HDF

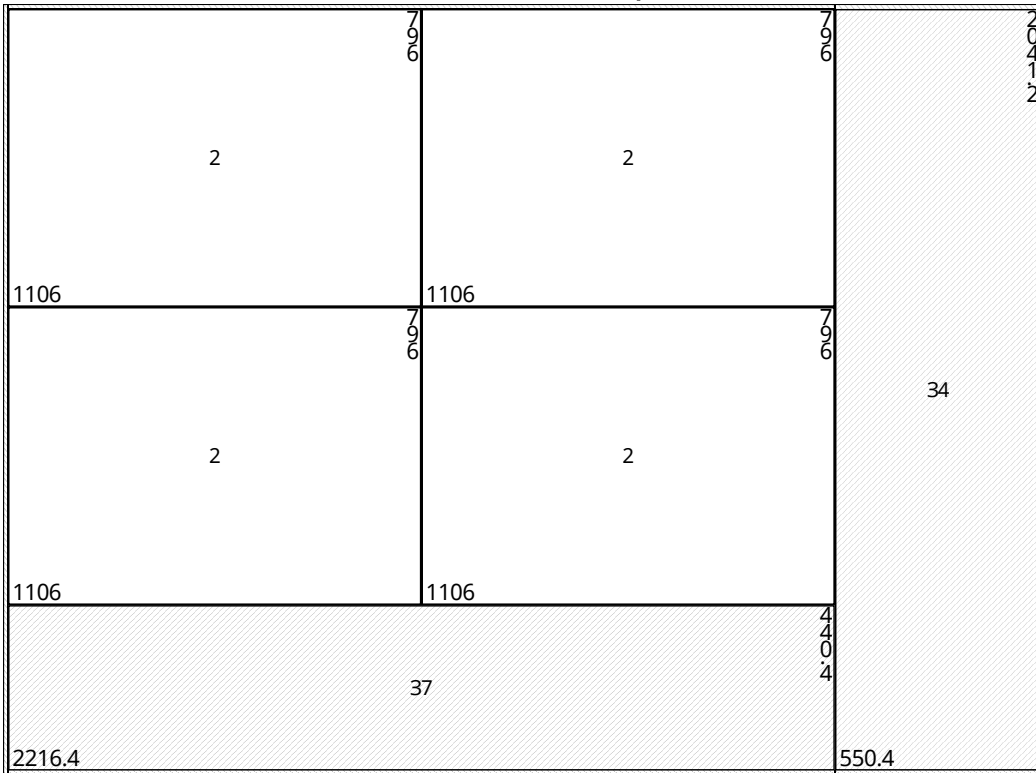
№:15/17 S:2800/2070 C:3/7504 Cp:12/28650 LT:41.92/97613.25 F:60.76%/65.88%



№	Дв	Шр	Кл	Мт
2	1106	796	12	Т
[Т] Текстура				

HDF

№:16/17 S:2800/2070 C:1/7504 Cp:4/28650 LT:13.97/97613.25 F:60.76%/65.88%



№	Дв	Шр	Кл	Мт
2	1106	796	4	Т
[Т] Текстура				

HDF

№:17/17 S:2800/2070 C:1/7504 Cp:2/28650 LT:7.99/97613.25 F:30.38%/65.88%

№	Дв	Шр	Кл	Мт
2	1106	796	2	Т
[Т] Текстура				

