

Машинобудівний, транспортний
(повне найменування інституту, факультету)

«Транспортні технології»
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

магістра
(ступінь вищої освіти)

на тему

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ОБСЛУГОВУВАННЯ ВАНТАЖНИХ ФРОНТІВ АВТОТРАНСПОРТУ У ЦХП-1 ПАТ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ»

Виконав: студент(ка) II курсу, групи T-319м

Спеціальності 275 Транспортні технології (на
автомобільному транспорті)
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)
Транспортні технології (на автомобільному
транспорті)

Ярова А. Ю.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Л. О. Васильєва

(прізвище та ініціали)

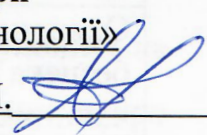
Рецензент

О. В. Дударенко

(прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»
(повне найменування закладу вищої освіти)

Інститут, факультет машинобудівний, транспортний
Кафедра «Транспортні технології»
Ступінь вищої освіти магістр
Спеціальність 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
(код і найменування)
Освітня програма (спеціалізація) Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
(назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
«Транспортні технології»
проф. Турпак С.М. 
« 07 » 10 2020 року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА (КИ)

Ярової Ангеліни Юріївни
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Дослідження технологічного процесу Обслуговування вантажних фронтів автотранспорту у ЦХП-1 ПАТ «Запоріжсталь»

керівник проєкту (роботи) Васильєва Лариса Олексіївна,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «27» листопада 2020 року № 354

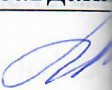
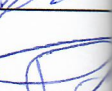
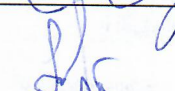
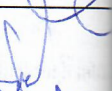
2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 30.11.2020 р.

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) 1. Вантажопотоки відвантаження Металопрокату ЦХП-1. 2. Маршрути доставки продукції. 3. Існуюча технологія доставки продукції ТМ Геркулес споживачам.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 2.1. Дослідження вантажопотоку, який забезпечується ЦХП-1 для Метінвест-інтернейшенл С.А. 2.2. Розробка імітаційної моделі транспортування Метінвест-інтернейшенал С.А. 2.3. Реалізація моделі. 2.4 Аналіз результатів моделювання 3. Економічна частина. 4. Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Графічний матеріал магістерської роботи

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

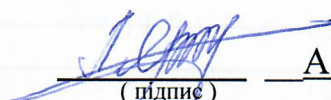
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконав завдання
Аналітична частина	Васильєва Л. О., ст. викладач		
Основна частина	Васильєва Л. О., ст. викладач		
Економічна частина	Харченко Т. В., ст. викладач		
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Лазуткін М. І., доцент		

7. Дата видачі завдання « 01 » жовтня 2020 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Прим
1	Захист звітів зі стажування	23.09.2020-04.10.2020	
2	Аналітична частина	07.10.2020-18.10.2020	
3	Основна частина	21.10.2020-04.11.2020	
4	Економічна частина	05.11.2020-15.11.2020	
5	Охорона праці	18.11.2020-22.11.2020	
6	Оформлення МР	25.11.2020-29.11.2020	
7	Перевірка МР на плагіат	01.12.2020-14.12.2020	
8	Отримання зовнішніх рецензій	15.12.2020-18.12.2020	
9	Захист магістерських робіт	22.12.2020-24.12.2020	

Студент(ка)



А.Ю. Ярова

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)



Л. О.Васильєва

(підпис)

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 77 с., 44 рис., 10 табл., 43 джерел, 1 додаток

Об'єкт дослідження – перевезення металопрокату ЦХП-1 ПАТ «Запоріжсталь» до підприємства «Метінвестінтернейшнл С.А.».

Мета роботи – дослідження та удосконалення перевезень металопрокату ЦХП-1 ПАТ «Запоріжсталь» до підприємства «Метінвестінтернейшнл С.А.».

Метод дослідження – статистичний аналіз по відвантаженню рулонів і пачок металопрокату, імітаційне моделювання процесу відвантаження металопродукції.

Виконано дослідження процесу відвантаження металопрокату із ЦХП-1 ПАТ «Запоріжсталь» на адресу підприємства «Метінвестінтернейшнл С.А.». Визначенні статистичні параметри процесів з урахуванням стохастичного характеру обсягів відвантаження параметрів. Для удосконалення обслуговування вантажних фронтів ЦХП-1 та технологічного процесу перевезень металопрокату розроблено імітаційну модель, яка дозволяє визначити оптимальний варіант транспортного обслуговування. Розроблені пропозиції підтверджені техніко-економічними розрахунками та дозволяють отримати економічний ефект. Також розроблені заходи з охорони праці та з безпеки у надзвичайних ситуаціях.

РУЛОН, МЕТАЛОПРОКАТ, АВТОМОБІЛЬ, РУХОМИЙ СКЛАД, ОХОРОНА ПРАЦІ, ПЕРЕВЕЗЕННЯ, ДОСТАВКА, ВАНТАЖОПОТІК, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, ЦЕХ ХОЛОДНОГО ПРОКАТУ, КРАН.

ЗМІСТ

Завдання на магістерську роботу.....	2
Реферат.....	4
Вступ.....	7
1 Аналітична частина.....	8
1.1 Загальна характеристика цеху холодного прокату 1.....	8
1.2 Загальна характеристика Запорізького річного порту.....	9
1.3 Аналіз роботи вантажних фронтів.....	11
1.4 Аналіз системи транспортного обслуговування перевезень металопродукту ав- тотранспортом.....	16
1.5 Аналіз вантажопотоків відвантаженні металопродукту.....	18
1.6 Аналіз технологічного процесу роботи фронтів відвантаження металопродукту на автотранспорт.....	22
1.7 Аналіз організації планування перевезень металопродукту автомобільним транспортom	24
1.8 Обґрунтування необхідності розробки пропозицій магістерської роботи.....	26
2 Основна частина.....	27
2.1 Дослідження вантажопотоку, який забезпечується ЦХП-1 для Метінвестінтер- нейшенл С.А.....	27
2.2 Розробка імітаційної моделі транспортування Метінвестінтернейшенал С.А.....	30
2.3 Реалізація моделі.....	43
2.4 Аналіз результатів моделювання.....	44
3 Економічна частина.....	52
3.1 Розрахунок витрат для орендованого парку автомобілів.....	52
3.2 Розрахунок витрат для власного парку автомобілів	53
3.3 Розрахунок витрат для третього варіанту та вибір економічно вигідного варі- анту для здійснення перевезень.....	60

3.4 Розрахунок дисконтованого доходу й терміну окупності за проєктним варіантом.....	62
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.....	66
4.1 Аналіз потенційних небезпек.....	66
4.2 Заходи по забезпеченню безпеки.....	67
4.3 Заходи по забезпеченню виробничої санітарії та гігієни праці.....	68
4.4 Заходи з пожежної безпеки та на випадок НС.....	70
Висновки.....	77
Перелік посилань.....	72
Додаток А План ЦХП-1 ПАТ «Запоріжсталь».....	77

ВСТУП

Основними завданнями транспорту є своєчасне, якісне та повне задоволення потреб народного господарства та народу в перевезеннях та підвищення рівня економічної ефективності його роботи.

Перевезення металопродукції на підприємстві ПАТ «Запоріжсталь» здійснюється автомобільним та залізничним транспортом. У магістерській роботі розглянуто перевезення металопрокату автомобільним транспортом, що має й свої переваги, що стосуються мобільності цього виду перевезень, що стосуються мобільності та доставки вантажу «від дверей до дверей».

Перевезення металопрокату з ПАТ «Запоріжсталь» здійснюється автомобільним транспортом по всій території України.

У даному дипломному проєкті розглянуто перевезення тільки в межах м. Запоріжжя, а саме до підприємства «Метінвестінтернейшнл С.А.».

В магістерській роботі запропоновано зменшити кількість автомобілів до оптимальної кількості.

З економічної точки зору великі витрати йдуть на оплату орендної плати за рухомий склад. Для обґрунтування проєктних рішень необхідно виконати техніко-економічні розрахунки та розробити імітаційну модель перевезень.

Дослідження та удосконалення перевезень металопрокату на ПАТ «Запоріжсталь» є актуальною задачею, рішення якої допоможе зменшити нераціональні витрати підприємства.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Загальна характеристика ЦХП-1

Цех холодної прокатки № 1 виготовляє х/к прокат в рулонах різного призначення. Структурно ЦХП-1 складається з окремих зон прокатного виробництва, а саме зон прокатних станів, зони термічної обробки, відділення х/к прокату та ділянки виготовлення жерсті. План ЦХП -1 наведений у Додатку А та на слайді 3.

Основне обладнання: безперервні стани, які прокатують листи різної ширини.

ЦХП-1 обробляє вуглецеві, низьколегованої, леговані листи з нержавіючої сталі.

В цеху є апарати для різання металу (поперечного та поздовжнього) та апарати виконання поставки холоднокатаного металопрокату різної товщини (від 0,2 до 2,0 мм) та різної ширини (від 10 до 1500 мм) та довжиною листа здебільшого до 4000 мм, а також рулони масою до 14,0 тонн [1].

ЦХП-1 випускає плоский метал у пачках і рулонах різної маси (одинарної та подвоєної маси). Рулони, що пройшли процеси обробки зберігаються на стежах або дерев'яних піддонах для охолодження або на спеціальні стенди прискореного охолодження. За мірою охолодження, згідно із завданнями, рулони металу подаються на дресирувальні стани: «1700-1», «1700-2» і стан «Кварто». Продуктивність станів складає: дресирувальний стан «1700-1» – 510 т / добу; дресирувальний стан «1700-2» – 400 т / добу [2].

Рулони металу, що пройшли процес обробки на станах «1700-1» і «1700-2», електромостовим краном за допомогою «скоби» знімаються з транспортерів і передаються на агрегати поперечного або поздовжнього різання. Кінцеві відходи, що утворюються при різанні піддаються пресуванню та транспортуються вагонами в копровий цех.

Мостовим краном спеціальною «скобою» рулони встановлюються в V-подібні стелажі в горизонтальному положенні. Повністю упаковані рулони, що прикріплені до спеціальних піддонів ставлять на склад в один ярус. Порізаний на листи метал, що був складований, транспортується на пакувальні конвеєри та піддається пакуванню, або транспортується на площадку для сортування металу. Два пакувальних конвеєри упаковують пачки металу з продуктивністю майже 70 пачок за зміну. Рулони пакують за допомогою пакувального паперу, рулонної поліетиленової плівки, торцевих дисків та перфорованих кутів. Упакування металопродукції забезпечує збереження товарного виду рулонів і пачок від фізичних пошкоджень та атмосферних впливів [2].

1.2 Загальна характеристика Запорізького річного порту

Запорізький річковий порт це Державне підприємство Акціонерної судноплавної компанії «Укррічфлот» . Призначення порту – задоволення потреб в перевезенні вантажу і пасажирів потужного промислового вузла та міста, спорудженого поблизу ДніпроГЕСу.

Запорізький річковий порт – сучасне високо механізоване підприємство річного транспорту, забезпечую чого обробку не тільки річкових суден, але і суден змішаного «річка-море» плавання, здійснюючих прямі, без перевалки в гирлових портах, перевезення експортно-імпортних вантажів.

Причальні лінії і причали порту розташовані на берегах Запорізького і Каховського водосховищ, розділених ДніпроГЕС. Відстань по фарватеру між найбільш північним і південним зупиночними пунктами, приписаними до порту, складають 136 км [4].

Вантажні причали спеціалізовані по родам перероблюваних вантажів, приписані судна по роду виконуваних робіт (транспорті перевезення вантажів і пасажирів, буксирні, рейдово-маневрові роботи, комплексного обслуговування

флоту і т. ін.), роду перевезених вантажів; перевантажувальна техніка – по виконуваним роботам і переробленим вантажам.

З загальної кількості причалів, на яких порт здійснює навантажувально-розвантажувальні роботи, 83% являються причалами порту, інші – причалами клієнтури. Всього порт має 12 вантажних причалів загальною протяжністю 2820 м у тому числі:

- Запорізький річний порт: 1-й вантажний район – 1960 м, 6 причалів; 2-й вантажний район – 585 м – 3 причали.

- Порт Нікополь: вантажна ділянка Нікополь – 175 м – 2 причали; вантажний причал Ново-Павлівка – 100 м.

Крім того, Запорізький річний порт має 21 пасажирський причал (загальною протяжністю 862 м, залізобетонні причали і 140 м – природний берег) і 5 клієнтських пасажирських причалів протяжністю 109 м.

Схема причалів Запорізького річного порту наведена на рис 1.1. та на слайді 7.

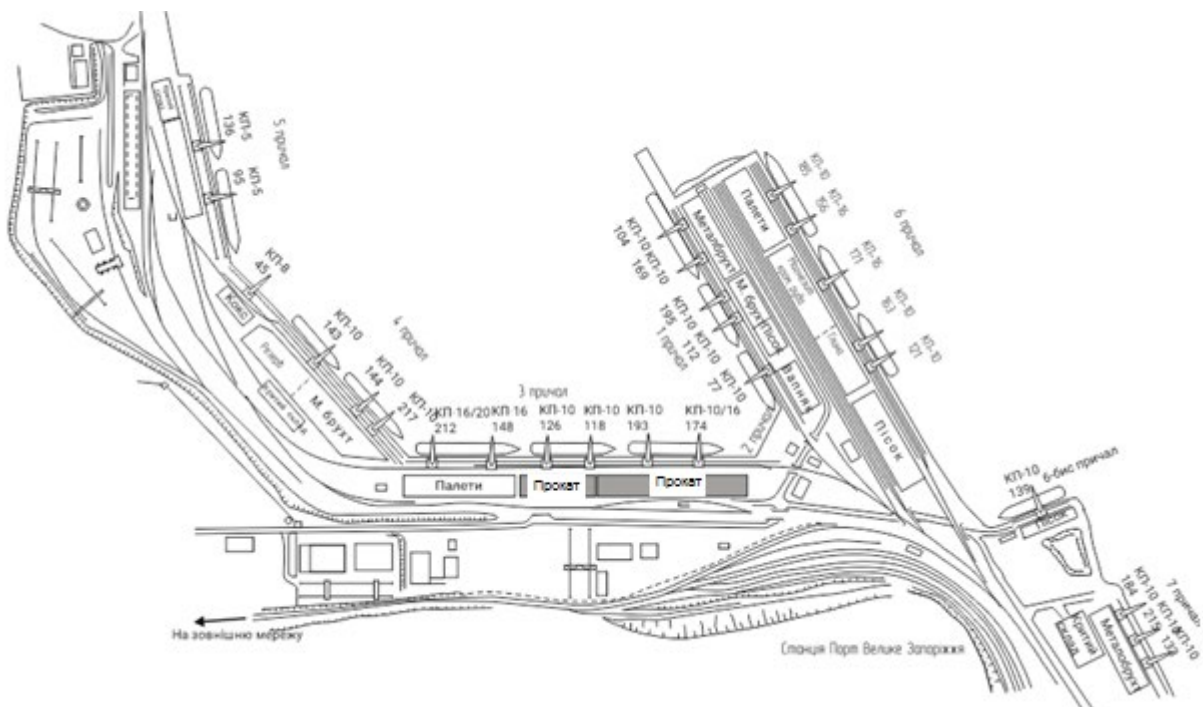


Рисунок 1.1 – Схема причалів Запорізького річкового порту

Металопрокат у рулонах з комбінату «Запоріжсталь», який завозиться в річковий порт, зберігається на причалі 3 в очікуванні відвантаження на судна.

1.3 Аналіз роботи вантажних фронтів

1.3.1 Аналіз роботи вантажних фронтів у ЦХП-1

Всі роботи з навантаження та розвантаження, а також транспортно-складські переміщення виконуються мостовими кранами, які обслуговують певні прольоти. Передача прокату з одного прольоту в суміжний відбувається візком на залізничному ходу.

Завантаження автотранспорту металопрокатом відбувається на залізничних тупиках 31, 30, 30а, 29 і у жерстяному відділенні.

Вид продукції та засоби навантаження наведено у табл. 1.1.

Таблиця 1.1 - Вид продукції та засоби навантаження автотранспорту в ЦХП-1

Відділення навантаження	Вид продукції	Номера кранів, що виконують завантаження
Тупик 31	Пачки та рулони	146, 126
Тупик 30	Рулони	139
Тупик 30а	Пачки	145
Тупик 29	Рулони	148
Відділення жерсті	Рулони	282,281,284

Навантаження рулонів металу в транспортні засоби здійснюється електромостовим краном.

На обліку ЦХП-1 є 66 електричних мостових кранів і здебільшого вантажопідйомністю 20 т, 30 т – (у кранів № 148, 15 т - № 281, № 284, та 6 т – у крана

№ 273. В таблиці 1.2 приведена технічна характеристика вантажопідйомного крана ЦХП-1.

Таблиця 1.2 – Технічна характеристика мостового електричного крана

Найменування параметру	Значення
1	2
Вантажопідйомність головного (допоміжного) крану, т	32 (5)
Висота головного (допоміжного) підйому, м	14 (16)
Діапазон головного (допоміжного) підйому, м	14 (16)
Проліт крана, м	22,5
База крана, м	5,25
Інсталяційні розміри:	
База візку, м	3,45
Висота крана над рівнем головки підкранової рейки, м	2,75
Відстань між крайніми точками буферів, м	7,56
Відстань між головою рейки і центром буферів, м	7,56
Швидкість пересування крана з вантажем, м/с	
Швидкість пересування візка з вантажем, м/с	
Швидкість механізмів підйому, м/с:	
- головного підйому при кратності поліспада «4»: номінальна (максимальна), м/с	0,2 (1,2)
- допоміжного підйому при кратності поліспада «2»: номінальна (максимальна), м/с	0,32 (1,9)
Маса крана, т	48
Маса візка, т	10,1
Маса половини моста з механізмами, т	15,8
Маса половини моста з колесами, т	14,9
Розрахункове навантаження ходового колеса на головку рейки: вертикальне (горизонтальне), кН	300 (30)
Тип підкранової рейки	КР100
Тип рейки воза	Р38
Спосіб управління	електричний
Спосіб підведення струму до крана	тролеї
Спосіб підведення струму до воза	гнучкий кабель

Для завантаження пачок користуються траверсою, а для рулонів використовують скобу, як показано на рис 1.2 та 1.3

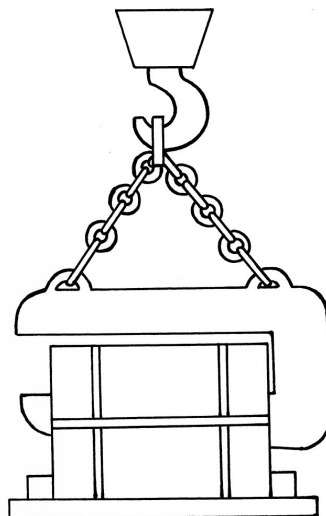


Рисунок 1.2 – Схема зачеплення рулону металу скобою

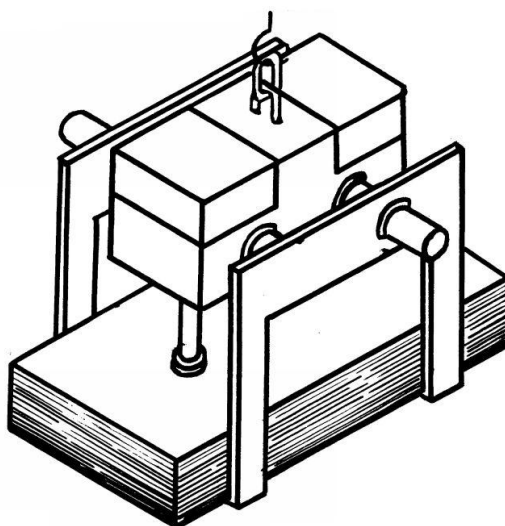


Рисунок 1.3 – Схема зачеплення пачки металу траверсою

Рулони кліщами знімаються з трансферкарних візків кранами 143, 117, 116, 148 і складуються на спеціальні стелажі.

1.3.2 Аналіз роботи вантажних фронтів Запорізького річкового порту

Структурними підрозділами порту, у яких зосереджена вся його промислова діяльність, являються: перший та другий вантажні райони порту, порт Нікополь, відділ вантажних перевезень і пересування флоту, відділ пасажирських перевезень, центральні ремонтні майстерні, берегова промислова ділянка і диспетчерська комплексного обслуговування флоту.

Розвантаження металопрокату у порту відбувається на 3 та 6 причалах. Під'їзд автотранспорту до місця розвантаження (навантаження) дозволяється тільки за розпорядженням керівника робіт або по команді кранівника.

На місці вивантаження (навантаження) автомобілів портальним краном може знаходитися тільки один транспортний засіб. Інші автомобілі повинні знаходитися за межами небезпечної зони роботи крана в певних місцях стоянки згідно схеми руху автотранспорту.

Вантажно-розвантажувальні роботи можуть проводитися після того, як водій вимкне двигун, встановить автомобіль на ручне гальмо і вийде з кабіни в безпечне місце на відстань не менше 10 м.

Схема розвантаження за варіантом «автомобіль-кран-склад» наведена на рис. 1.4. та на слайді 9.

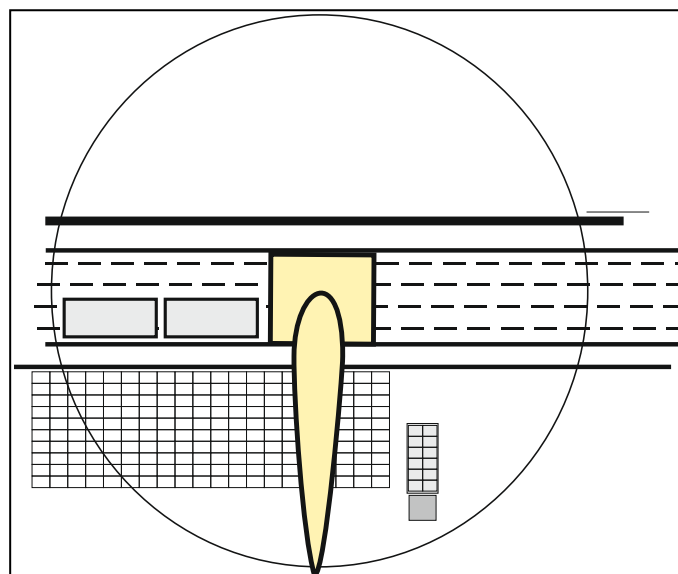


Рисунок 1.4 – Схема розвантаження «автомобіль-кран-склад»

При перевантаженні металопродукції у порту використовують перевантажувальні механізми, що наведені у табл. 1.3.

Таблиця 1.3 – Перевантажувальні механізми для металопродукції

Назва	Модель	Вантажопід- йомність, т	Номер	Виліт стріли, м
Кран порталний	Альбатрос	10	126	32
Кран порталний	Альбатрос	10/20	193,163,195, 174	32/16
Кран порталний	Кіровець	16	148,156,171	32
Кран порталний	Кіровець	16/20	212	32
Автонавантажувач	HYSTER	16	A617E02969	3,75

Перевантажувальні роботи повинні проводитися відповідно до даної технологічної карти, «ПРАВИЛ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ НА перевантажувальних робіт у РІЧКОВИХ портах» (НПАОП 63.22-1.12-91), "ПРАВИЛ будови і безпечної експлуатації ВАНТАЖОПІДІЙМАЛЬНИХ КРАНІВ" (НПАОП 0.00-1.01-07) , "ПРАВИЛ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ перевантажувальної машини РІЧКОВИХ ПОРТОВ", "ДЕРЖАВНИХ санітарних ПРАВИЛ І НОРМ для морських І РІЧКОВИХ ПОРТОВ" (ДСанПін 7.7.4 - 046-99)

1.4 Аналіз системи транспортного обслуговування перевезень металопрокату автотранспортом

Обслуговування автомобільних перевезень підприємства ПАТ «Запоріжсталь» виконує транспортно-логістична компанія «Глобал Логістик Систем».

Здебільшого, для виконання автоперевезень, використовують напівприче-пи марки Borex та Kogel.

Зовнішній вигляд напівпричепу Kogel наведено на рис 1.5., та на слайді 11, а технічну характеристику наводимо у табл. 1.4



Рисунок 1.5 – Напівпричіп Kogel

Таблиця 1.4 – Технічна характеристика напівпричепа Kögel SN24

Найменування параметру	Значення параметру
Виробник	Kögel
Призначення	Бортовий
Повна маса, кг	42000
Власна маса, кг	5938
Загальна довжина, мм	13950
Довжина кузова всередині, мм	13620
Загальна ширина, мм	2550
Ширина кузова всередині, мм	2480
Розмір шин	385/65 R 22,5
Технічно можлива загальна вага, кг	42000

А також використовують тягач Scania R-series 15.6 AT, технічну характеристику якого наводимо в табл. 1.5

Таблиця 1.5 – Технічна характеристика тягача Scania R-series 15.6 AT

Найменування параметру	Значення параметру
Максимальна швидкість, км/год	85
Двигун	Дизельний з турбонаддувом
Робочий об'єм, см ³	15600
Потужність, к.с / оборотів	500/1800
Момент, Н.м / оборотах	2500/1000-1400
Витрати палива, л/100км	35
Привід	Задній
Об'єм паливного баку, л	500
Розмір шин	315/70 R22.5
Число циліндрів/розташування	8/V-образний
Довжина, мм	6500
Ширина, мм	2500
Висота, мм	3100
Колісна база, мм	3700

Для перевезення металопрокату на напівпричіп встановлюють піддони, які не прибирають.

Металеві піддони (поворотна тара) призначені для навантаження на них гарячекатаних рулонів масою 4 - 17 т. Для цього металеві піддони розміщуються в кузові автотранспортного засобу або на причепі (напівпричепі) у кількості 1 – 4 од. Для запобігання поздовжнього і поперечного зміщення піддони закріплюються дерев'яними брусками, ремнями та вкладається в спеціально підготовлені місця.

Рулони розміщуються горизонтально і вертикально.

Для горизонтального розміщення використовується піддон, який являє собою металеву раму розміром 1850×2000 мм . Маса піддону складає 915 кг. Кожен піддон має 4 стропувальні косинки з отворами.

Для вертикального розміщення використовується піддон розміром 1850×2056 мм . Маса такого піддону складає 670 кг. Кожен піддон має 4 стропувальні косинки з отворами.

1.5 Аналіз вантажопотоків відвантаженні металопрокату

Для дослідження відвантаження металопрокату ЦХП-1 було зібрано дані роботи автотранспорту за один місяць. Зразок фрагменту цих даних наведено на рис 1.6. та на слайді 13.

За цими даними можливо доцільно прослідкувати за відправленнями металопрокату у різні куточки України, такі як Одеса, Вінниця, Львів і т.п., але найбільша частка перевезень металопрокату зосереджена у межах Запоріжжя. У кожній колонці вказана дата відправлення, вид продукції, номер товаротранспортної накладної, характеристика і маркування металопрокату, номер партії та дані автотранспорту для перевезення, назва одержувача та кількість відвантаженої продукції.

Учет проката по бригадам отгрузки, вывоз автотранспортом за период с 01.08.2019 по 31.08.2019 по цеху ЦХП-1

Дата отгр.	Вид продукции	Пр.Рук.	№ ТТН	Завоз	№ серт	Плоск	Марка	Толщ,мм	Ширин	Длин	Партия	Материал	Примечание	Вывоз	
														Вес металл	Вес брутто
01.08.2019	Экспорт к/с	РУД	22300	800991009	626792	0629527-2	08K31	0,82	1200		25548	АН1239ВХ ПШ АН938ХР	Григоренчук	23,960	24,460
			22625	800991009	626794	0192161-2	08K31	0,82	1200		25549	АР5861ЕР ПШ АН8170ХМ	Григоренчук	23,960	24,460
						0192200-2	08K31	0,72	1200		25550	АР5861ЕР ПШ АН8170ХМ	Григоренчук	11,590	11,690
						0629527-2	08K31	0,82	1200		25548	АР5861ЕР ПШ АН8170ХМ	Григоренчук	11,520	11,620
			800991009	626793	0519439-2	08K31	0,72	1200			25549	АР5861ЕР ПШ АН8170ХМ	Григоренчук	12,080	12,180
											25550	АР5861ЕР ПШ АН8170ХМ	Григоренчук	12,080	12,180
											25548	АР5861ЕР ПШ АН8170ХМ	Григоренчук	11,520	11,620
											25549	АР5861ЕР ПШ АН8170ХМ	Григоренчук	11,520	11,620
			22627	800991009	626801	000519439	08K31	0,65	1180		25534	АН1239ВХ ПШ АН938ХР	Григоренчук	12,190	12,290
											25547	АН1239ВХ ПШ АН938ХР	Григоренчук	12,190	12,290
											25548	АН1239ВХ ПШ АН938ХР	Григоренчук	24,010	24,110
											25549	АН1239ВХ ПШ АН938ХР	Григоренчук	24,010	24,110
			22636	801231009	92547	000190259	08K31	1,3	281		25661	АР0897ТР ПШ АР2720ХР	Григоренчук	3,300	3,500
						000190259	08K31	1,3	281		25662	АР0897ТР ПШ АР2720ХР	Григоренчук	3,300	3,500
						000819511	08K31	0,8	77		24660	АР0897ТР ПШ АР2720ХР	Григоренчук	4,960	5,010
											24661	АР0897ТР ПШ АР2720ХР	Григоренчук	4,960	5,010
						0191711-1	08K31	1,3	281		76289	АР0897ТР ПШ АР2720ХР	Григоренчук	4,530	4,640
						0192312-2	08K31	0,8	77		25315	АР0897ТР ПШ АР2720ХР	Григоренчук	4,530	4,640
											25315	АР0897ТР ПШ АР2720ХР	Григоренчук	4,730	4,880
											25315	АР0897ТР ПШ АР2720ХР	Григоренчук	4,730	4,880
			22637	800991009	626803	000190259	08K31	0,82	1200		25661	АН1239ВХ ПШ АН938ХР	Григоренчук	25,240	25,440
			22638	800991009	626810	000519439	08K31	0,65	1180		25534	АН1239ВХ ПШ АН938ХР	Григоренчук	13,060	13,160
											25548	АН1239ВХ ПШ АН938ХР	Григоренчук	13,060	13,160
											25549	АН1239ВХ ПШ АН938ХР	Григоренчук	13,060	13,160
			22668	801231009	92550	000519259	08K31	0,8	77		17901	АР0897ТР ПШ АР2720ХР	Григоренчук	3,910	4,020
						000619259	08K31	0,8	77		22772	АР0897ТР ПШ АР2720ХР	Григоренчук	8,330	8,430
						0191352-1	08K31	0,8	77		20913	АР0897ТР ПШ АР2720ХР	Григоренчук	8,330	8,430
						0192260-1	08K31	0,8	77		25106	АР0897ТР ПШ АР2720ХР	Григоренчук	3,650	3,760
						0192312-2	08K31	0,8	77		25315	АР0897ТР ПШ АР2720ХР	Григоренчук	4,530	4,640
											25315	АР0897ТР ПШ АР2720ХР	Григоренчук	4,530	4,640
											25315	АР0897ТР ПШ АР2720ХР	Григоренчук	4,730	4,880
											25315	АР0897ТР ПШ АР2720ХР	Григоренчук	4,730	4,880
			22669	800991009	626817	000519439	08K31	0,65	1180		25534	АН1239ВХ ПШ АН938ХР	Григоренчук	12,080	12,180
											25547	АН1239ВХ ПШ АН938ХР	Григоренчук	12,080	12,180
											25548	АН1239ВХ ПШ АН938ХР	Григоренчук	11,250	11,350
											25549	АН1239ВХ ПШ АН938ХР	Григоренчук	11,250	11,350

Рисунок 1.6 – Фрагмент даних по відвантаженню металопрокату в ЦХП-1

За даними роботи ЦХП-1 складено діаграму відвантаження металопродукції, за якою чітко простежується найвагоміші частки перевезень. Діаграму наведено на рис 1.7. та на слайді 14.

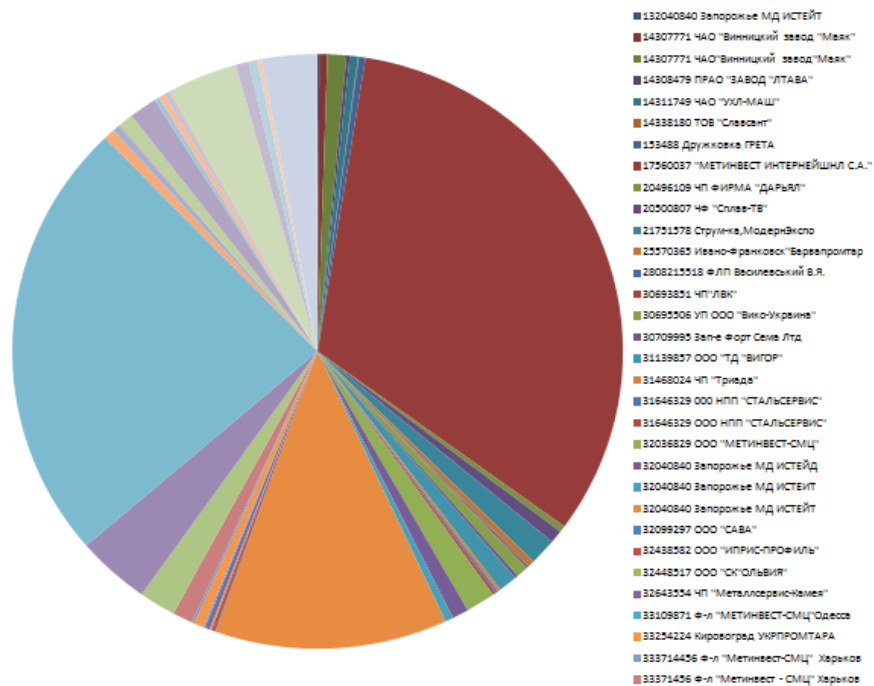


Рисунок 1.7 – Розподіл обсягів відвантаження металопрокату за клієнтами

Проаналізувавши діаграму (рис 1.7) можна зробити висновок, що найбільша кількість перевезень металопрокату припадає на підприємство "МЕТІНВЕСТ-ІНТЕРНЕЙШНЛ С.А." (це назва Запорізького річного порту за документацією у ПАТ Запоріжсталь).

У табл. 1.6 наводимо об'єм вантажовідправлення з ЦХП-1 до Метінвестін-тернейшл С.А.

Таблиця 1.6 – Об'єм відправлень металопродукції з ЦХП-1 до вантажоо-
держувачів

Найменування вантажоодержувача	Об'єм вантажопотоку, т	
	за місяць	за навігацію
1	2	3
132040840 Запорож'є МД ІСТЕЙТ	6,175	55,575
14307771 ЧАО "Винницький завод "Маяк"	45,89	413,01
14307771 ЧАО "Винницький завод "Маяк"	105,37	948,33
14308479 ПРАО "ЗАВОД "ЛТАВА"	19,5	175,5
14311749 ЧАО "УХЛ-МАШ"	47,805	430,245
14338180 ТОВ "Славсант"	9,36	84,24
153488 Дружковка ГРЕТА	38,7	348,3
17560037 "МЕТИНВЕСТ ІНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	10538,245	94844,21
20496109 ЧП ФІРМА "ДАРЬЯЛ"	42,01	378,09
20500807 ЧФ "Сплав-ТВ"	74,42	669,78
21751578 Струм-ка, МодернЕкспо	182,475	1642,275
25570365 Івано-Франковск "Барвапромтар"	46,415	417,735
2808215518 ФЛП Василевський В.Я.	20,66	185,94
30693851 ЧП "ЛВК"	7,92	71,28
30695506 УП ООО "Вико-Україна"	72,98	656,82
30709995 Зап-е Форт Сема Лтд	21,96	197,64
31139857 ООО "ТД "ВИГОР"	100,305	902,745
31468024 ЧП "Триада"	19,64	176,76
31646329 000 НПП "СТАЛЬСЕРВІС"	20,445	184,005
31646329 ООО НПП "СТАЛЬСЕРВІС"	28,08	252,72
32036829 ООО "МЕТИНВЕСТ-СМЦ"	198,095	1782,855
32040840 Запорож'є МД ІСТЕЙД	107,08	963,72

Продовження таблиці 1.6

1	2	3
32040840 Запорож'є МД ІСТЕИТ	60,015	540,135
32040840 Запорож'є МД ІСТЕЙТ	1347,54	12127,86
32099297 ООО "САВА"	3,82	34,38
32438582 ООО "ИПРИС-ПРОФИЛЬ"	35,7	321,3
32448517 ООО "СК"ОЛЬВИЯ"	21,63	194,67
32643554 ЧП "Металлсервис-Каменя"	37,415	336,735
33109871 Ф-л "МЕТИНВЕСТ-СМЦ"Одесса	9,47	85,23
33254224 Кировоград УКРПРОМТАРА	46,45	418,05
333714456 Ф-л "Метинвест-СМЦ" Харків	16,69	150,21
33371456 Ф-л "Метинвест - СМЦ" Харків	143,045	1287,405
34220657 ООО "Альфа-Сталь"	271,125	2440,125
35044586 ООО "КОТОН-Д"	438,4	3945,6
35601339 ООО "ЮНИСТИЛ"	3269,89	29429,01
35901580 ООО "САН ТЕХ РАЙ"	64,315	578,835
36441934 ООО "АВ металл групп"	48,45	436,05
37167303 ТОВ "Корса плюс"	10,38	93,42
37300897 ООО "ЭЙЛАТ С"	82,61	743,49
37806217 ООО "АСКОР ИНДАСТРИ"	178,935	1610,415
38150950 Ф-л Метинвест-СМЦ г.Вінниця	37,15	334,35
38168706 ООО "Металлобаза Бочаров"	52,36	471,24
38229742 ООО "ТД "КРАФТ"	20,33	182,97
384488843 Ф-л МИ СМЦ Западная Украина	18,07	162,63
38475263 ООО "ИНТЭК"	405,43	3648,87
38488843 Ф-л МИ-СМЦ Западная Украина	87,38	786,42
38677882 ООО "Солар Стальконструкция"	59,42	534,78
38805209 Львов, МХТ	30,055	270,495

Продовження таблиці 1.6

1	2	3
40532173 ООО "ЮТЕРМ УКРАИНА"	304,337	2739,033
5393116 ПАО "ИНТЕРПАЙП НТЗ"	10,84	97,56
Всього	18864,782	169783,038

Всі вантажопотоки є нестабільними і відбуваються по разовим заявкам та не кожного дня, окрім вантажопотоку з ЦХП-1 до підприємства Метінвестінтернейшнл С.А. (перевезення металопродукції до цього підприємства відбуваються щоденно). Тому для кращої ефективності виконання дипломного проєкту будемо розглядати саме перевезення до Запорізького річного порту.

1.6 Аналіз технологічного процесу роботи фронтів відвантаження металопрокату на автотранспорт

Заїзд та постановка автотранспорту проводиться безпосередньо після отримання дозволу від особи, що є відповідальною за виконання навантажувально-розвантажувальних робіт і по сигналу в'їзної світової сигналізації, що дозволяє заїхати.

Вантажні операції автотранспортних засобів проводяться під керівництвом особи, яка несе відповідальність за безпечне проведення робіт по переміщенню вантажів кранами чи бригадами.

Заїжджати в цех передом дозволяється тільки в тому випадку, якщо в місцях вантажних операцій можна розвернутися. При заїзді в цех задом, попереду автотранспорту, що рухається, повинен йти супроводжуючий [1].

Навантаження (розвантаження) автотранспортних засобів електромостовим краном проводиться тільки після повної зупинки автотранспортних засобів (постановки на гальмо стоянки та встановлення під колеса черевиків, що запобі-

гають можливому переміщенню автотранспортного засобу в процесі навантаження, вивантаження) і тоді, коли водій покине зону навантаження.

За необхідності, для запобігання попадання в зону навантаження - відвантаження людей, необхідно заздалегідь огородити цю зону або поставити спостерігаючого.

Якщо навантаження автотранспорту необхідно здійснювати на залізничних коліях то необхідно встановити залізничні огорожувальні сигнали або включати заборонний світловий сигнал в'їзної сигналізації і закривати залізничні ворота тупика, але попередньо повідомивши про це диспетчера вантажної служби (начальника зміни УЗТ) виставивши за 5 метрів від в'їзних воріт цеху спарені башмаки [2].

Навантаження (вивантаження) автотранспорту необхідно виконувати без порушення їх рівноваги.

Забороняється опускати вантаж на автотранспортний засіб, якщо в його кузові або кабіні знаходяться люди (у тому числі водія або стропальника). Водієві як при завантаженні чи розвантаженні необхідно відійти від транспортного засобу на безпечну відстань.

1.7 Аналіз організації планування перевезень металопрокату автомобільним транспортом

За виділення автотранспортних засобів для перевезення металопрокату відповідає Управління автомобільним транспортом (УАТ). УАТ виділяє автотранспорт по разовим заявкам.

Складанням та корегуванням планів відвантаження займається Відділ планування, організації та контролю виконання замовлень (що структурно відноситься до Дирекції з виробництва комбінату).

Інформацію на передбачуване відвантаження надає займається Відділ планування, організації та контролю виконання замовлень.

Щоденно (в тому числі і у вихідні та святкові дні) Відділ планування, організації та контролю виконання замовлень направляє в відділ експлуатації (УАТ) 2 довідки:

1. Довідка по замовленням, оформленим на само вивіз в Запорізький річковий порт;
2. Довідка по замовленням, оформленим на само вивіз споживачам (як на території м. Запоріжжя, так і за його межами)

Зразки цих довідок наводимо на рис. 1.8 та 1.9

Справка по заказам оформленным на самовывоз в ЗРП (Запорожский речной порт)

Цех	Потребитель	Количество на складе, т	На упаковке, т	Планируется отгрузить цехом, т	Количество машин планируемых к вывозу	Примечания
ЦГПТЛ	Г/к рулоны					
	Г/к лист					
	Всего					
ЦХП-1	Г/к рулоны					
	Х/к рулоны					
	Х/к лист					
	Всего					
ЦХП-3	Г/к рулоны					
	Г/к лист					
	Всего					
ЦМИ	Лист					
	Всего по комбинату					

Рисунок 1.8 – Зразок довідки оформлення на самовивезення металопрокату в Запорізький річковий порт

Справка по заказам оформленным на самовывоз потребителям

Цех	Потребитель	Количество на складе, т	На упаковке, т	Планируется отгрузить цехом, т	Количество машин планируемых к вывозу	Примечания
ЦГПТЛ	1					
	2					
	n					
ЦХП-1	1					
	2					
	n					
ЦХП-3	1					
	2					
	n					
	Итого:					

Рисунок 1.9 – Зразок довідки оформлення на самовивезення споживачам

На основі даних довідок Відділ експлуатації оперативно замовляє транспорт для відвантаження заявленої кількості металопрокату.

Процес відвантаження і доставки металопрокату контролюють наступні структурні підрозділи комбінату:

1. Відділ моніторингу (УАТ). Контролює всі організаційні питання, що пов'язані з роботою автотранспорту: своєчасність подачі автотранспорту, наднормативний простій автотранспорту, оптимальне завантаження автотранспорту та ін.

2. Цехи (ЦГПТЛ, ЦХП-1, ЦХП-3) контролюють наявність металопрокату, заявленого до відвантаження.

3. Відділ планування і контролю виконання замовлень контролює і координує роботу цехів і відділу моніторингу, тобто контролює процес відвантаження і доставки загалом. Представники даного відділу щоденно проводять 2 наради – по виконанню замовлень і по виконанню відвантаження металопрокату.

4. Відділ планування і транспорту (Дирекція зі збуту) – контролює збут металопрокату.

1.8 Обґрунтування необхідності розробки пропозицій магістерської роботи

Дослідивши існуючу систему перевезень з ЦХП-1 до Метінвестінтернейшнл С.А металопродукції автомобільним транспортом ми виявили такі недоліки:

- нераціональне використання рухомого складу;
- низький коефіцієнт використання пробігу;
- збільшений час навантаження металопрокату із-за нерівномірної подачі замовлень на вантажні фронти автотранспорту.

Перед нами постали наступні завдання:

- визначити оптимальну кількість автомобілів;

- поліпшити коефіцієнт використання пробігу.

Ефективність пропозицій буде підтверджено розробкою моделі та техніко-економічними розрахунками. Крім того, потрібно розробити ряд заходів з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях.

2.1 Дослідження вантажопотоку, який забезпечується ЦХП-1 для Меті-венстінтернейшенл С.А

Для дослідження роботи ЦХП-1 було зібрано дані роботи автотранспорту за один місяць. Зразок даних показаний на рис. 2.1

Учет проката по бригадам отгрузки, вывоз автотранспортом за период с 01.08.2019 по 31.08.2019 по цеху ЦХП-1

Дата отгр.	Вид продукции	Пр.Рул	№ ТТН	Заказ	№ серт	Плавка	Марка	Т.лицм	Шир.мм	Дли.мм	Партия	№ авто. привоза	Грузооперация	Вес нетто, т	Вес брутто, т
01.08.2019	Экспорт х/к	РУЛ	22303	800991009	626792	0629527-2	08K11	0.82	1200		25548	АН1239ВХ ПШАН9385ХР	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	23,960	24,160
			22625	800991009	626794	0192161-2	08K11	0.82	1200		25549	АН1239ВХ ПШАН9385ХР Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	23,960	24,160
						0192200-2	08K11	0.72	1200		25536	АР5861ЕР ПШАЕ8170ХМ Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	11,590	11,690
						0629527-2	08K11	0.82	1200		25548	АР5861ЕР ПШАЕ8170ХМ Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	11,720	11,820
											25548	АР5861ЕР ПШАЕ8170ХМ Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	12,080	12,180
											25537	АР5861ЕР ПШАЕ8170ХМ Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	12,080	12,180
											25537	АР5861ЕР ПШАЕ8170ХМ Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	11,820	11,920
											25537	АР5861ЕР ПШАЕ8170ХМ Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	11,820	11,920
											25534	АН4526КС ПШАН6502ХМ Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	12,190	12,290
											25547	АН4526КС ПШАН6502ХМ Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	12,190	12,290
											25569	АН4526КС ПШАН6502ХМ Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	24,010	24,210
											25569	АН4526КС ПШАН6502ХМ Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	24,010	24,210
											25569	АН4526КС ПШАН6502ХМ Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	12,520	12,620
											25569	АН4526КС ПШАН6502ХМ Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	12,520	12,620
											75661	АРО897ВР ПШАР2720ХР Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	3,380	3,500
											75661	АРО897ВР ПШАР2720ХР Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	3,380	3,500
											25264	АРО897ВР ПШАР2720ХР Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	9,160	9,410
											24666	АРО897ВР ПШАР2720ХР Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	4,900	5,010
											24667	АРО897ВР ПШАР2720ХР Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	4,900	5,010
											24667	АРО897ВР ПШАР2720ХР Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	9,920	10,160
											76289	АРО897ВР ПШАР2720ХР Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	4,530	4,640
											25315	АРО897ВР ПШАР2720ХР Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	4,530	4,640
											25315	АРО897ВР ПШАР2720ХР Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	4,770	4,880
											25665	АН1239ВХ ПШАН9385ХР	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	25,240	25,440
											25534	АН1239ВХ ПШАН9385ХР Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	25,240	25,440
											25534	АР5861ЕР ПШАЕ8170ХМ Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	13,000	13,100
											25569	АР5861ЕР ПШАЕ8170ХМ Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	37,210	37,510
											17903	АРО897ВР ПШАР2720ХР Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	3,910	4,050
											23772	АРО897ВР ПШАР2720ХР Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	8,370	8,630
											20915	АРО897ВР ПШАР2720ХР Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	6,800	7,020
											25106	АРО897ВР ПШАР2720ХР Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	3,650	3,760
											25315	АРО897ВР ПШАР2720ХР Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	4,270	4,400
											25391	АРО897ВР ПШАР2720ХР Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	8,920	9,140
											25391	АРО897ВР ПШАР2720ХР Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	8,920	9,140
											25534	АН4526КС ПШАН6502ХМ Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	23,790	23,990
											25535	АН4526КС ПШАН6502ХМ Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	23,790	23,990
											25547	АН4526КС ПШАН6502ХМ Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	12,080	12,180
											25535	АН4526КС ПШАН6502ХМ Итор	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	11,250	11,350
											25535	АН1239ВХ ПШАН9385ХР	17560037 "МЕТИНВЕСТ ИНТЕРНЕЙШНЛ С.А."	12,430	12,530

Рисунок 2.1 – Вихідні дані для початкового аналізу

Оскільки обробка даних у такому вигляді є не досить зручною, то всі дані було переведено у електронний вигляд програми Excel (для зручнішої роботи). За даними було обрано вихідні дані (по стовпчиках): це дата відвантаження, номер ТТН, номер авто, вантажоодержувачі та маса вантажу. Саме ці дані є більш наочними, щоб проаналізувати роботу автотранспорту.

За вихідними даними було відтворено зведені таблиці, за якими було створено графіки, які показують обсяги роботи за місяць (кількість авто, що було завантажено та кількість відвантаженого вантажу). Графіки щонайкраще демонструють виконану роботу.

Аналізуючи вихідні дані було виявлено, що значна частка перевезень припадає на підприємство Метінвестинтернейшенал С.А (Запорізький річний порт). Для виявлення, яка саме частка цих перевезень, порівняно з усіма перевезеннями, належить Метінвестинтернейшенал С.А було розроблено наступну таблицю, зобразимо її на рис. 2.2

№	A	B	C	D	E
1	Названия	МЕТИНВЕСТ	BCE		
2	01.08	410,12	410,12	608,5414	
3	02.08	766,125	772,3	608,5414	
4	03.08	383,69	419,98	608,5414	
5	04.08	304,46	343,955	608,5414	
6	05.08	299,44	562,965	608,5414	
7	06.08	946,475	1657,795	608,5414	
8	07.08	398,86	1061,045	608,5414	
9	08.08	626,105	1022,69	608,5414	
10	09.08	240,27	680,141	608,5414	
11	10.08	743,2	785,845	608,5414	
12	11.08	166,09	281,155	608,5414	
13	12.08	340,26	698,76	608,5414	
14	13.08	268,34	664,675	608,5414	
15	14.08	195,125	549,496	608,5414	
16	15.08	352,875	691,545	608,5414	
17	16.08	203,64	476,575	608,5414	
18	17.08	107	168,92	608,5414	
19	18.08	62,36	62,36	608,5414	
20	19.08	194,88	692,57	608,5414	
21	20.08	214,09	508,445	608,5414	
22	21.08	347,665	884,125	608,5414	
23	22.08	777,74	1001,335	608,5414	
24	23.08	228,715	517,455	608,5414	
25	24.08	149,755	206,28	608,5414	
26	25.08	189,955	189,955	608,5414	
27	26.08	727,445	727,445	608,5414	
28	27.08	259,59	706,9	608,5414	
29	28.08	78,21	461,355	608,5414	
30	29.08	225,31	613,445	608,5414	
31	30.08	171,005	668,675	608,5414	
32	31.08	159,45	376,475	608,5414	
33	Общий итог	10538,245	18864,78		
34		339,9433871	608,5414		

Рисунок 2.2 – Добові обсяги перевезення металопрокату в Запорізький порт

За цією таблицею створили графік, який показує відношення загального обсягу відвантаження та долі обсягу відвантаження на адресу Метінвестинтернейшенал С.А. Графік ображено на рис. 2.3. та на слайді 15.

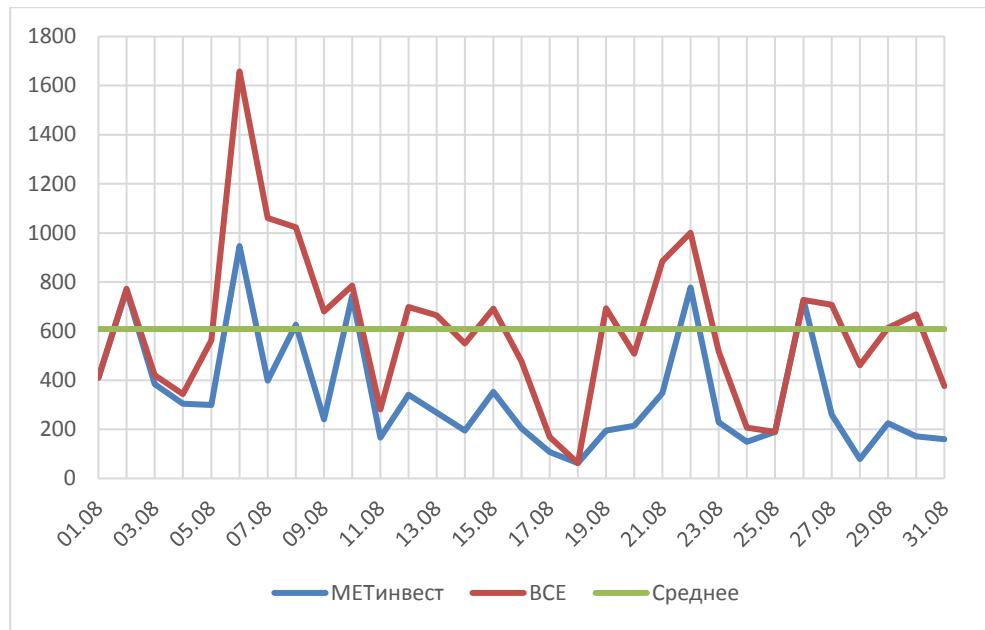


Рисунок 2.3 – Відношення обсягів перевезень

Синім кольором показана частка перевезень до Метінвестінтернейшенал С.А. Саме перевезення до цього підприємства є постійними (відправлення відбувається щоденно). Саме ці перевезення і будемо розглядати. Червоним кольором позначено всі інші перевезення, а зеленим їх середнє значення.

Як видно з графіку пік перевезень припадає на 06.08 і становить майже 1700 т за добу, при тому, що середнє значення складає € 600 т.

За даним графіком спостерігається, що відправлення є досить нерівномірними, що для нормальної роботи є досить суттєвим відхиленням, і цю проблему можна спробувати вирішити за допомогою цього проекту.

Аналіз маси відправлень, що відвантажуються, наведений рис. 2.4. та на слайді 16.

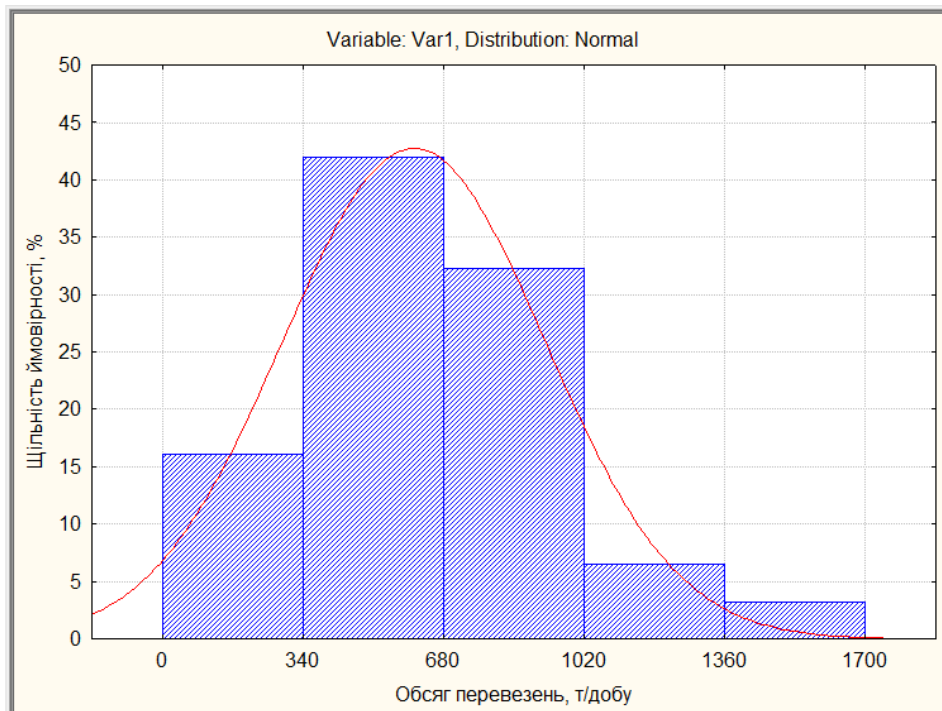


Рисунок 2.4 – Гістограма добових обсягів відвантаження металопрокату

2.2 Розробка імітаційної моделі транспортування Метінвестінтернейшенал С.А

Для наглядного відтворення роботи автомобільного транспорту та пошуку шляхом моделювання оптимального кількості транспортних засобів, користується програмою AnyLogic.

AnyLogic – програма має сучасний графічний інтерфейс, а для розробки моделей застосовують мову Java.

Графічне середовище моделювання AnyLogic включає в себе такі елементи:

- Stock & Flow Diagrams відтворює діаграми застосовуючи метод системної динаміки.

- Statecharts (карти станів) в основному використовуються в агентних моделях для визначення поведінки агентів.

- Action charts (блок-схеми) для складання алгоритмів алгоритмів.

- Process flowcharts (процесні діаграми) – потрібна для використання для процесів в дискретно-подієвому моделюванні. Саме цим елементом ми і будемо користуватися для створення нашої моделі.

Візуально ці елементи зображені на рис. 2.5.

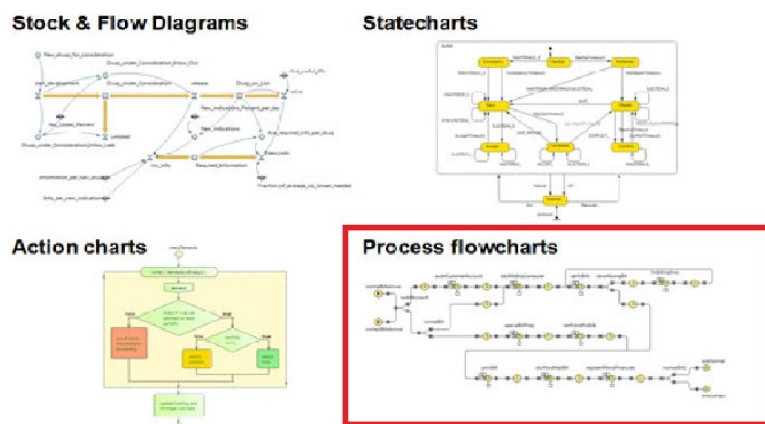


Рисунок 2.5 – Середовище моделювання AnyLogic

За своїми даними було створено модель, яка набула вигляду, що зображено на рис 2.6 та на слайді 17.

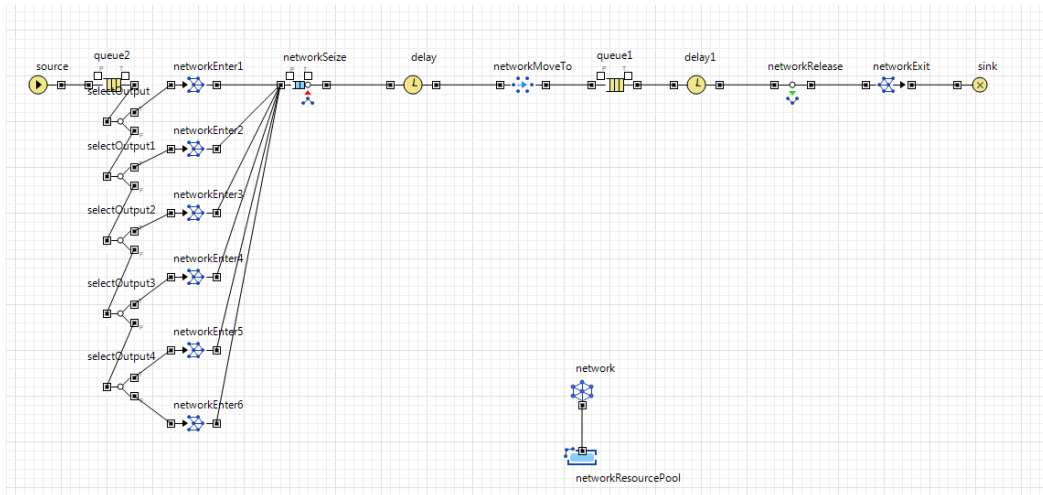


Рисунок 2.6 – Створена модель для імітації процесу перевезення

Для створення цієї моделі у формі ланцюга включили елементи, зображення яких показано на рис. 2.7, з докладним описом їх складових.

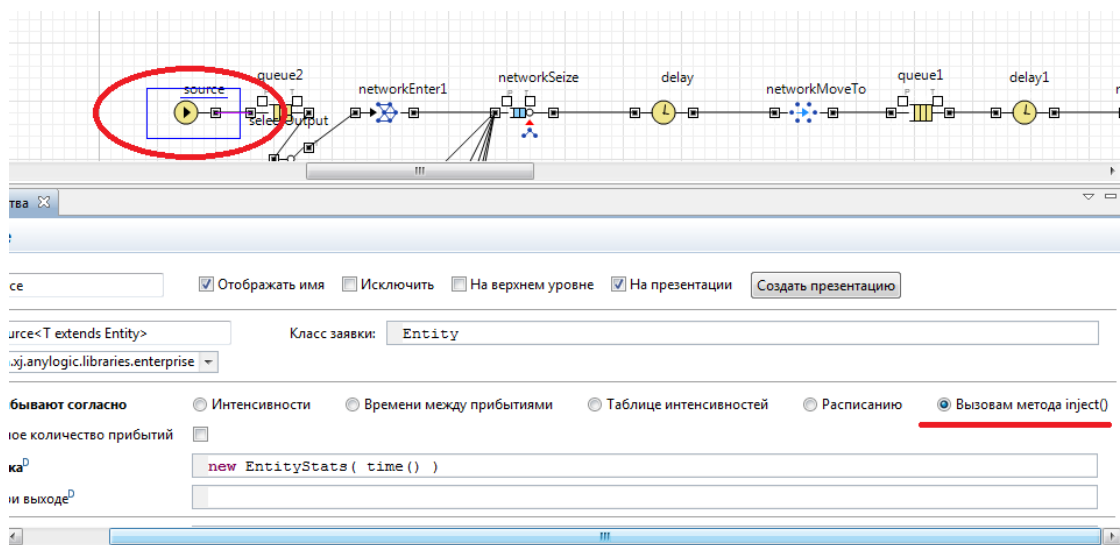


Рисунок 2.7 – Об'єкт Source у середовищі моделювання

Source (з англ. – Джерело). Цей об'єкт зазвичай є відправною точкою моделі процесу.

У вкладці Властивості у розділі Заявки прибувають згідно встановлюємо флажок на опції Викликом методу (рис 2.7)

Далі створюємо об'єкт Queue. Цей об'єкт моделює чергу заявок, які очікують прийому об'єктами. Як виглядає цей об'єкт та задані нами параметри вказано на рис. 2.8.

Об'єкт Queue пов'язуємо з SelectOutput (Пов'язані розділи). Його зображення та задані параметри показано на рис. 2.9. Об'єкт SelectOutput направляє заявки, які надходять, в один з двох вихідних портів в залежності від виконання заданого (детерміністического або заданого за допомогою ймовірностей) умови. Для нашої моделі задаємо ймовірність 0,17, оскільки максимальне значення ймовірності становить 1, а у нашому випадку існує 6 пунктів для завантаження, а $1/6=0,1666666$, тож приймаємо ймовірність 0,17. У вкладці властивості (розділ Основні) вказуємо цю властивість та ставимо флажок на Виводі true – з заданою ймовірністю.

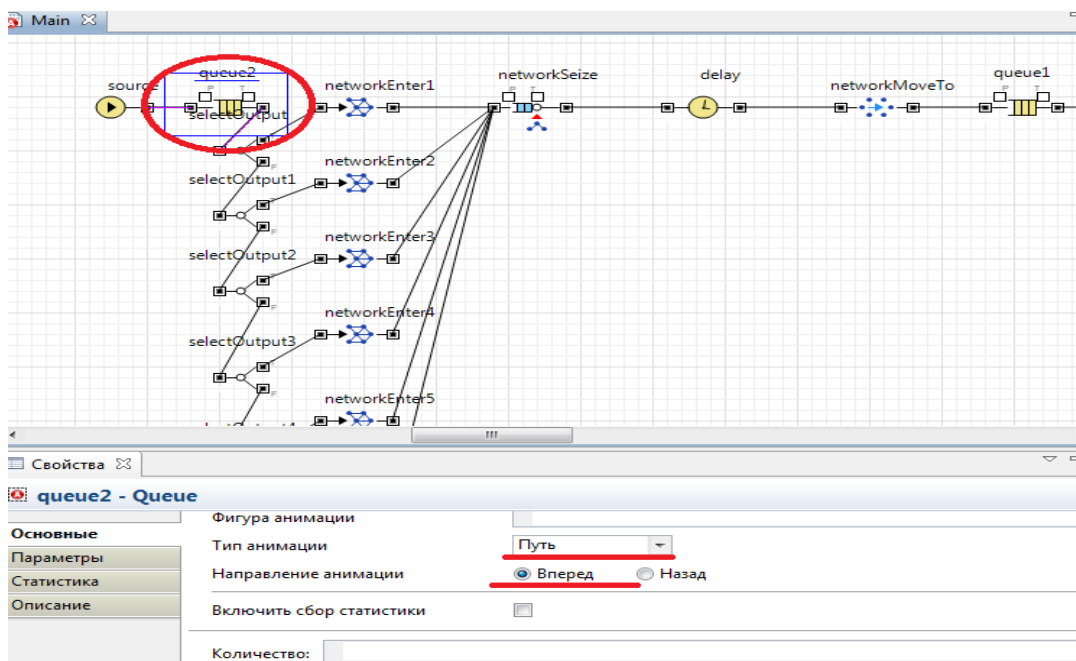


Рисунок 2.8 – Об'єкт Queue у середовищі моделювання

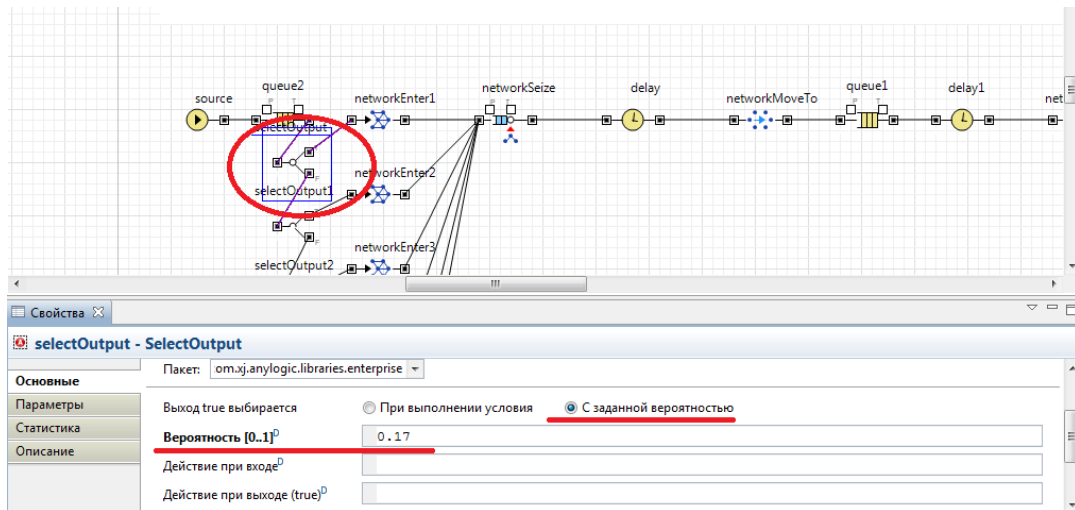


Рисунок 2.9 – Об’єкт SelectOutput у середовищі моделювання

Кожен об’єкт SelectOutput з’єднуємо з об’єктом NetworkEnter, зображення і параметри якого показуємо на рис 2.10.

SelectOutput застосовується в моделях транспортних мереж. Після реєстрації заявки SelectOutput направлює в визначений вузол. Потім заявка рухається в мережі, завдяки мережевним ресурсам. Однак вона не може перебувати в декількох вузлах. Тому заявка спочатку видаляється за допомогою об’єкта NetworkExit. При моделюванні швидкості руху заявки не тільки задаються один разово, а й при необхідності змінюють.

Для нашої імітаційної моделі вузол входу називаємо port 1 (що мається на увазі як пункт завантаження 1й) та задаємо швидкість 500.

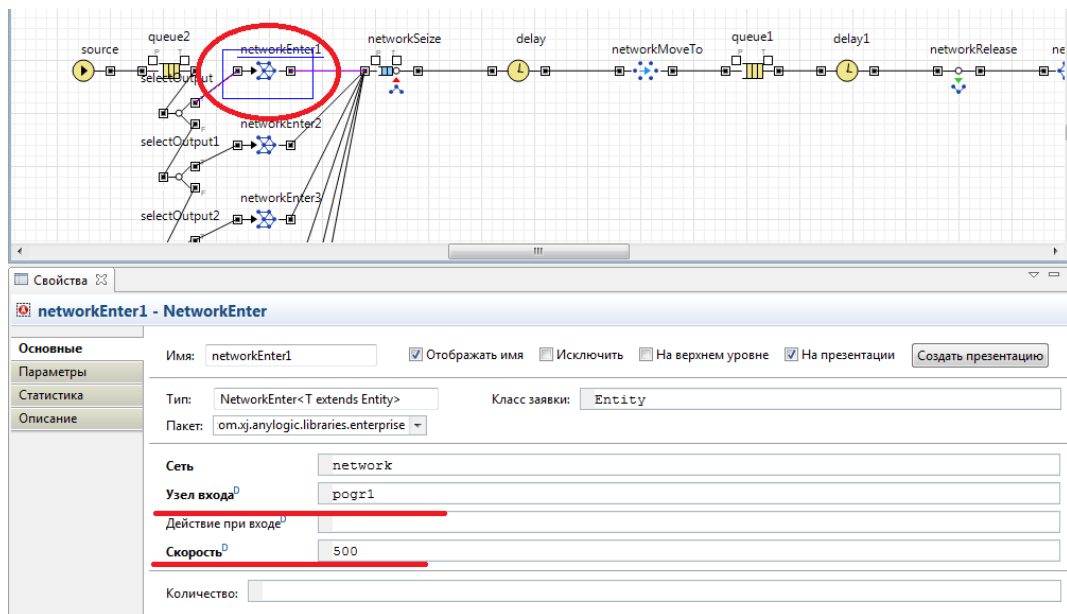


Рисунок 2.10 – Об’єкт NetworkEnter у середовищі моделювання

Об’єкт NetworkEnter з’єднуємо з об’єктом Delay, параметри і зображення якого показані на рис 2.11.

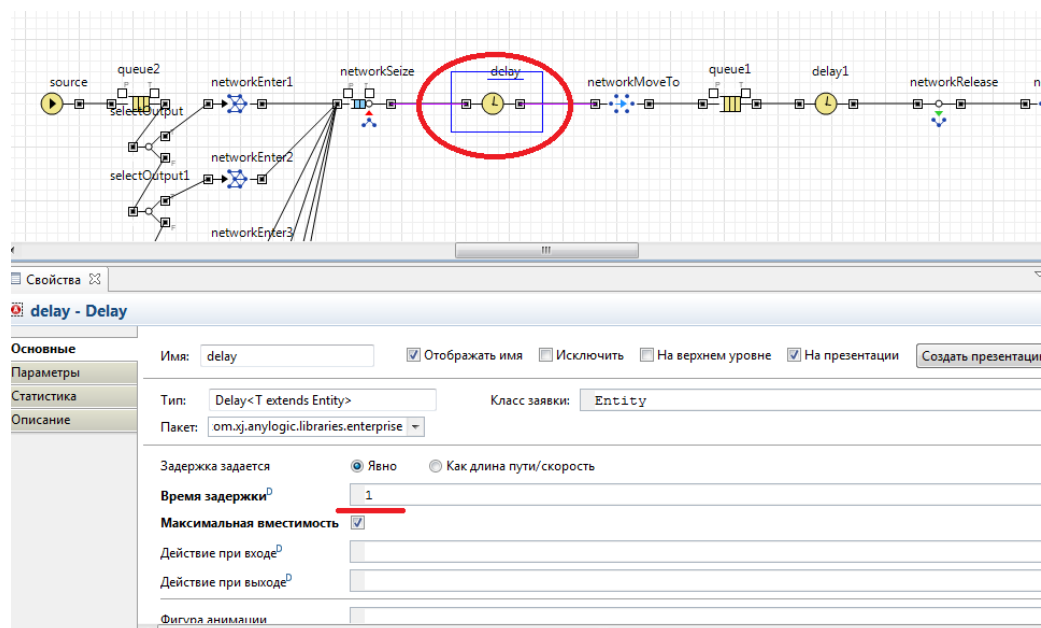


Рисунок 2.11 – Об’єкт Delay у середовищі моделювання

Для цього об’єкту задаємо параметр Час затримки 1 год. Об’єкт притримує заявки на визначений час, які визначаються динамічно, носять випадковий характер і залежить від заявки в черзі або інших умов.

На певний визначений момент можна затримувати декілька заявок, але не більше ємності об'єкта `saracity`. Притримання заявок не залежить один від одного.

Цей об'єкт сполучаємо з `NetworkMoveTo`, який переміщує заявку на наступну позицію. Всі ресурси переміщуються із заявкою. Час знаходження заявки в `NetworkMoveTo` відповідає найменшому шляхові просування заявки. Все це буде відображатися на анімації мережі рухається уздовж обраного маршруту.

Зображення та параметри для цього об'єкту показуємо на рис 2.12.

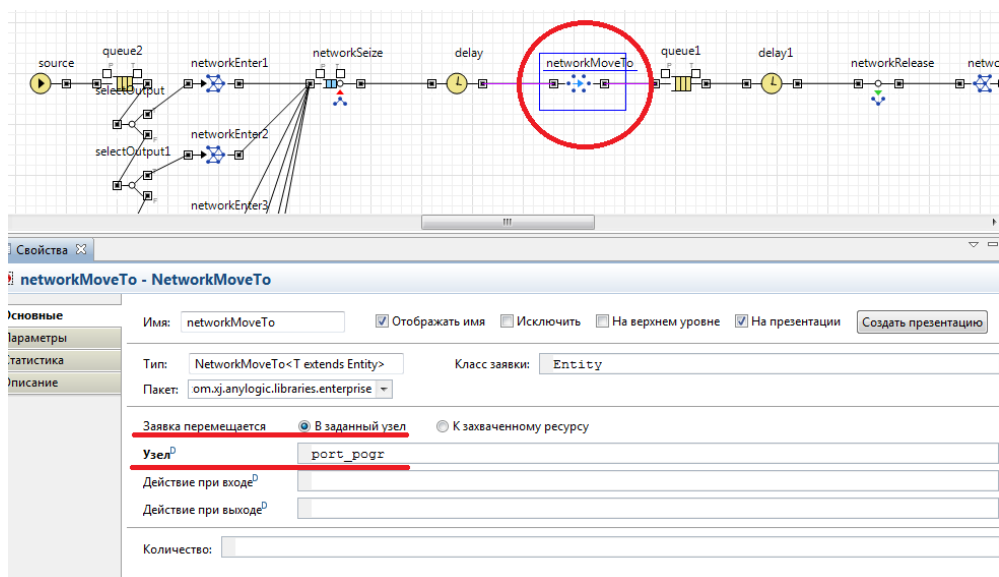


Рисунок 2.12 – Об'єкт `NetworkMoveTo` у середовищі моделювання

Об'єкт `NetworkMoveTo` поєднуємо з об'єктом `Queue1`. Об'єкт `Queue1` моделює чергу заявок, що очікують прийому об'єктами, які слідують за даними в потоковій діаграмі (рис. 2.13)

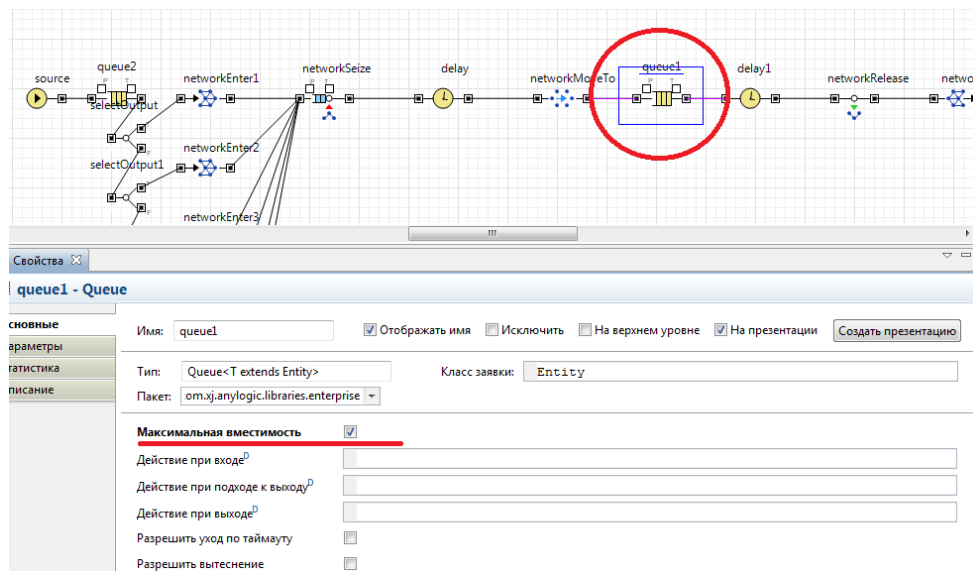


Рисунок 2.12 – Об’єкт Queue1 у середовищі моделювання

Надалі вводимо в модель об’єкт Delay1 (рис. 2.13). Об’єкт Delay1 притримує заявки на певний період. Рухається ця група разом із заявкою та з її швидкістю. У вкладці Параметри встановлюємо значення встановили Час затримки – 0,5год, Місткість – 2.

Наступним вводимо об’єкт NetworkRelease, який звільняє ці або визначені ресурси. (рис. 2.14). У вкладці Параметри встановлюємо значення Звільняти – Всі захоплені ресурси, Місткість – 2.

Передостаннім об’єктом в ланцюзі є об’єкт NetworkExit (рис 2.15). Він знищує заявку в мережі і в анімаційному зображенні вона вже більше не відображається.

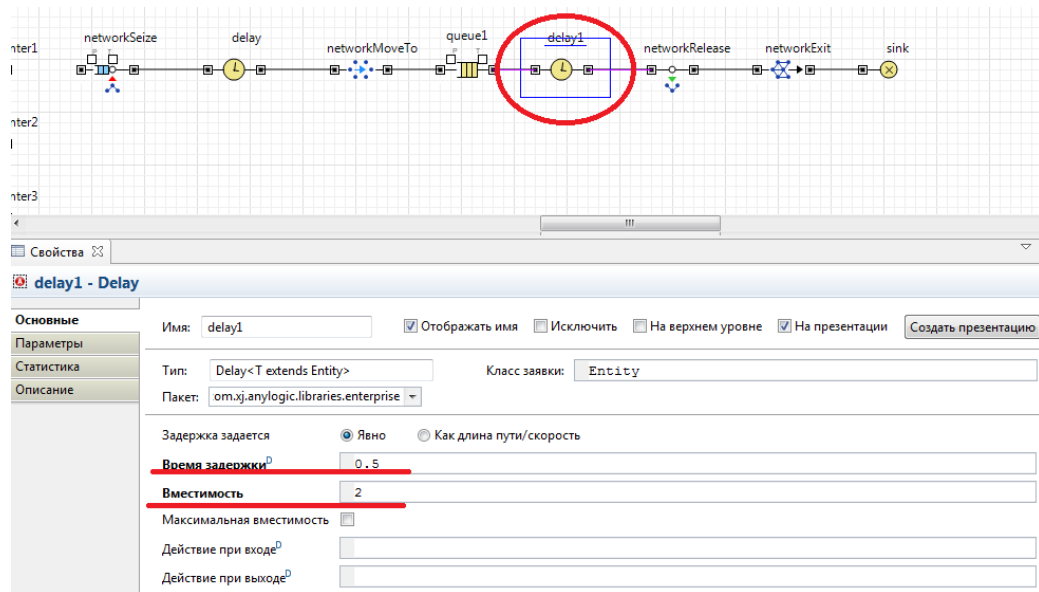


Рисунок 2.13 – Об'єкт Delay1 у середовищі моделювання

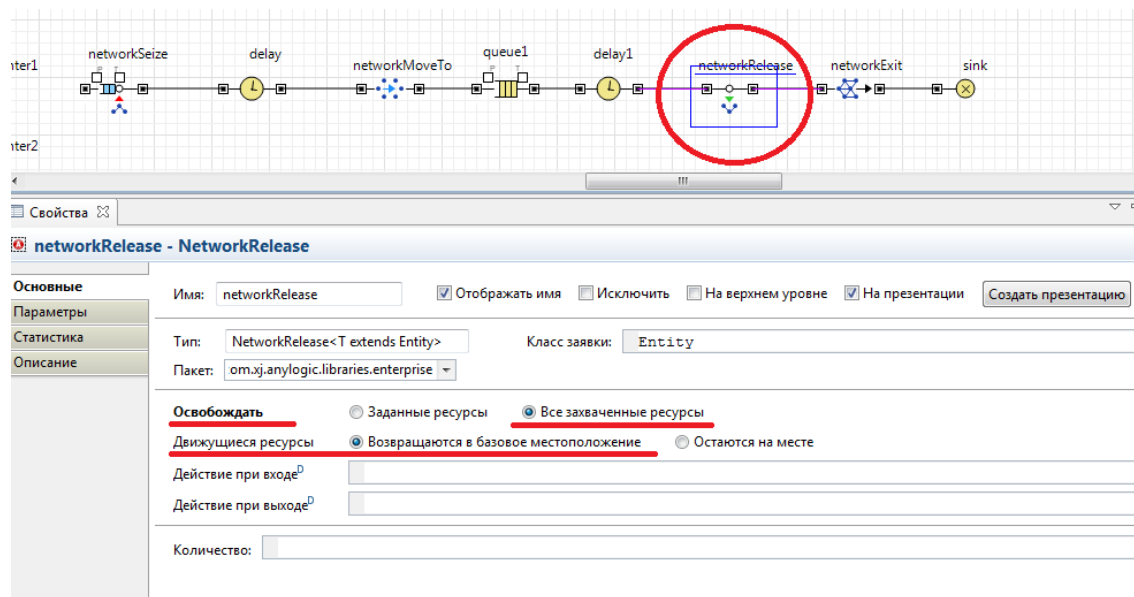


Рисунок 2.14 – Об'єкт NetworkRelease у середовищі моделювання

Заключним елементом в ланцюзі стає об'єкт Sink (рис 2.16). Цей об'єкт знищує заявки, які надійшли. Він виконує роль кінцевої точки руху заявки, а для того, щоб її можна було видалити з моделі та зменшити з'єднані вихідні порти кінцевого блоку процесу з портом об'єкту Sink або Exit.

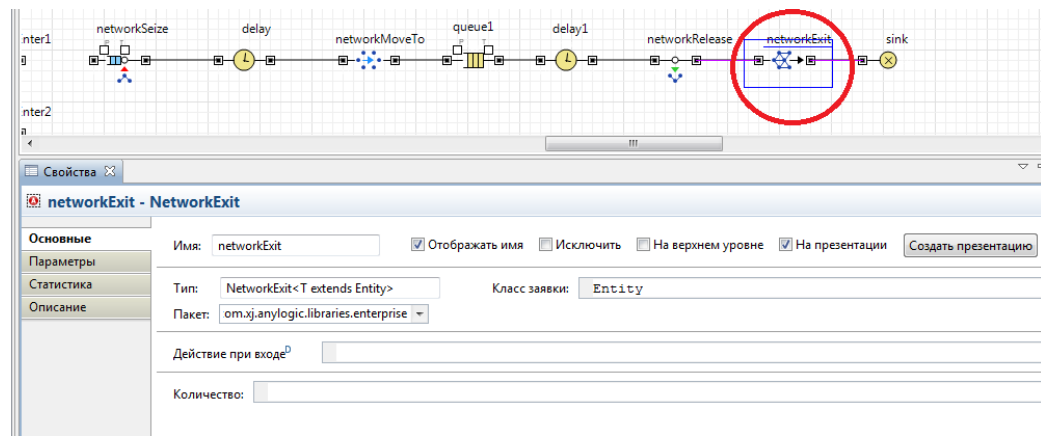


Рисунок 2.15 – Об’єкт NetworkExit у середовищі моделювання

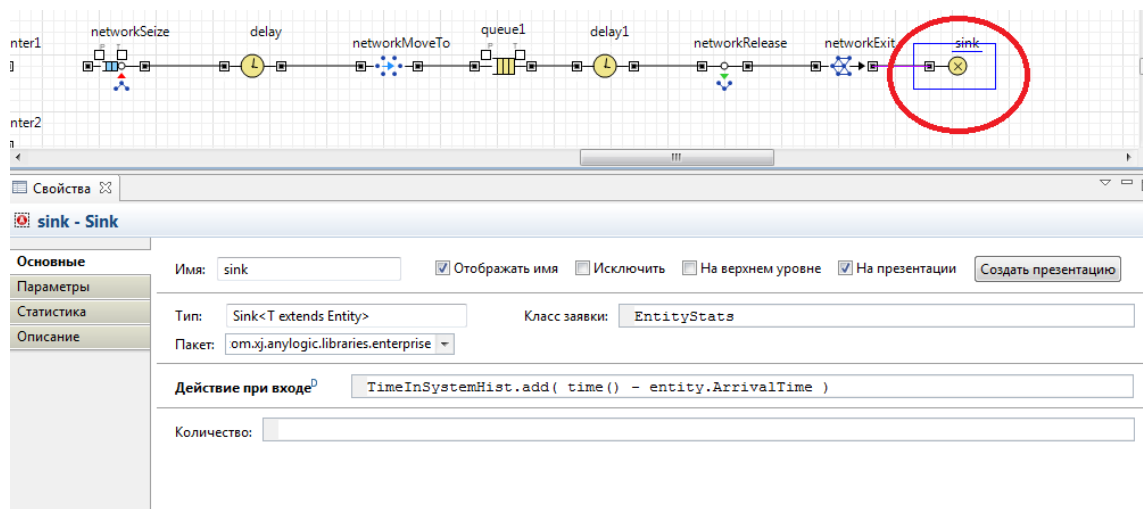


Рисунок 2.16 – Об’єкт Sink у середовищі моделювання

У нашій моделі ресурсами є кількість автотранспортних засобів, а заявки – це кількість вантажу.

Ресурси (рис 2.17) NetworkResourcePool – це об’єкт, який використовується при моделюванні транспортних процесів. Він задає набір мережевих ресурсів певного типу. Єдиний порт об’єкту повинен бути поєднаний з портом об’єкту Network.

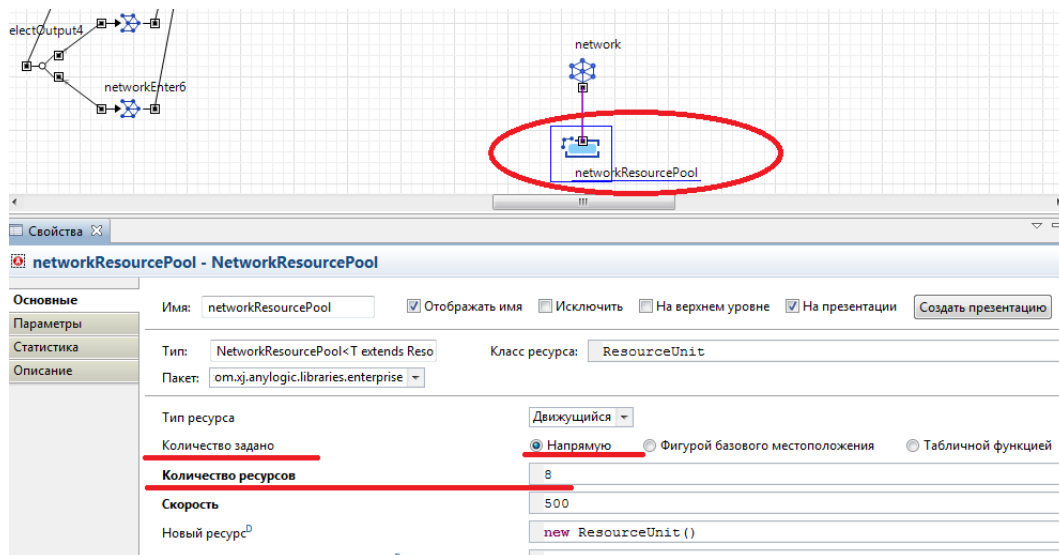


Рисунок 2.17 – Об’єкт NetworkResourcePool у середовищі моделювання

Доступ до мережевих ресурсів (їх захоплення та звільнення) здійснюється об’єктами NetworkSeize і NetworkRelease.

У вкладці Параметри в розділі Основні встановлюємо Кількість задано – напряду, Кількість ресурсів – це саме та величина, яку в ході наших експериментів будемо змінювати, щоб віднайти оптимальну кількість автомобілів.

Для виконання аналізу необхідно також ввести в модель Гістограму, для того, щоб спостерігати за часом простою (рис 2.18). Гістограма буде відображати дані, що зібрав об’єкт Дані гістограми.

Саме об’єкт Дані гістограми (рис 2.19) виконує статистичний аналіз значень, що добавлені.

Для визначення коефіцієнту використання ресурсів (автомобілів) необхідно ввести Столпчикову діаграму (рис 2.20). У розділі значення вводимо `networkResourcePool.statsUtilization.mean()`.

Та найголовнішими об’єктами для запуску моделювання і отримання коректних даних є об’єкт Event (рис 2.21). Event (Подія), для цього об’єкту в вкладці Параметри у розділі Основні вводимо наступні значення: Тип події – по таймауту (подія буде відбуватися по закінченню таймауту. Подія буде відбуватися від-

повідно до обраного режиму. Обираємо режим – Циклічний. У цьому режимі подія буде відбуватися періодично.

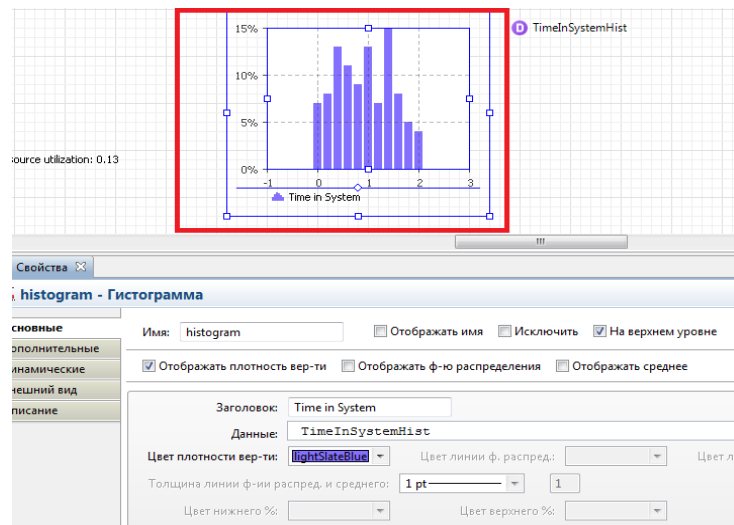


Рисунок 2.18 – Гістограма для відображення даних у середовищі моделювання

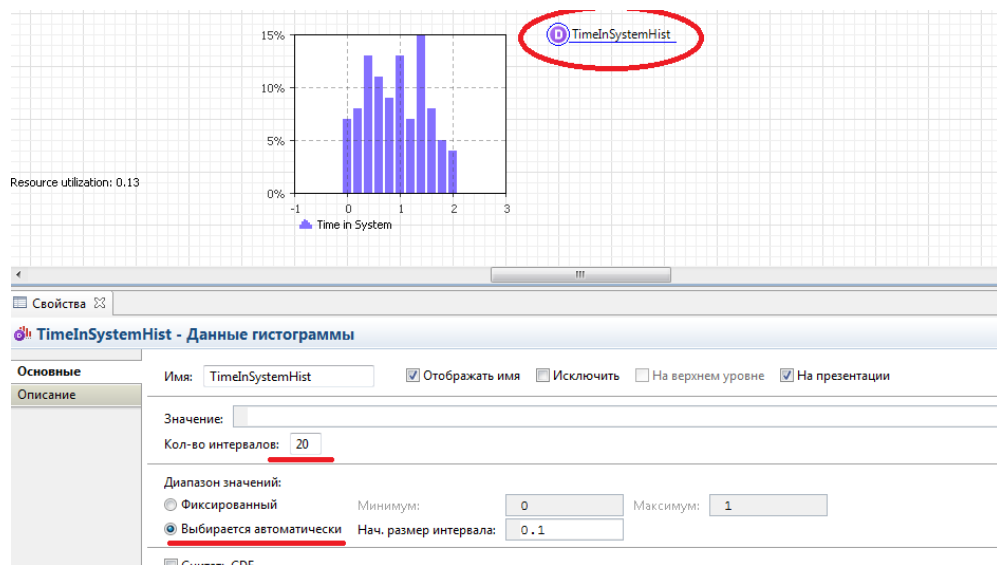


Рисунок 2.19 – Об’єкт Дані гістограми в середовищі моделювання

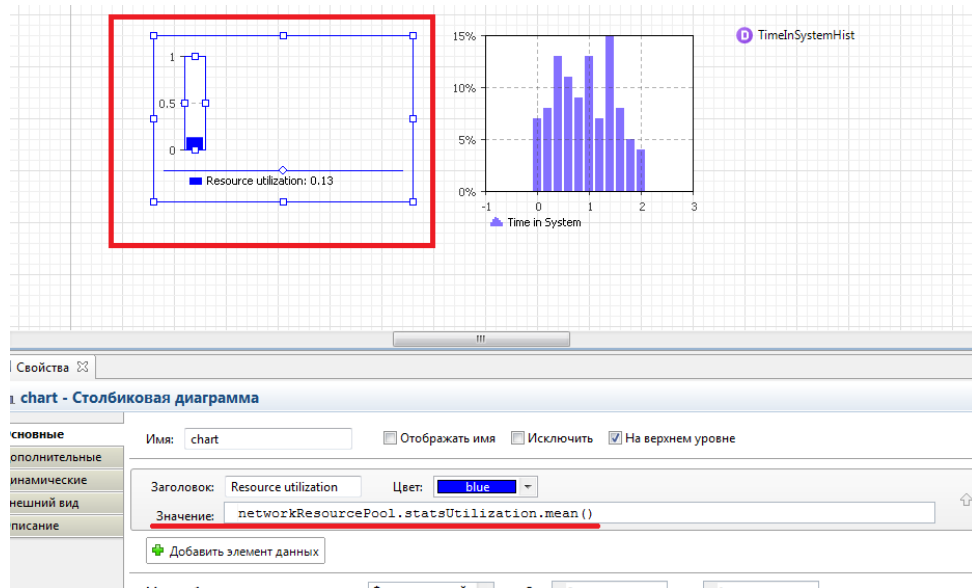


Рисунок 2.20 – Об’єкт Столбикова діаграма зайнятості ресурсів моделі

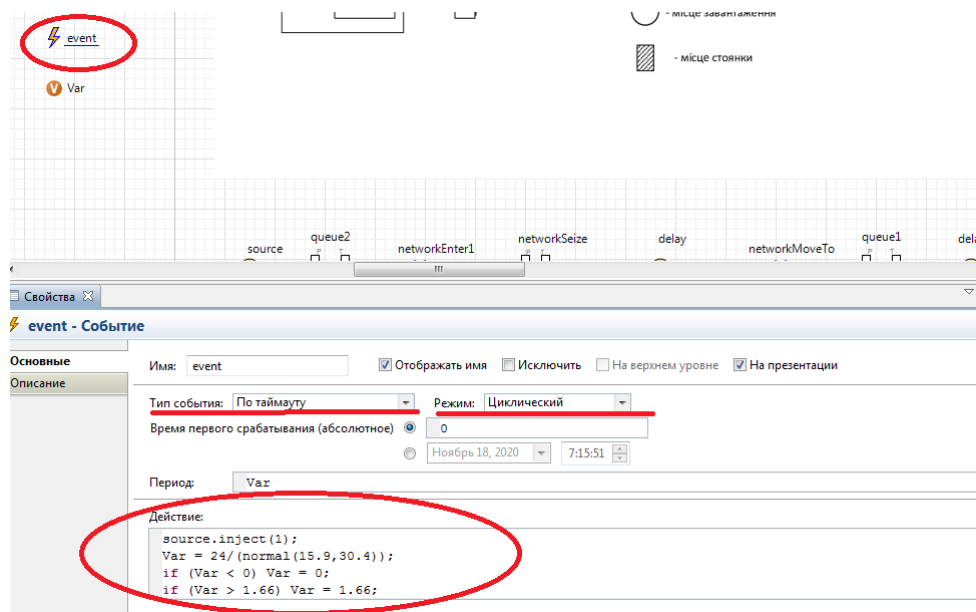


Рисунок 2.21 – Об’єкт Event

В розділі Дія вводимо нормальний закон розподілення (рис 2.21), приймаючи 30,4 та 15,9 – математичне очікування.

2.3 Реалізація моделі

Дана модель є проектом перевезень за рік. Після всіх введених маніпуляцій, описаних у пункті 2.2 необхідно натиснути на клавішу F5 (Simulation), після якої отримаємо модель процесу перевезень (рис 2.22) та на слайді 18.

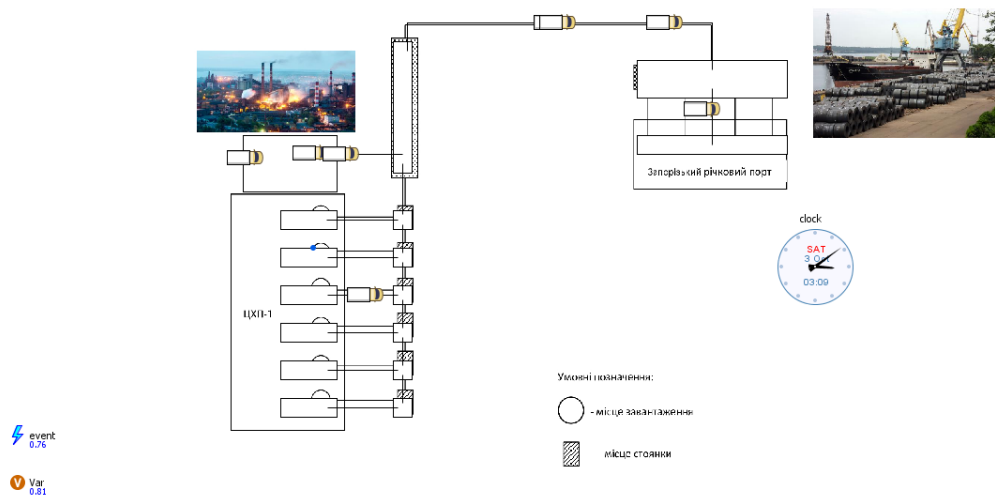


Рисунок 2.22 – Реалізація моделі

Після запуску моделі та після повного завершення моделювання є можливість отримати повну інформацію ,наприклад, про кількість опрацьованих заявок (рис 2.23) та слайд 19, кількість неопрацьованих заявок, час простою. На графіках буде чітко вказано ефективність використання рухомого складу.

Рух автомобіля ми вираховували за допомогою годинника (рис 2.22), за допомогою спостережень сліdkували, щоб авто мало змогу доїхати в пункт розвантаження.

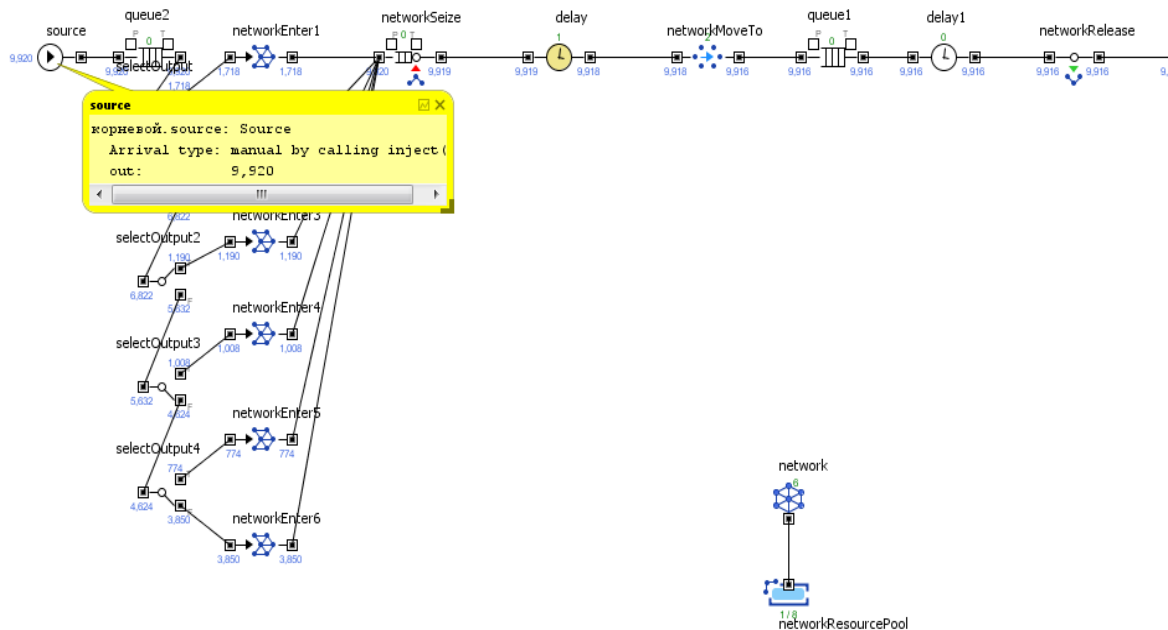


Рисунок 2.23 – Перевірка кількості опрацьованих заявок

2.4 Аналіз результатів моделювання

Виходячи з аналізу досліджених вихідних даних, нашим завданням став пошук доцільної кількості автомобілів для перевезення металопродукції. Для цього в середовищі моделювання необхідно способом виключення, експериментально, вводити кількість автомобілів починаючи з 1 до тих пір, доки не буде отримано ефективних результатів.

Зауважимо, що ефективність роботи автомобільного транспорту повинна складати приблизно 70-75%. Так як, перевезення відбуваються цілодобово, то необхідно враховувати, що робота відбувається у 3 зміни. На кожну перезміну необхідно 0,5 год. Якщо автоперевезення відбувається у 3 зміни, то логічно, що потрібно 3 водія, а отже, обід кожного водія буде складати 1 год. Технічне обслуговування ТЗ складатиме 0,5 год. для кожної зміни. Тоді виходить:

$3*0,5+3*1+3*0,5 = 6$ год. – це той час, коли автомобільний транспорт не працює. А 6 год. від доби це 25%.

Також важливо, щоб всі заявки були обслужені, а час простою був мінімальним. Етапи кожного з експериментів зобразимо на наступних рисунках, після яких отримані дані зведемо до таблиці.

Експеримент 1.

В об'єкт NetworkResourcePool (рис 2.17) вводимо кількість ресурсів – 1 та запускаємо модель (рис 2.24, слайд 20).

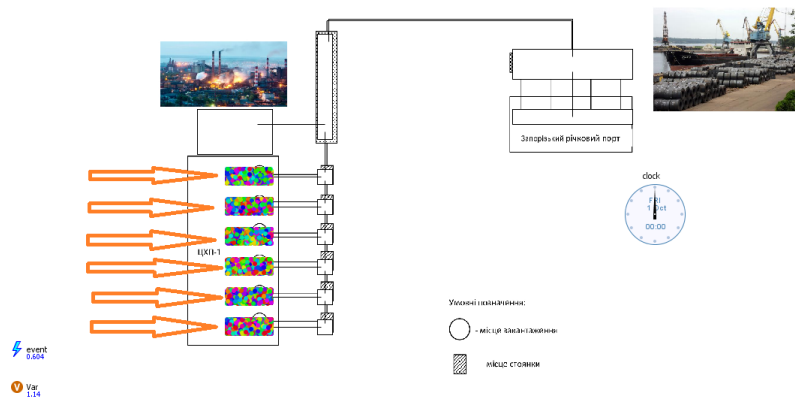


Рисунок 2.24 – Результат першого експерименту моделювання

В результаті цього експерименту чітко видно, що один автомобіль не справляється і весь вантаж (вказано стрілочками) не вивозиться з ЦХП-1.

З даних отриманих в ході цього експерименту (рис. 2.25) також робимо висновок, що ресурси (автомобіль) використовується на 100%, що фізично є неможливим, кількість не обслуговуваних заявок сягає 7860 при тому, що потрібно виконати 9932 заявки. Час простою (червона стрілка на рис 2.25) складає 3469 год.

Робимо висновок, що 1 автомобіль не справляється з поставленою задачею.

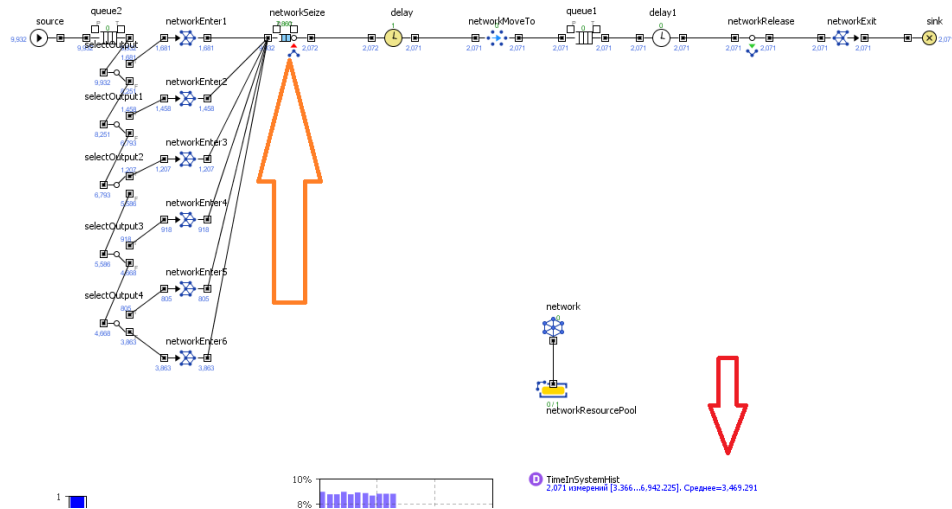


Рисунок 2.25 – Дані отримані в ході Експерименту 1

Експеримент 2.

В об'єкт NetworkResourcePool (рис 2.17) вводимо кількість ресурсів – 3 та запускаємо модель (рис. 2.26).

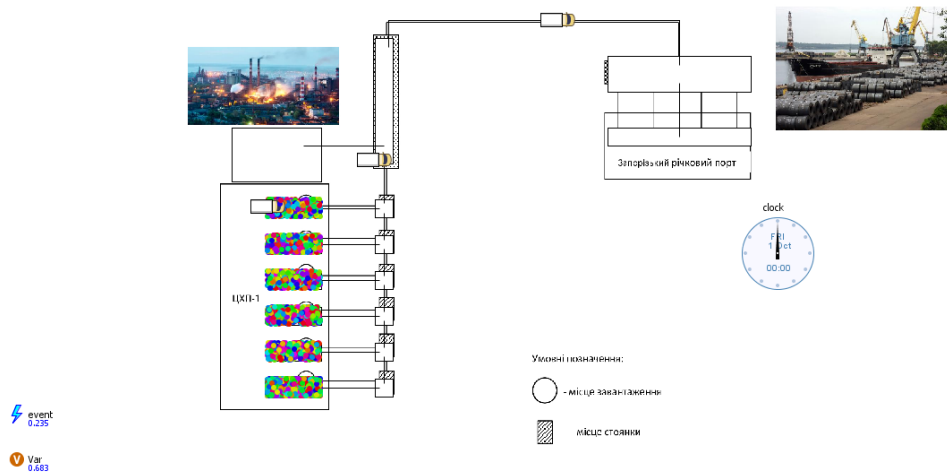


Рисунок 2.26 – Результат другого експерименту моделювання

В ході другого експерименту бачимо, що 3 автомобіля не справляються з вивезенням всього вантажу. Ресурси використовують на 100 %, але час простою

зменшується на відміну від першого експерименту та складає вже 1661 год., та кількість не обслуговуваних заявок становить 3800 з 10007 вхідних заявок. Проводимо наступний експеримент.

Експеримент 3.

В об'єкт NetworkResourcePool (рис 2.17) вводимо кількість ресурсів – 5 та запускаємо модель (рис. 2.27)

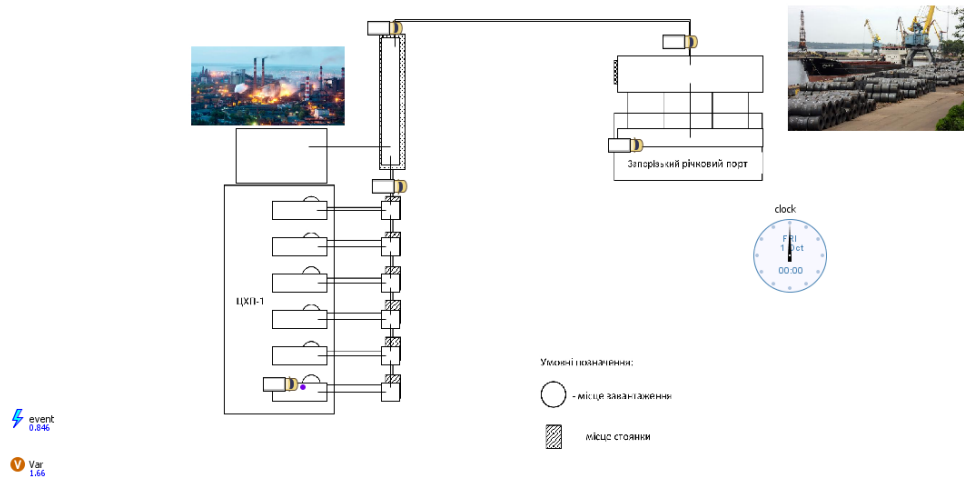


Рисунок 2.27 – Результат третього експерименту моделювання

І вже в ході третього експерименту видно покращення результатів. П'ять автомобілів використовуються на 98,5 % (можливих 70-75%). Час простою становить 7,55 год. Кількість не обслуговуваних заявок з загальної кількості 10050 становить 1 заявку. Все ж це ще не оптимальні результати, тому проводимо наступний експеримент.

Експеримент 4.

В об'єкт NetworkResourcePool (рис 2.17) вводимо кількість ресурсів – 6 та запускаємо модель (рис. 2.28)

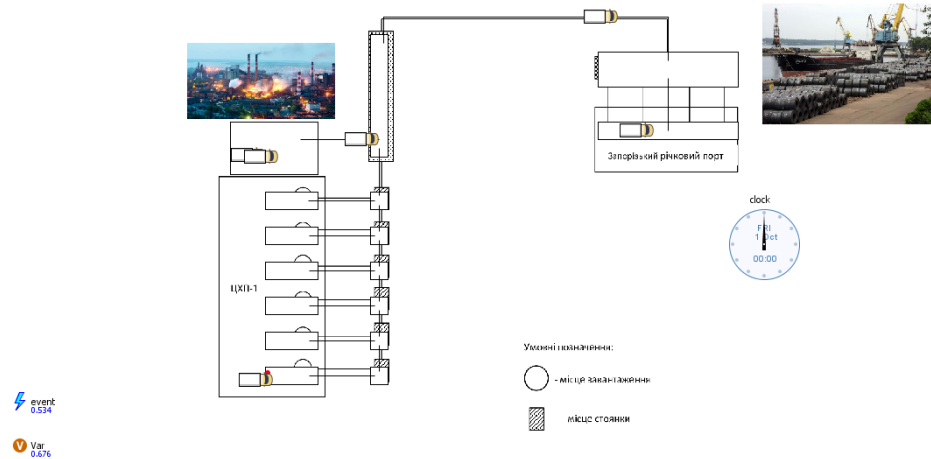


Рисунок 2.28 – Результат четвертого експерименту моделювання

При проведенні четвертого експерименту 6 ресурсів використовують на 86 %. Час простою становить 3,73, а кількість не обслуговуваних заявок становить 1. Проводимо п'ятий експеримент.

Експеримент 5.

В об'єкт NetworkResourcePool (рис 2.17) вводимо кількість ресурсів – 7 та запускаємо модель (рис. 2.29)

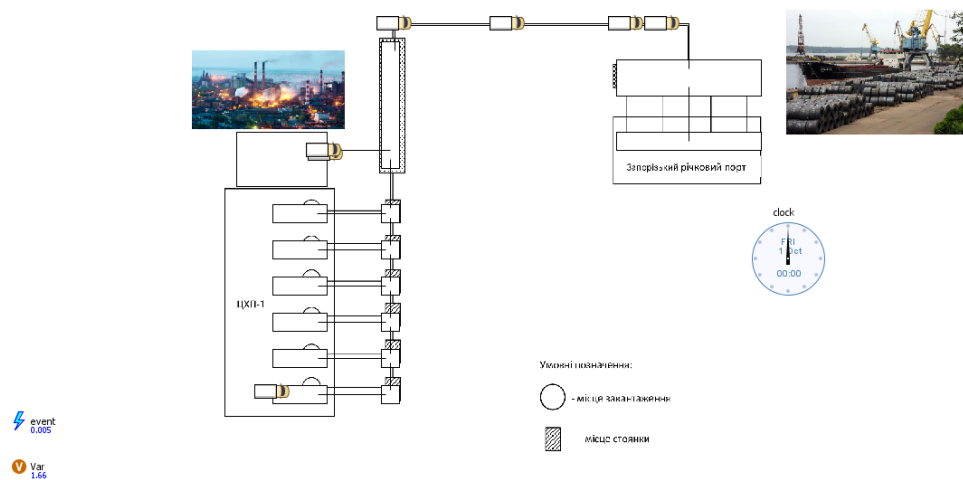


Рисунок 2.29 – Результат п'ятого експерименту моделювання

За результатами цього експерименту 7 автомобілів використовують на 75%. час простою складає 3,53 год. З усіх вхідних 10056 заявок всі вони виконані. З поміж усіх проведених експериментів. результати цього є найкращими, але для чистоти експерименту проведемо ще декілька для отримання більшої кількості даних для проведення точнішого аналізу.

Експеримент 6.

В об'єкт NetworkResourcePool (рис 2.17) вводимо кількість ресурсів – 8 та запускаємо модель (рис. 2.30)

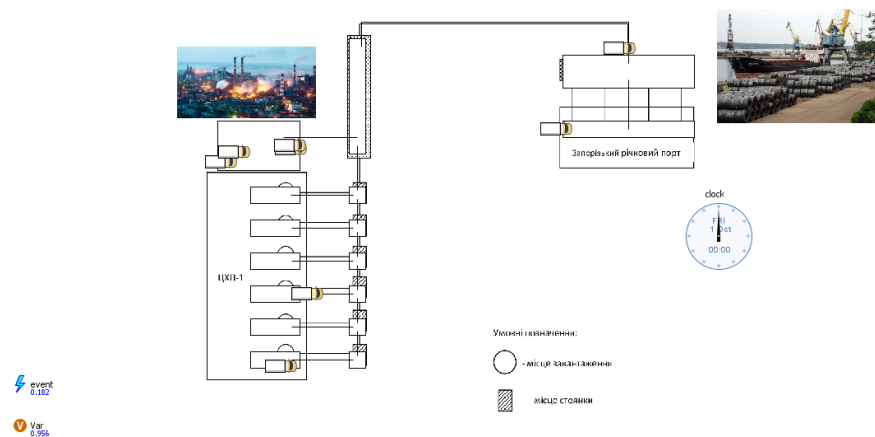


Рисунок 2.30 – Результат шостого експерименту моделювання

В цьому експерименті 8 ресурсів використовують на 65 %. Час простою складає 3,49 год. Всі заявки (їх кількість становить 9987) виконані.

Експеримент 7.

В об'єкт NetworkResourcePool (рис 2.17) вводимо кількість ресурсів – 9 та запускаємо модель (рис. 2.31)

Цього разу були отримані наступні дані – час простою склав 3,48 год. 9 ресурсів було використано на 58 % та всі заявки (у кількості 9961) було виконано.

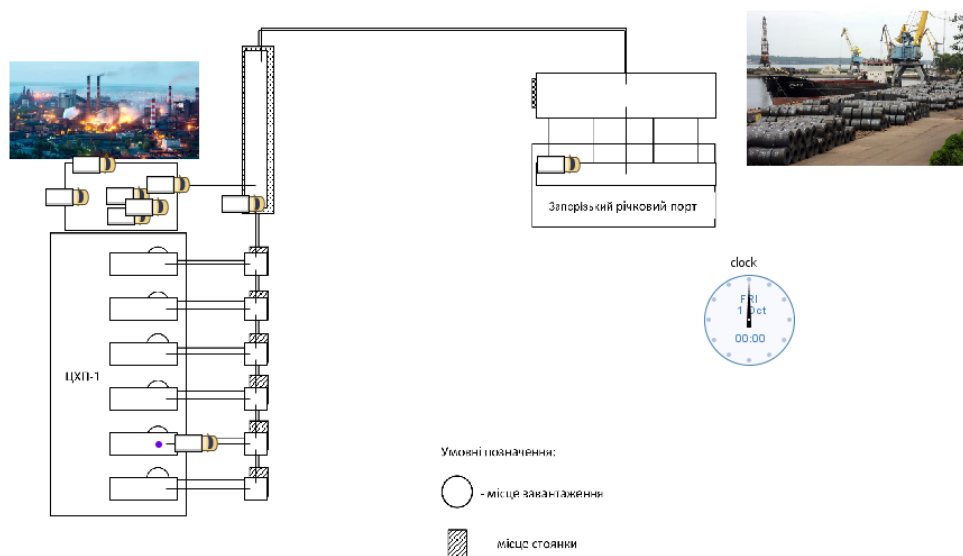


Рисунок 2.31 – Результат сьомого експерименту моделювання

Експеримент 8.

В об'єкт NetworkResourcePool (рис 2.17) вводимо кількість ресурсів – 10 та запускаємо модель (рис. 2.32).

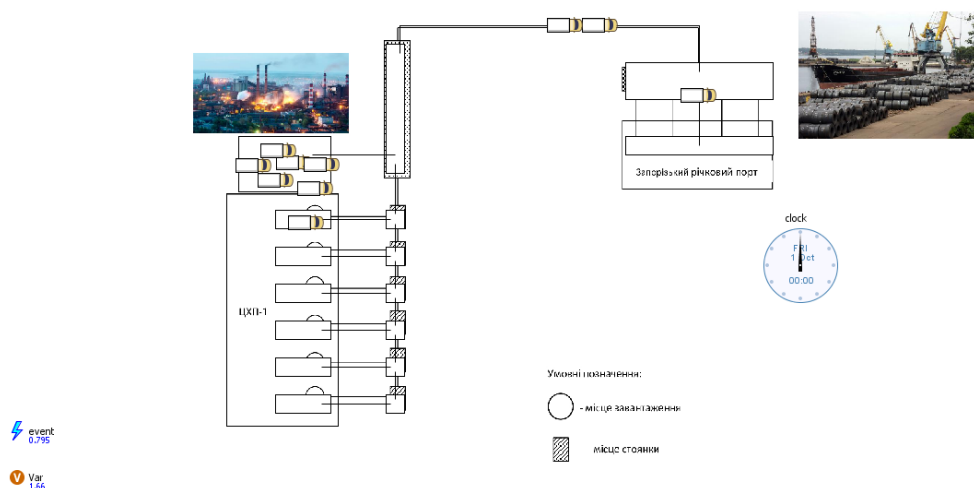


Рисунок 2.32 – Результат восьмого експерименту моделювання

Результати восьмого етапу мають наступний вигляд – час простою склав 3,48 год. 10 ресурсів було використано на 52 % та всі 9923 заявки було виконано. Для більш наочного аналізу всі отримані результати з поміж всіх експериментів заносимо до табл. 2.1. (слайд 22)

Таблиця 2.1 – Зведені результати даних, що були отримані в ході кожного експерименту

Номер експерименту	Кількість ресурсів	Кількість вхідних заявок	Середній час простою	% використання	Кількість заявок, які не обслуговувались
1	1	9932	3469	100	7860
2	3	10007	1661	100	3800
3	5	10050	7,55	98,5	1
4	6	9975	3,73	86	1
5	7	10056	3,53	75	0
6	8	9987	3,49	65	0
7	9	9961	3,48	58	0
8	10	9923	3,48	52	0

З отриманих даних робимо висновок, що 7 автомобілів – це оптимальна кількість для виконання перевезень металопродукції. Ефективність використання ТЗ становить 75 %, середній час простою становить 3.53 год., а всі вхідні заявки обслуговуються повною мірою.

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

В основній частині магістерської роботи було визначено оптимальну кількість автомобілів для виконання перевезень металопродукції з ЦХП-1 ПАТ «Запоріжсталь» до підприємства «Метінвестінтернейшнл С.А».

За існуючою системою перевезень перевезення відбуваються орендованим автомобільним транспортом.

За проектним варіантом буде розраховано витрати, прийнявши, що:

1. Автомобілі є власністю ПАТ «Запоріжсталь»;
2. Декілька автомобілів є власністю комбінату, а декілька є орендованими.

Таким чином, ми отримаємо дані, на основі яких оберемо економічно ефективний варіант для виконання вантажних перевезень.

3.1 Розрахунок витрат для орендованого парку автомобілів

За діючими тарифами оренди вартість 1 год. оренди одного транспортного засобу складає 600 грн. (без ПДВ) . Нам необхідно розрахувати вартість оренди. Для цього користуємося формулою (3.1):

$$O_{авт} = B_{1 год} \cdot 24 \cdot D_{p.д.} \cdot K_{пдв}, \quad (3.1)$$

де $B_{1 год}$ – вартість 1 год. оренди, $B_{1 год} = 600$ грн.;

$D_{p.д.}$ – кількість робочих днів (навігаційний період), $D_{p.д.} = 270$ днів;

$K_{пдв}$ – коефіцієнт, враховуючий ПДВ 20%, $K_{пдв} = 1,2$.

$$O_{авт} = 600 \cdot 24 \cdot 270 \cdot 1,2 = 4665600 \text{ грн}$$

Розрахунок приведений вище - це орендні витрати на 1 автомобіль. Наш парк автомобілів складається з семи автомобілів, тому:

$$7 \cdot 4665600 = 32659200 \text{ грн.}$$

3.2 Розрахунок витрат для власного парку автомобілів

3.2.1 Річні амортизаційні відрахування

Річні амортизаційні відрахування визначаємо за формулою (3.2):

$$A_p = B_a \cdot a_n, \quad (3.2)$$

де B_a – балансова вартість групи ОФ на початок поточного періоду. Вартість тягача 1820000 грн., напівпричепу – 1120000 грн. Повна вартість автомобіля 2940000 грн., отже $B_a = 2940000$ грн.;

a_n – норма амортизаційних відрахувань відповідно до групи ОФ, %, $a_n = 20\%$

$$A_p = 2940000 \cdot 0,2 = 588000 \text{ грн.}$$

Загальні амортизаційні витрати на парк автомобілів складатиме:

$$A_{p.заг} = 588000 \cdot 7 = 4116000 \text{ грн.}$$

3.2.2 Витрати на паливо

Розрахунок витрат на паливо проводиться по нормативним даним витрат палива на 100 км.

Витрати на паливо визначаємо за формулою (3.3):

$$B_{нал} = \frac{P_{нал} \cdot L_{річ} \cdot Ц_{л} \cdot K_{вп}}{100}, \quad (3.3)$$

де $P_{нал}$ – витрати палива на 100 км., л; $P_{нал} = 35$ л/100 км.;

$L_{річ}$ - річний пробіг автомобіля, км.;

$Ц_{л}$ – вартість 1 літра палива, грн.; $Ц_{л} = 23$ грн.;

$K_{вп}$ – коригувальний коефіцієнт до норми витрати палива транспортними засобами, враховуючий роботу в умовах міста, $K_{вп} = 1,1$.

Річний пробіг автомобіля визначаємо за формулою (3.4):

$$L_{річ} = L_{м} \cdot n_{їзд} \cdot n_{р.д} \cdot A_{ек}, \quad (3.4)$$

де $L_{м}$ – довжина маршруту, км.; $L_{м} = 16$ км.;

$n_{їзд}$ – число їздок за добу, од., $n_{їзд} = 15$ од.;

$n_{р.д.}$ – кількість робочих днів, $n_{р.д} = 270$ дн.;

$A_{ек}$ – величина робочого парку автомобілів, $A_{ек} = 7$ авт.

$$L_{річ} = 16 \cdot 15 \cdot 270 \cdot 7 = 453600 \text{ км.}$$

$$B_{нал} = \frac{35 \cdot 453600 \cdot 23 \cdot 1,1}{100} = 4016628 \text{ грн.}$$

3.2.3 Розрахунок витрат на заміну шин

Кількість замін шин визначаємо за формулою (3.5):

$$n_3 = \frac{L_{річ}}{L_{норм}}, \quad (3.5)$$

де $L_{норм}$ – нормативний пробіг транспортного засобу до заміни шин, км.;
 $L_{норм} = 65000$ км.

$$n_3 = \frac{64800}{65000} = 0,996.$$

Річні витрати на заміну шин визначаємо за формулою (3.6):

$$B_{ш}^{річ} = n_3 \cdot n_{кол} \cdot A_{ек} \cdot C_{1кол}, \quad (3.6)$$

де $n_{кол}$ – кількість коліс на транспортному засобі, $n_{кол} = 12$;

$A_{ек}$ – величина робочого парку автомобілів, $A_{ек} = 7$;

$C_{1кол}$ – ціна одного колеса, грн., $C_{1кол} = 9000$ грн.

$$B_{ш}^{річ} = 0,996 \cdot 12 \cdot 7 \cdot 9000 = 753674 \text{ грн.}$$

3.2.4 Визначення потреби в кадрах та розрахунок заробітної плати водіїв

Для визначення ЗП водіїв необхідно розрахувати потребу в кадрах для виконання заданого обсягу робіт.

При розрахунках потреби в кадрах застосовується метод розрахунку чисельності за трудомісткістю. Для водіїв явочна чисельність розраховується за формулою:

$$Ч_{яв} = \frac{T_n \cdot n_{p.d} \cdot n_{зм} \cdot A_{ек}}{T_{еф}}, \quad (3.8)$$

де T_n - час транспортного засобу в наряді, год., $T_n = 8$ год.;

$n_{зм}$ - кількість змін, $n_{зм} = 3$;

$T_{еф}$ - ефективний фонд часу робітника протягом року, год., $T_{еф} = 2002$ год.

$$Ч_{яв} = \frac{8 \cdot 366 \cdot 3 \cdot 7}{2002} = 30,7 ;$$

Приймаємо кількість водіїв – 31 чол.

Заробітна плата водія розраховується за формулою:

$$З_{ЗП}^{год} = З_{заг} + З_{доп} = C_{г.м} \cdot T_{еф} + C_{г.м} \cdot T_{еф} \cdot K_{допл} = C_{г.м} \cdot T_{еф} \cdot (1 + K_{допл}), \quad (3.9)$$

де $C_{г.м}$ - годинна тарифна ставка водія, грн./год. Годинні тарифні ставки і оклади визначаються згідно Галузевої угоди між Міністерством транспорту та зв'язку України, Всеукраїнським об'єднанням організації роботодавців автомобільного транспорту і спільним представницьким органом профспілки працівників автомобільного транспорту та шляхового господарства України і Всеукраїн-

ською незалежною профспілкою працівників транспорту по підгалузі автомобільного транспорту на 2017-19 рік ; $C_{z.m} = 57,43$ грн.;

$K_{допл}$ - коефіцієнт доплат, які враховують мінімальні розміри доплат і надбавок до тарифних ставок водіїв у відносних величинах, згідно з угодою між Міністерством транспорту України і профспілками працівників автомобільного транспорту в галузі автомобільного транспорту, яка укладається на визначений період.

Коефіцієнт доплат складається з наступного:

Доплати до тарифної ставки складають:

K_1 - за роботу з ненормованим робочим днем – до 25% тарифної ставки;

K_2 - за розривний графік руху – до 30 % тарифної ставки;

K_3 - за роботу в нічний час – 40 % тарифної ставки за кожну годину роботи в нічний час, (нічним вважається час з 22⁰⁰ до 6⁰⁰ год.);

K_4 - за роботу у вечірній час – 20 % тарифної ставки за кожну годину роботи в такий час, (вечірнім вважається час з 18⁰⁰ до 22⁰⁰ год.).

У нашому випадку для розрахунку доплат будуть враховуватися коефіцієнти за роботу у вечірній та нічний час, тому доплати складатимуть:

$$Допл = (4 \cdot 57,43 \cdot \frac{270}{9}) \cdot 0,2 + (8 \cdot 57,43 \cdot \frac{270}{9}) \cdot 0,35 = 6202,44 \text{ грн.}$$

Надбавки до тарифної ставки:

K_5 - за класність : І клас – 25 %; II клас – 10 % від тарифної ставки за відпрацьований час водія;

K_6 - за високі досягнення у праці (50 %);

K_7 - оплата відпусток, державних обов'язків (9,5 %).

Місячна тарифна ставка водія автомобілю вантажопідйомністю від 20 до 40 тон складає 9579 грн. У нашому випадку будемо враховувати коефіцієнти за класність 25% і за інтенсивність праці 12%, тому:

$$ЗП_{год} = 9579 \cdot 1,25 \cdot 1,12 = 13410,6 \text{ грн.}$$

Заробітна плата враховуючи доплати складатиме:

$$З_{ЗП_{заг}}^{год} = 6202,44 + 13410,6 = 19613,04 \text{ грн.}$$

Річний фонд заробітної плати водіїв розраховується за формулою:

$$З_{ЗП}^{річ} = З_{ЗП_{заг}}^{год} \cdot Ч_{яв} \cdot n_{р.м}, \quad (3.10)$$

де $n_{р.м}$ – кількість робочих місяців (навігаційний період)

$$З_{ЗП}^{річ} = 19613,04 \cdot 31 \cdot 9 = 5472038,16 \text{ грн.}$$

3.2.5 Витрати на соціальні заходи

До витрат на соціальні заходи належать відрахування на обов'язкове соціальне страхування, обов'язкове пенсійне страхування, інші обов'язкові збори і відрахування на соціальні заходи, що визначені законодавством, за встановленими законодавством нормами та порядком [11].

Витрати на соціальні заходи визначаємо за формулою:

$$B_{c.з} = Z_{3П}^{річ} \cdot K_{ст} \quad (3.11)$$

де $K_{ст}$ – ставка відрахувань на соціальні заходи у відносних величинах, яка визначається згідно з чинним законодавством, %. Приймаємо $K_{ст} = 22\%$.

Визначаємо витрати на соціальні заходи за формулою (3.11):

$$B_{c.з} = 5472038,16 \cdot 0,22 = 1203848,4 \text{ грн.}$$

3.2.6 Розрахунок витрат на ремонт

Витрати на ремонт парку автомобілів складатиме 5% від балансової вартості і розраховується за формулою:

$$Рем = 5\% \cdot B_a \cdot A_{ек}, \quad (3.12)$$

$$Рем = 0,05 \cdot 2940000 \cdot 7 = 1029000 \text{ грн.}$$

3.2.7 Розрахунок витрат на накладні витрати

Накладні витрати складають 34% від загального фонду оплати праці водіїв:

$$Накл = 34\% \cdot Z_{3П}^{річ}, \quad (3.13)$$

$$Накл = 0,34 \cdot 5472038,16 = 1860492,97 \text{ грн.}$$

3.2.8 Розрахунок витрат на мастильні матеріали

Витрати на мастильні матеріали складають 30% від витрат на паливо і розраховується за формулою:

$$Мас.мат = 30\% \cdot B_{пал}, \quad (3.14)$$

$$Мас.мат = 0,3 \cdot 4016628 = 1204988,4 \text{ грн.}$$

3.2.9 Визначення загальних витрат за варіантом використання власних транспортних засобів:

$$\begin{aligned} \sum B &= 4116000 + 4016628 + 753674 + 5472038,16 + 1203848,4 + \\ &+ 1029000 + 1860492,97 + 1204988,4 = 19656670 \text{ грн.} \end{aligned}$$

За результатами розрахунків для власного парку автомобілів будуємо графік (рис. 3.1) та слайді 24.

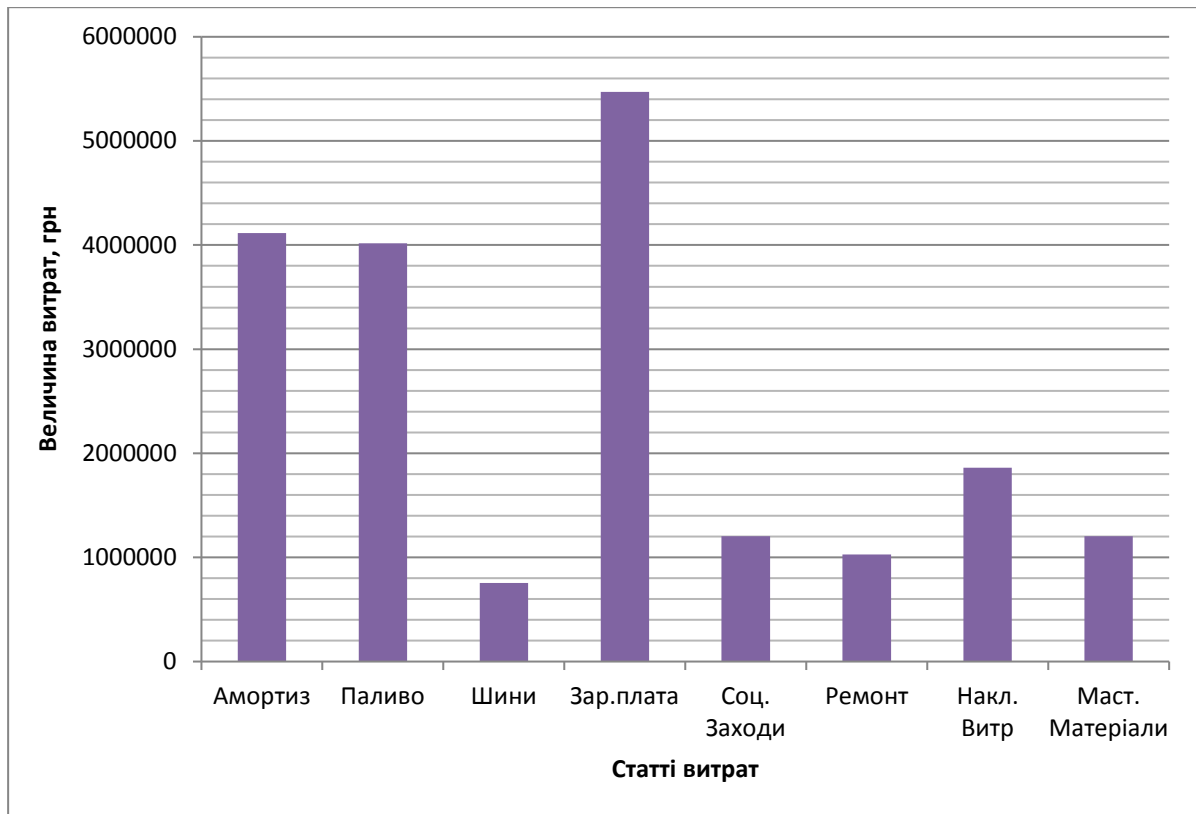


Рисунок 3.1 – Розподіл експлуатаційних витрат на власний парк автотранспорту

3.3 Розрахунок витрат для третього варіанту та вибір економічно вигідного варіанту для здійснення перевезень

Для визначення економічно вигідного варіанту перевезень у третьому варіанті розрахунків будемо приймати, що певну кількість автомобільного транспорту орендуємо, а декілька буде належати комбінату. А саме, в якій кількості, це і будемо розраховувати в цьому варіанті.

У розділі 3.1 ми розраховали вартість оренди на рік одного автомобілю, яка складає 4665600 грн., а семи авто 32659200 грн.

У розділі 3.2 розраховали, що річні експлуатаційні витрати на парк з семи автомобілів складають 19656670 грн., тоді на один автомобіль вони складатимуть $18774669,93 / 7 = 2808095,71$ грн.

З проведених розрахунків чітко видно, що значно вигідніше придбати та утримувати власний парк автомобілів, але можливо варто придбати меншу кількість авто, а решту орендувати. Розрахунки витрат зводимо в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 – Залежність витрат на 7 автомобілів для орендованих чи власних

Власні		Орендовані		Сума
6	16848574,26	1	4665600	21514174,26
5	14040478,55	2	9331200	23371678,55
4	11232382,84	3	13996800	25229182,84
3	8424287,13	4	18662400	27086687,13
2	5616191,42	5	23328000	28944191,42
1	2808095,71	6	27993600	30801695,71

Для наочного зображення побудуємо графік на основі табл. 3.1 та зобразимо його на рис. 3.2 та на слайді 25.

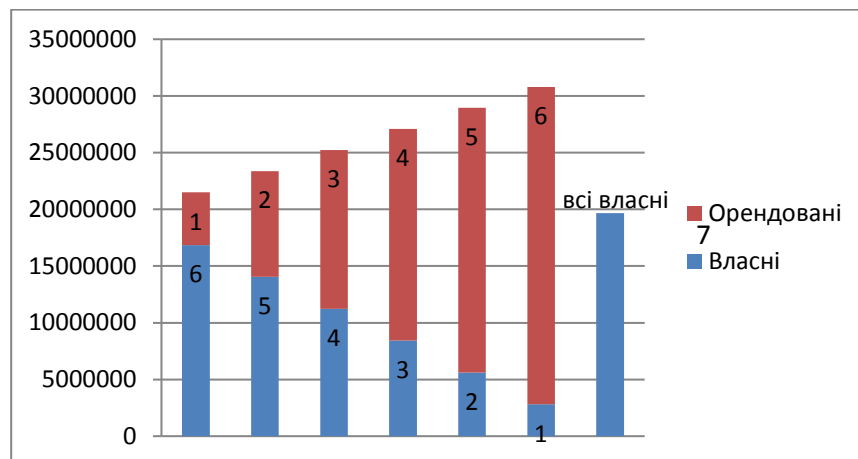


Рисунок 3.2 – Графік залежності витрат при використанні власних і орендованих автомобілів для перевезення

З приведених розрахунків та графіку, робимо висновок, що найбільш вигідним варіантом є придбання шести автомобілів та один автомобіль варто брати в оренду і тоді, ці витрати становитимуть 21514174,26 грн.

Але якщо, враховувати розрахунки, які були виконанні в усіх розділах, то найбільш економічно вигідним варіантом є придбання усіх семи авто і річні витрати складатимуть 19656670 грн. В такому разі економічний ефект буде складати 1857504,26 грн., порівняно з варіантом, якщо б 6 автомобілів були власними і тільки 1 орендований.

Беручи до уваги той варіант, що наразі на ПАТ «Запоріжсталь» в ЦХП-1 відбувається перевезення за першим варіантом (всі автомобілі є орендованими), то економічний ефект цього проєкту становить: $32659200 - 19656670 = 13002530$ грн.

3.4 Розрахунок дисконтованого доходу й терміну окупності за проєктним варіантом

Для реалізації проєктного варіанту необхідно придбати необхідний парк автомобілів (7 авто). На придбання семи автомобілів необхідно 20580000 грн.

Щоб визначити ефективність впровадження даного проєкту необхідно розрахувати чистий дисконтований дохід, який являє собою поточну вартість доходів від зроблених інвестицій.

Коефіцієнт дисконтування розраховується за формулою [20]:

$$\alpha = 1/(1+i)^t, \quad (3.15)$$

де t - номер кроку розрахунку ($t = 0, 1, 2, T$);

T - обрій розрахунку (строк існування проєкту), років;

i - норма дисконту, $i = 0,24$.

Чистий дисконтований дохід визначається за формулою [20]:

$$NVP = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}, \quad (3.16)$$

де B_t - річні доходи за проектом, грн.;

C_t - річні витрати за проектом, грн.;

n - термін життя проекту, років.

У таблиці 3.2 (слайд 26) приведемо розрахунок чистого дисконтованого доходу.

Таблиця 3.2 – Розрахунок дисконтованого доходу за запропонованим варіантом

Рік	Інвестиції, грн.	Дохід, грн.	α	NVP, грн.
1	20580000	13002530	1	- 7577470
2	—	13002530	0,8064	10485911,29
3	—	13002530	0,6503	8456380,07
Загальний ефект від впровадження проекту				11364821,36

Строк окупності знаходимо за формулою [20]:

$$T_{ок} = K_{доо} / \Pi_{річн}, \quad (3.17)$$

де $K_{доо}$ - додаткові капітальні вкладення, грн.;

$\Pi_{річн}$ - річний прибуток, грн.

$$T_{ок} = 20580000 / 13002530 = 1,58; \text{ приймаємо 2 роки.}$$

Даний розрахунок показав, що запропонований варіант по придбанню власного автомобільного парку економічно вигідний і може бути впроваджений.

Зведені техніко-економічні показники по запропонованому варіанту наведено в табл. 3.3 і на слайді 27.

Таблиця 3.3 – Зведені техніко-економічні показники

Найменування показника	Величина показника, грн. проектний
1 Додаткові капітальні витрати, грн.	20580000
2 Річні експлуатаційні витрати, грн.; у т.ч.	19656670
2.1 Заробітна плата	5472038,16
2.2 Витрати на шини	753674
2.3 Амортизаційні відрахування	4116000
2.4 Витрати на соціальні заходи	1203848,4
2.5 Витрати на паливо	4016628
2.6 Витрати на ремонт	1029000
2.7 Витрати на мастильні матеріали	1204988,4
2.8 Накладні витрати	1860492,97
3 Річна економія експлуатаційних витрат, грн.	13002530
4 Чистий дисконтований дохід, грн.	11364821,36
5 Термін окупності додаткових вкладень, років	2,0

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

У магістерській дипломній роботі «Дослідження технологічного процесу обслуговування вантажних фронтів автотранспортом у ЦХП-1» розглядаються потенційні небезпеки та заходи захисту від них при виконанні дослідницьких робіт, модернізації технологічного обладнання, механізмів та засобів втілення нових технологій.

4.1 Аналіз потенційних небезпек

1. Невідповідність номінальної ваги вантажу, що завантажується, що може привести до обриву з засобу навантаження (скоби або траверси крану) та може стати причиною травмування загибелі дослідника та робітників.

2. Стропальник не узгодив свої дії з кранівником, що може призвести травмування стропальника.

3. Водій не покинув транспортного засобу при завантажувальних операціях, що привело до його травмування або загибелі.

4. При перевезенні вантажу замовникам може відбутися ДТП по причинах:

- несправність транспортного засобу;
- неадекватна поведінка водія;
- незнання та недотримання Правил дорожнього руху.

5. При розвантаженні вантажу та при порушенні технологій складування на накопичувальний майданчик може відбутися падіння та руйнування вантажу, що може привести до травмування чи загибелі працівників.

6. Якщо освітлення не відповідає нормативам (занадто яскраве або ж навпаки занадто темне), що може привести до травмування.

7. Негативний вплив мікроклімату на дослідника і працівників у цеху при виконанні досліджень, що може викликати захворювання.

8. Пагубний вплив на організм дослідника та працівників шуму засобів навантаження-розвантаження, які працюють поруч, що може викликати різні захворювання.

9. Негативний вплив ПК призводить до швидкої втоми та може викликати локальне стомлення та пониження увагу, що призводить до напруженості та важкості праці.

4.2 Заходи по забезпеченню безпеки

1. Задля підвищення безпеки при виконанні вантажних операцій та недопущення випадків травмування при перевищенні номінальної вантажопідйомності, необхідно обов'язково дивитися на штрих-позначку на вантажі. За необхідності потрібно зменшувати партію вантажу, шляхом розформування на менші партії. Виконання вантажних операцій проводиться відповідно до вимог [29].

2. Для запобігання травмування чи загибелі водія, він повинен покинути транспортний засіб при навантаженні чи розвантаженні та знаходитися на достатньо безпечній відстані відповідно до статті [28].

3. Для запобігання ДТП потрібно:

- Перед виїздом транспортного засобу у рейс водій повинен пройти технічний огляд та проставити у шляховому листі підпис головного механіка;
- Водій обов'язково повинен пройти медичний огляд та проставити у шляховому листі печатку лікаря;
- Перед виїздом водій обов'язково має пройти інструктаж з техніки безпеки на предмет переміщення за узгодженим маршрутом відповідно до статті [28].

4. Для попередження некоректної роботи стропальника, він повинен дотримуватися вимог [29]. При виконанні кожної операції по транспортуванню вантажу в межах вантажного фронту стропальник повинен особисто подати відповідний (сигнал кранівнику або сигнальнику).

5. Для підвищення безпеки навантажувально-розвантажувальних робіт та недопущення випадків травмування внаслідок обриву стропів, необхідно виконувати вимоги зазначені в [29].

4.3 Заходи по забезпеченню виробничої санітарії та гігієни праці

1. Для ефективної роботи слід забезпечити належний мікроклімат на робочому місці. Параметри мікроклімату приміщення у цеху слід встановлювати згідно [33] та [41]. Для забезпечення і дотримання нормативних вимог на робочому місці дослідника, щ обробляє дані на ПК виконуються оцінювання за [34]. Результати оцінювання показані на рис. 4.1 та слайді 28.

Фактор (показник)	Виміряні показники $P_{вим}$	Час дії $год.(хв.)$	ГДК, ГДР, показники, $P_{доп}$	$X_{визн.}$ бали	Клас умов праці	X_i , бали
1	2	3	4	5	6	7
Мікроклімат за ТНС-індексом, $t, ^\circ C$	27	8	22,9-25,8	3	3.3	3
Освітленість приміщення $E, лк$	320	8	400	—	3.1	1
Розряд і підрозряд зорових робіт, $З_{ор}$	A-2	—	—	—	—	—
Рівень шуму $L, дБА$	86	5	50	—	3.1	0,63
Загальні енергозатрати організму, Bm	300	7	290	0,91	3.2	2
Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук)	38000	6	40000	0,71		
Тривалість зосередження уваги (в % від часу зміни)	76	7	75	0,89		
Тривалість робочого дня, $год.$	8	8	8	0,15		

Рисунок 4.1 – Результати оцінювання за бальною шкалою

За результатами оцінювання визначено, що:

1. Нормальний температурний режим в кімнаті, де працюють на ПК складає 20-23°C;
 2. Освітленість повинна бути не менше 400 лк;
 - рівень шуму в кімнаті ЦЗЛ – 50 дБА;
 - тривалість робочого дня повинна складати 6 або 7 год.
3. Якщо за умовами підприємства виконувати все неможливо, то співробітники отримують необхідну доплату до годинної тарифної ставки або доплату у розмірі 16%.

Для обігріву всього приміщення в холодний період року, опалювання здійснюється центром опалення, у теплий період року при нормальному температурному режимі за допомогою промислової спліт-системи Daikin FDXM50F9/RXM50.

Співробітники, які готують і оформлюють певні документи по відвантаженню металопрокату працюють у приміщенні, де необхідно забезпечити нормальні умови роботи за санітарними нормами.

4.4 Заходи по забезпеченню пожежної безпеки та на випадок НС

На вантажних фронтах, що обслуговують автомобільний транспорт та в усіх службових приміщеннях дотримуються вимог [42].

На кожному вантажному фронті у визначеному місці розміщено пожежний стенд, оснащений усім можливим інвентарем для гасіння можливої пожежі, а в приміщенні, де працюють на ПК повинна бути певна кількість вогнегасників.

З нормативів [42] для лабораторій обладнаних ПК площею до 20м² потрібен 1 вогнегасник. Тому для приміщення площею 16м² потрібен 1 вогнегасник ВВК-5.

На підприємстві в цілому і в ЦХП-1 є особи, на яких покладаються певні обов'язки на випадок виникнення надзвичайних ситуацій та розробляється порядок дій [43].

У розділі були розглянуті основні питання з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях.

ВИСНОВКИ

Метою магістерської роботи було дослідити та удосконалити перевезення металопрокату ЦХП-1 ПАТ «Запоріжсталь» до підприємства «Метінвестінтернейшнл С.А.».

В аналітичній частині описана загальна характеристика цеху холодної прокатки №1. Також приведені засоби навантаження і механізації, автомобільний рухомий склад та вантажні фронти. Було досліджено вантажопотоки по відвантаженню металопрокату. На базі дослідженої та проаналізованої інформації були виявлені недоліки, які описані в останньому підпункті аналітичної частини.

В основній частині магістерської роботи були розглянуті проаналізовані дані. Для виконання мети дипломного проєкту була розроблено імітаційне моделювання процесу відвантаження та проведено ряд експериментів, на основі яких було обрано найоптимальніший варіант з визначеною кількістю рухомого складу, найкращим показником використання та з мінімальним часом простою.

В економічній частині виконі розрахунки економічної ефективності варіантів, як існуючого так і проєктного. Найбільш вигідним є проєктний варіант з економічним ефектом 13002530 грн.

В четвертій частині магістерської роботи розділі було проведено аналіз потенційних небезпек при виконанні дослідницької роботи щодо оптимізації перевезень вантажів ЦХП-1 ПАТ «Запоріжсталь» автомобільним транспортом та розроблені заходи по забезпеченню безпеки, по забезпеченню виробничої санітарії та гігієни праці, заходи з пожежної безпеки та з безпеки в надзвичайних ситуаціях.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. «Запорожсталь» сегодня [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL: <http://zaporizhstal.com/>.
2. Технологическая карта на погрузочно-разгрузочные работы и складирование грузов кранами. – Запорожье : ОАО «Запорожсталь», 2017. – 121 с.
3. Робоча технологічна карта № 3-1-т Запорізького річного порту
4. Звіт з технологічної практики в Запорізькому річковому порту студентки 4 курсу групи Т-326сп Ярової А.Ю. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», кафедра «Транспортних технологій», 2019 р – 59 с.
5. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Моделювання транспортних процесів» для студентів спеціальностей 275.02 «Транспортні технології (на залізничному транспорті)», 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» денної форми навчання / Укл.: О.Ф. Кузькін, С.М. Турпак. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. – 58 с.
7. Міністерство соціальної політики України. Лист № 78/0/206-18 від 08.08.2018 р. Про норми тривалості робочого часу на 2019 рік.
- 6.[Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://www.profiwins.com.ua/ru/letters-and-orders/ministry-of-labor-and-social-policy/13592-78s-18.html>.
7. Киреев В.С. Механизация и автоматизация погрузочно- разгрузочных работ / В.С. Киреев. – М.: Транспорт, 1991. – 352 с.
5. Голубков В.В. Механизация погрузочно-разгрузочных работ и грузовых устройств / В.В. Голубков, В.С. Киреев. – М.: Транспорт, 1981. – 344 с.
- 8 Кодекс законів про працю України. Затверджено Законом № 322-VIII від 10.12.71. Зі змінами № 2542-VIII та доповненнями. Станом на 18.09.2018.
9. Маликов О.Б. Склады промышленных предприятий: Справочник / О.Б. Маликов, А.Р. Малкович. – Л.: Машиностроение, 1989. – 672 с.

10. Бабушкін Г.Ф. Технологія та організація транспортно-складських робіт на промисловому транспорті. Навч. посібник для вузів / Г.Ф. Бабушкін - К.: ІСДО, 1993. – 190 с.
11. Кривцов И.П. Погрузочно-разгрузочные работы на транспорте / И.П. Кривцов. – М.: Транспорт, 1985. – 200 с.
12. Голованенко С.Л. Экономика автомобільного транспорту / С.Л. Голованенко. – М.: ВШ., 1993. – 256 с.
13. Пашков А.К. Пакетирование и перевозка тарно-штучных грузов / А.К. Пашков, Ю.Н. Полярин - М.: Транспорт, 2000. - 254 с.
14. Бойчик, І.М. Економіка підприємства : Навч. посібник /І.М. Бойчук, П.С. Харів, М.І. Хопчан. – Львів.: СПОЛОМ, 1999. – 212 с
15. Голованенко, С.Л. Экономика автомобільного транспорту / С.Л. Голованенко. – М.: ВШ., 1993. – 256 с
16. Закон України «Про збір та облік єдиного внеску на загально- обов'язкове державне соціальне страхування» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : \www/ <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2464-17>.
17. Інформація і документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. – Наказ Держстандарту України № 58 від 23.02.1995 р. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 26 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [www /http://udhtu.edu.ua/public/userfiles/file/dsty_3008_2015.PDF](http://udhtu.edu.ua/public/userfiles/file/dsty_3008_2015.PDF)
18. Податковий кодекс України із змінами і доповненнями, внесеними Законами України. Державна фіскальна служба України. Офіційний портал [Електронний ресурс]. – Режим доступу : \www/ <http://sfs.gov.ua/nk/>
19. Господарський Кодекс України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : \www/ <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/436-15>. 11. Закон України « Про загальнообов'язкове державне пенсійне страхування» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : \www/[http:// zakon.rada.gov.ua/go/1058-15](http://zakon.rada.gov.ua/go/1058-15)
20. Методичні вказівки до економічної частини дипломного проекту для студентів денної і заочної форми навчання спеціальності 275 «Транспортні техноло-

- гії» / Укл. доц., к.т.н. Кузькін О.Ф., ст. викл. Харченко Т.В., ст. викл. Васильєва Л.О., ст. викл. Лебідь Г.О. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2017. – 34 с.
21. Міністерство соціальної політики України. Лист № 78/0/206-18 від 08.08.2018 р. Про норми тривалості робочого часу на 2019 рік. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://www.profiwins.com.ua/ru/letters-and-orders/ministry-of-labor-and-social-policy/13592-78s-18.html>.
 22. Галузева угода між Державним агентством автомобільних доріг України і профспілкою працівників автомобільного транспорту та шляхового господарства України на 2017-2019 роки. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [\www/http://ukravtodor.gov.ua/4489/normatyvno-pravova_baza/](http://ukravtodor.gov.ua/4489/normatyvno-pravova_baza/)
 23. Фролов Н.Н., Напхоненко Н.В., Колоскова Л.И. Экономика предприятий автомобильного транспорта: Учебное пособие [Текст] / Н.Н. Фролов. – М.: МарТ., 2008. – 229 с. 6. Экономика предприятия (фирмы): Практикум/Под ред. Проф. О.И. Волкова, проф. В.Я. Позднякова. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 331 с.
 24. Методичні вказівки до практичної роботи «Дослідження вогнегасних властивостей первинних засобів пожежогасіння, визначення їх типів та розрахунок кількості» з дисципліни «Цивільний захист і охорона праці в галузі» для студентів усіх спеціальностей та усіх форм навчання / Укл. : А. С. Петрищев, С. М. Журавель. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2017. – 30 с.
 25. ДБН В.1.1.7:2016. «Пожежна безпека об'єктів будівництва». – 72 с. [Електронний ресурс]. – Введ. 2016-10-31. – Режим доступу: URL: <http://www.zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0287858-16>. 21. ГОСТ 27331-87. «Пожарная техника. Классификация пожаров» – 6 с.
 26. НАПБ Б.03.002-2007. «Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухо-пожежною та пожежною небезпекою». – 29 с.
 27. ДСН 3.3.6.037-99. «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку». – 34 с. [Електронний ресурс]. – Введ. 1999-12-01.– Режим доступу: URL: <http://www.zakon.rada.gov.ua/rada/show/va037282-99>

28. Правила охорони праці на автомобільному транспорті [Електронний ресурс] : НПАОП 0.00-1.62-12. – Чинний від 2012-09-14. – К. : МНС України, 2012. – URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1299-12>. – (Нормативно-правовий акт охорони праці)
29. НПАОП 0.00-1.75-15 «Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт». – 23 с.
30. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу : Державні санітарні норми та правила від 30.05.2014 р. № z0472-14. Редакція від: 30.05.2014. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14>
- 31 . ДБН В.2.5-28-2006. «Природне і штучне освітлення». – 81 с. [Електронний ресурс]. – Введ. 2006-10-01. – Режим доступу: URL: <http://www.zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0168667-06>.
32. Методичні вказівки до лабораторної роботи «Дослідження прожекторного освітлення» з дисципліни «Охорона праці в галузі» для студентів всіх форм навчання /Укл.: М.І. Лазуткін, О.В. Коробко. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2017. – 16 с
33. ДСН 3.3.6.042-99. «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень». – 10 с.
34. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» в магістерських дипломних роботах зі спеціальностей: 275.02 – «Транспортні технології на залізничному транспорті» з спеціалізації – «Транспортні технології на залізничному транспорті»; «275.03 – Транспортні технології на автомобільному транспорті» з спеціалізації – «Транспортні технології на автомобільному транспорті» усіх форм навчання Укл. : М. І. Лазуткін – Запоріжжя: ЗНТУ, 2018 – 36 стор.
35. НАПБ А.01.001-14. «Правила пожежної безпеки в Україні». – 144 с. . [Електронний ресурс]. – Введ. 2014-12-30. – Остання зміна 2017-10-03. – Режим доступу: URL: <http://www.zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0252-15>.

36. Кодекс цивільного захисту України. – [Електронний ресурс]. – Введ. 2012-10-02. – Остання зміна 2018-11-04. – Режим доступу: URL: <http://zwww.zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>.
37. Енциклопедія з охорони та безпеки праці МОП [Електронний ресурс]. : Міжнародна організація праці. – URL: <http://base.safework.ru/iloenc>
38. Стеблюк М. І. Цивільна оборона та цивільний захист [Текст] : навч. посіб. для вузів / М. І. Стеблюк. – К. : Знання, 2013, - 487 с.
39. Шоботов В. М. Цивільна оборона [Текст] : Навчальний посібник / В. М. Шоботов. - Вид. 2-ге, перероб. – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – 438 с.
40. Лазуткін М.І., Журавель С.М., Ярова А.Ю. Вплив законодавства на проблеми травматизму при ДТП Тиждень науки-2020. ФБАД. Тези доповідей науково-практичної конференції, Запоріжжя, 13-17 квітня 2020 [Електронний ресурс] / Редкол. : В. В. Наумик (відпов. ред.) Електрон. дані. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2020. – С. 90-92 – (Тези доповідей)
41. ДБН В.2.5-67-2013 «Опалення, вентиляція та кондиціювання». – Введ. 2014-01-01 : веб-сайт. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=50154
42. НАПБ А.01.001-2014 Правила пожежної безпеки в Україні. – Введ. 2017-10-03 : веб-сайт. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=60541.
43. Закон України «Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://ips.ligazakon.net/document/view/re21147?an=1>.

Додаток А
План ЦХП-1 ПАТ «Запоріжсталь»

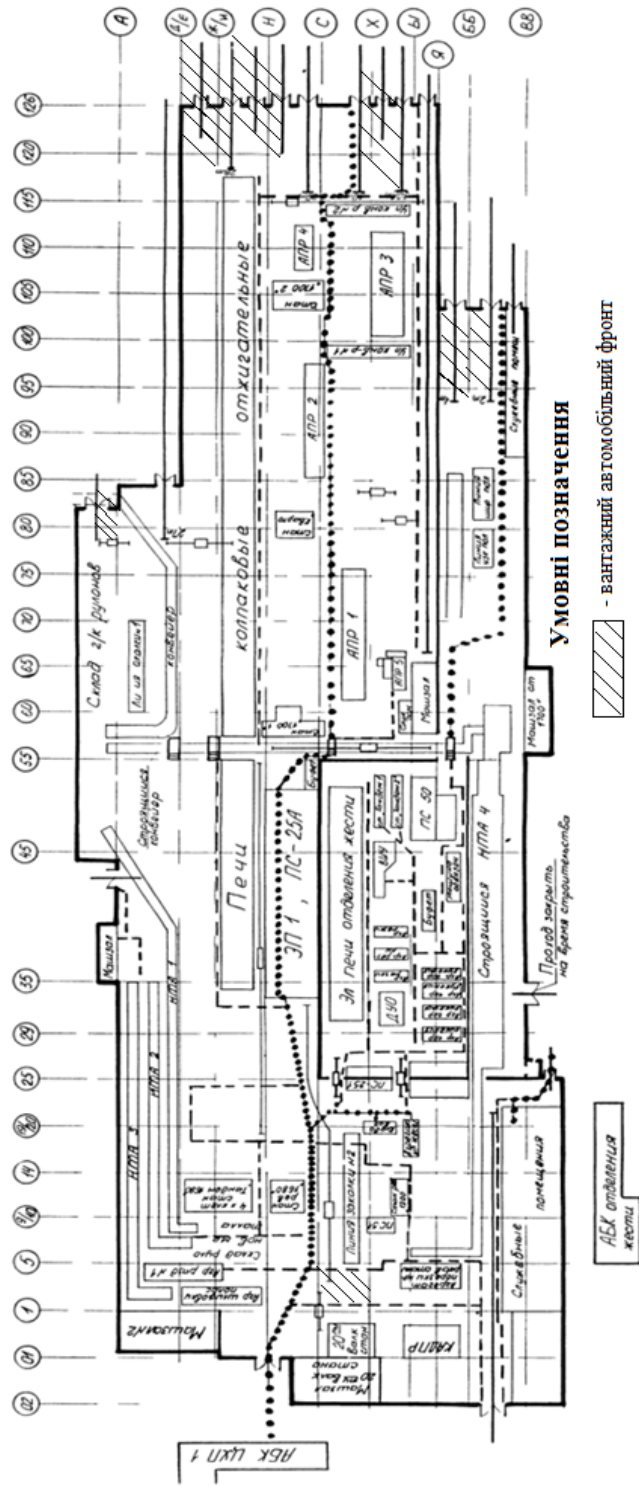


Рисунок А.1 – Планування цеху з вказівкою автомобільних вантажних фронтів