

Вінницький національний технічний університет  
Факультет машинобудування та транспорту  
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

**«ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСЬКИХ РОБІТ  
ДЛЯ БУДІВЕЛЬНИХ ВАНТАЖІВ В МЕРЕЖІ ТОРГІВЕЛЬНИХ  
ЦЕНТРІВ «ЕПЦЕНТР К»»**

Графічна частина  
магістерської кваліфікаційної роботи

Спеціальність 275 – Транспортні технології (за видами)

Спеціалізація 275.03 – Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

Форма навчання денна

Розробив: студент гр. 1ТТ-19 м

О.В. Богданюк

Керівник: Т.В. Макарова

**Мета дослідження** – розробка заходів з формування раціональних параметрів транспортно-складської системи для торгівельного підприємства.

**Для досягнення мети необхідно виконати наступні завдання:**

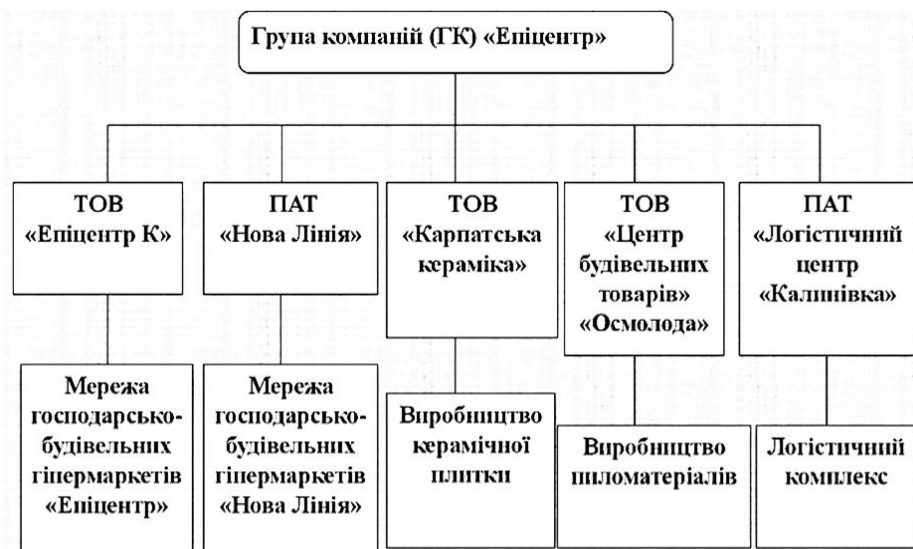
- оцінити транспортно-складську діяльність торгівельної компанії «Епіцентр К»;
- дослідити основні технічні рішення, які використовуються на сучасному ринку для виконання транспортно-складських операцій;
- розробити модель покращення транспортно-складських робіт з урахуванням невизначеності подій;
- сформулювати методичку визначення основних параметрів транспортно - складської системи для трьох сценаріїв розвитку подій з урахуванням балансу інтересів всіх учасників транспортного процесу;
- виконати економічний аналіз витрат в транспортно-складських системах;
- вирішити питання охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

**Об'єкт дослідження** – це процес транспортно-складських робіт для будівельних вантажів в торгівельному підприємстві.

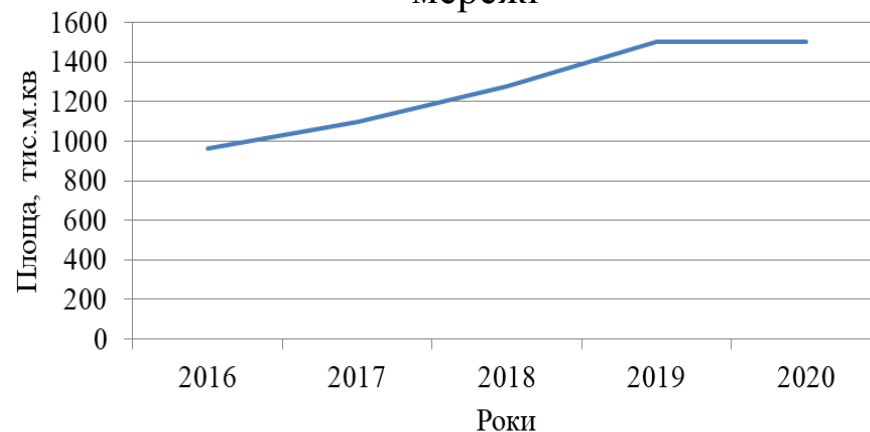
**Предмет дослідження** – методи та засоби обробки вантажів в транспортно-складській системі.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в розробці моделі функціонування транспортно-складської системи з урахуванням невизначеності подій.

## ХАРАКТЕРИСТИКА ДІЯЛЬНОСТІ ТОРГІВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА



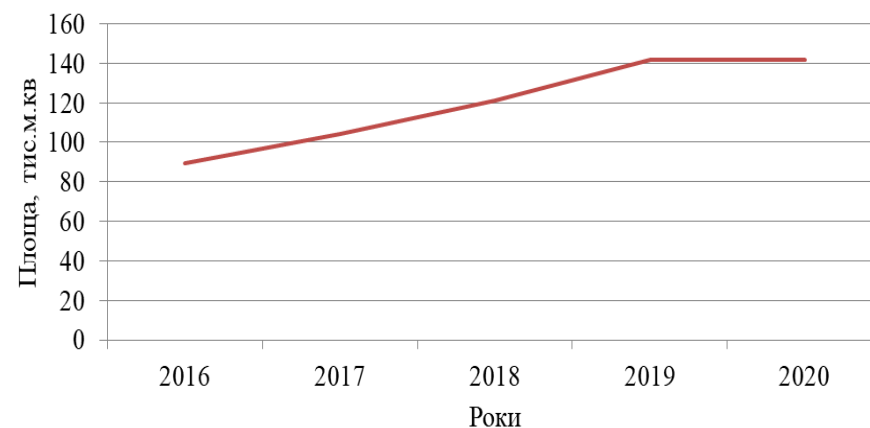
Графік зміни загальної площі торгівельної мережі



Основні показники роботи мережі торгових центрів

Найменування показника	Одиниці вимірювання	Значення				
		2016	2017	2018	2019	2020
Кількість торгівельних центрів	од.	42	49	57	62	62
Загальна площа	тис. м <sup>2</sup>	965	1100	1280	1500	1500
Логістичні потужності	тис. м <sup>2</sup>	102	110	129	139	159
Кількість покупців	млн. люд.	45	46	54	59	63
Кількість працівників	тис. осіб	19	22	23	24	25
Товарообіг	млрд. грн.	34	41	44	51	52,6

Графік зміни логістичних потужностей



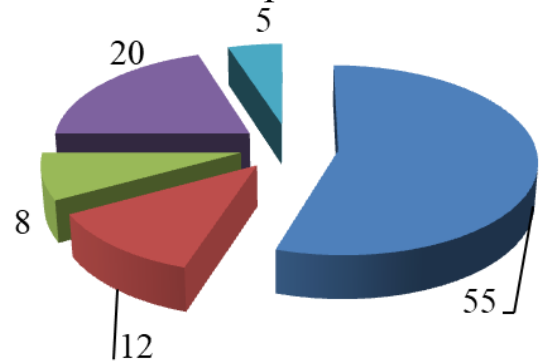
# ХАРАКТЕРИСТИКА ДІЯЛЬНОСТІ ТОРГІВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА



## План-схема торговельного центру



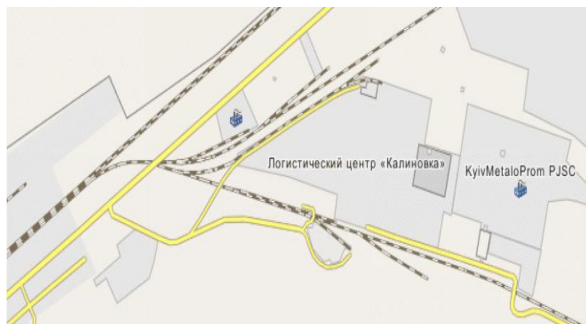
Співвідношення товарів, які реалізуються підприємством



- Будівельні матеріали
- Меблі
- Побутова хімія
- Товари для саду та городу
- Дитячі товари

# АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНО - ЛОГІСТИЧНОЇ БАЗИ ПІДПРИЄМСТВА

Зовнішній вигляд та місце розташування  
логістичного центру



Внутрішній вигляд



**Номенклатурні групи товарів:**

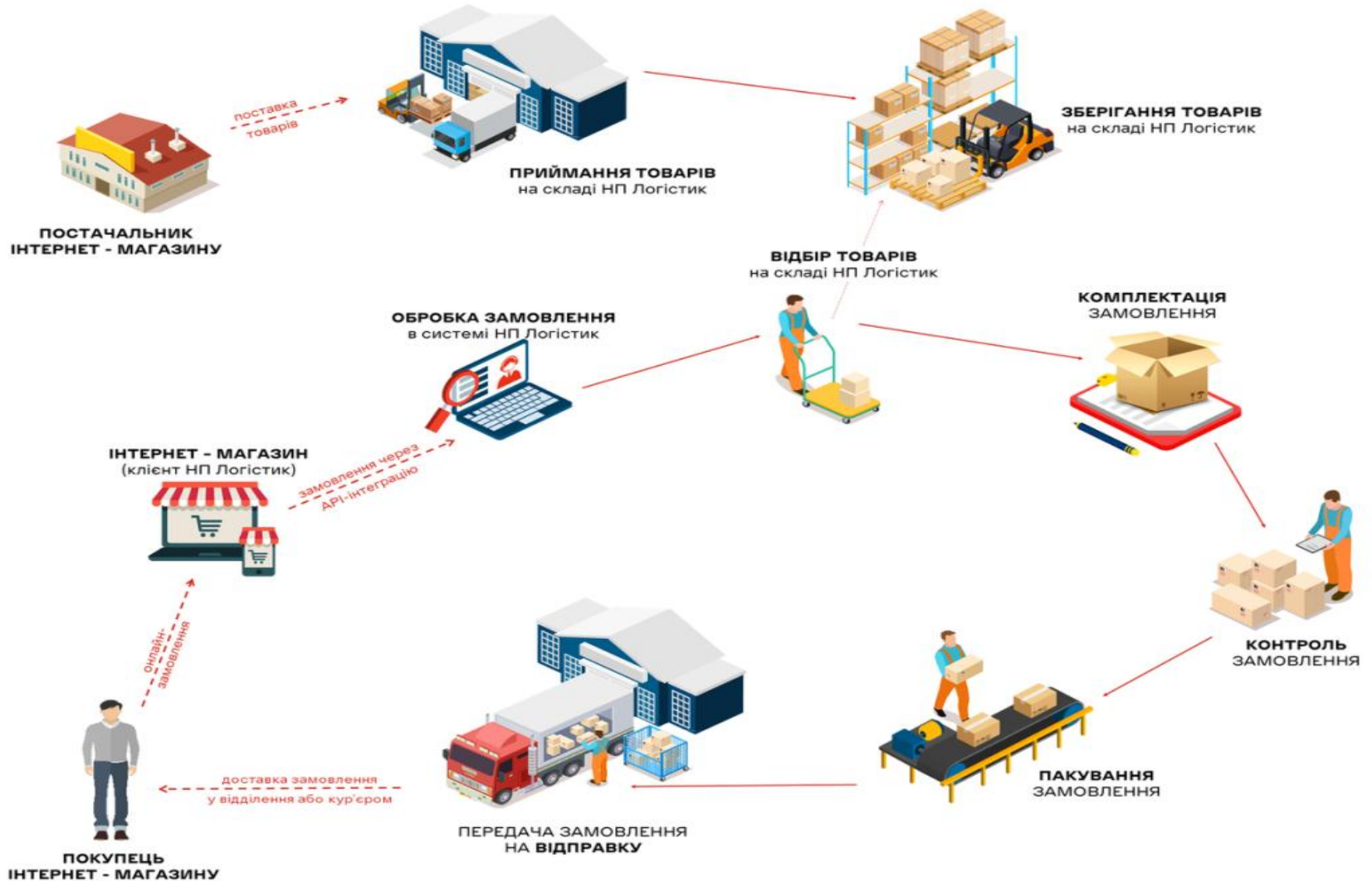
- блоки будівельні;
- цегла;
- будівельні суміші;
- гіпсокартонні системи;
- покрівля;
- пиломатеріали та деревні плити;
- паркани та огорожа;
- залізобетонні вироби.

**Пункти завантаження (розвантаження)**



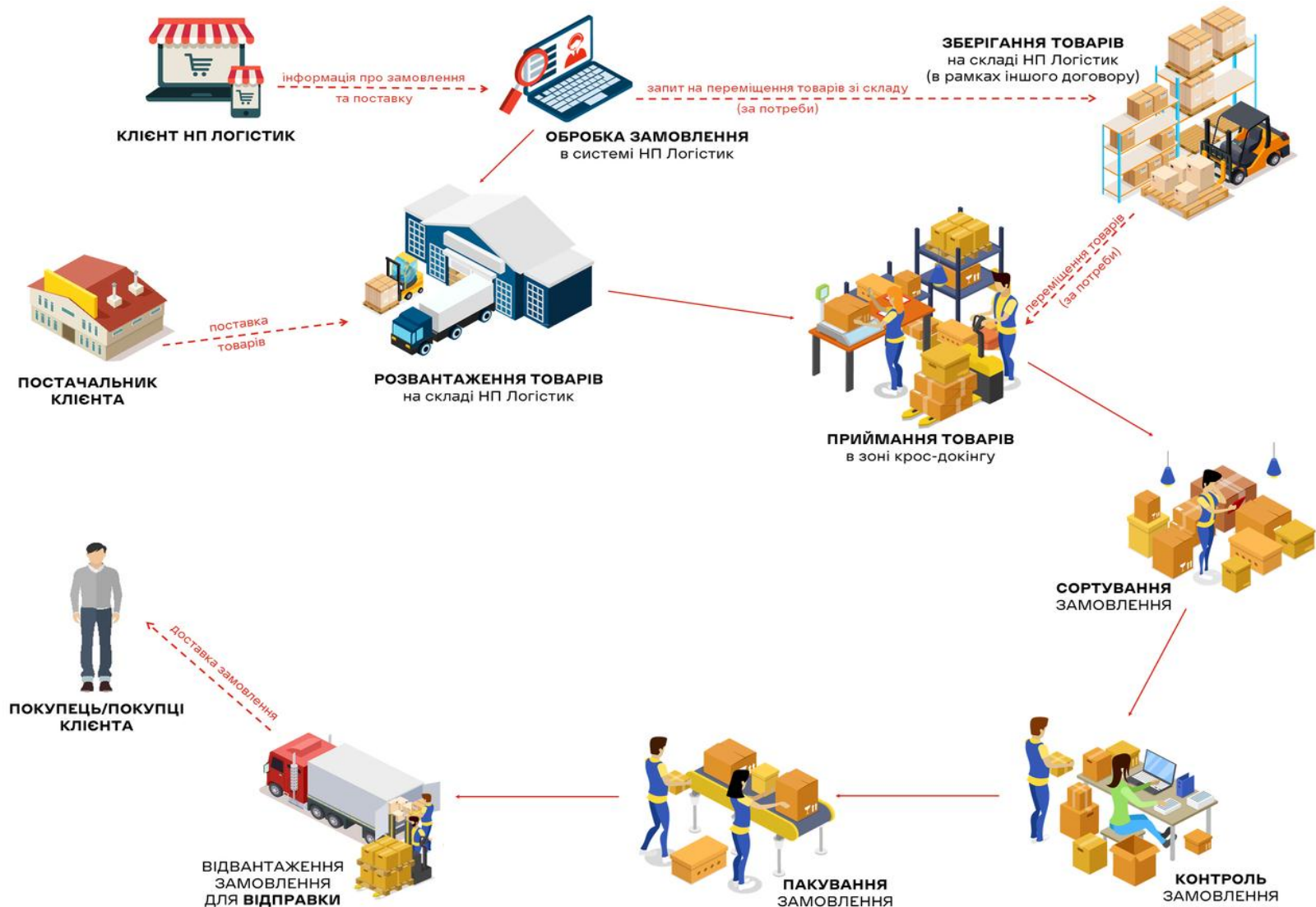
# ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛУГ В СКЛАДСЬКІЙ СИСТЕМІ

## Процес фулфілменту

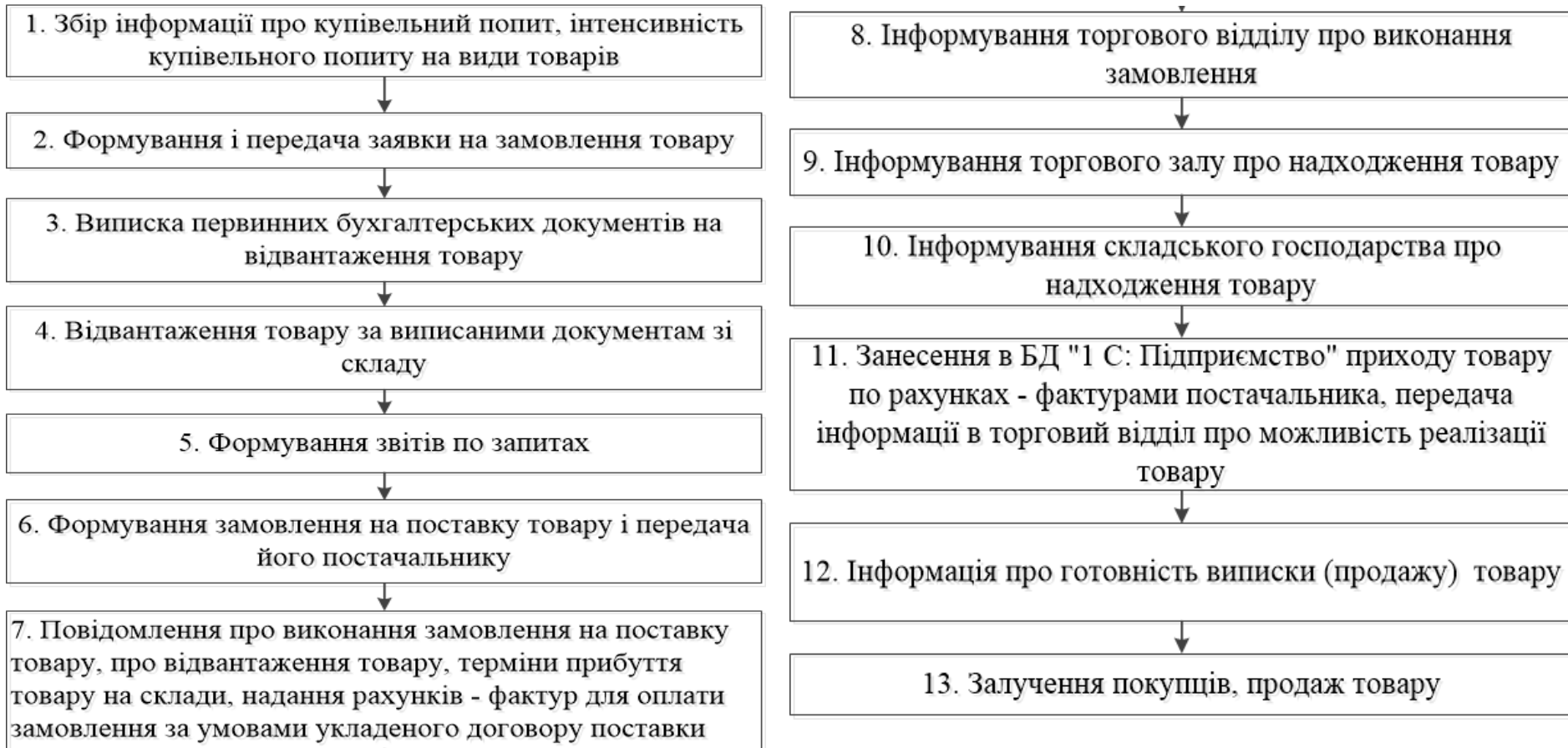


# ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛУГ В СКЛАДСЬКІЙ СИСТЕМІ

## Крос - докінг



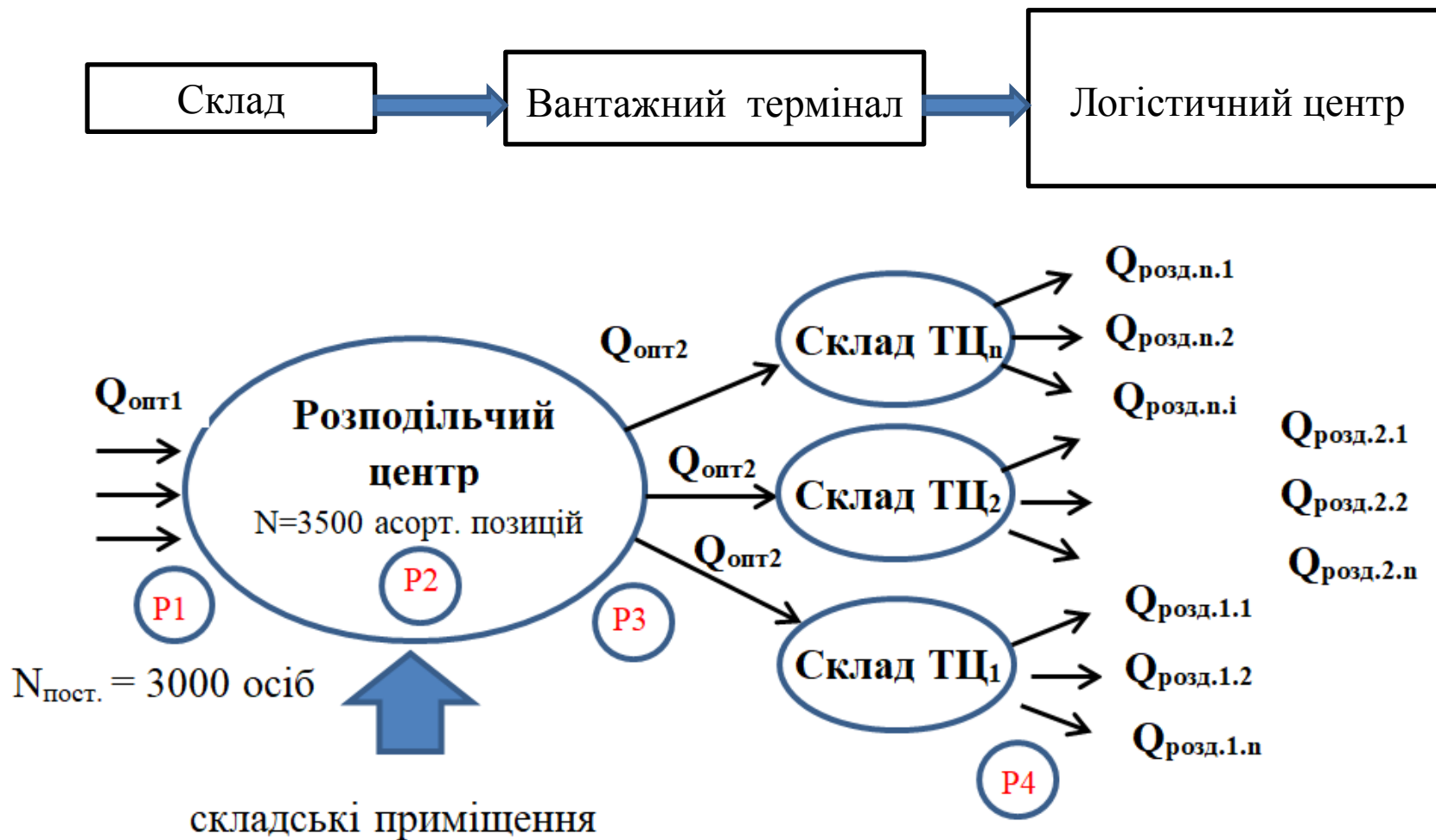
## ФОРМУВАННЯ ПОСЛІДОВНОСТІ ОПЕРАЦІЇ В ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСЬКОМУ КОМПЛЕКСІ





# СХЕМА РУХУ МАТЕРІАЛЬНИХ ПОТОКІВ МІЖ РІЗНИМИ ОБ'ЄКТАМИ

## Ієрархія транспортно-складської системи



## СИСТЕМИ ВАГОВОГО КОНТРОЛЮ RAVAS

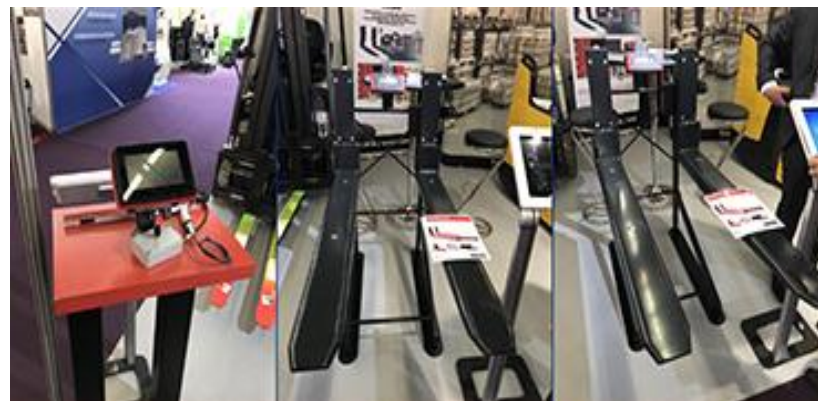
**До системи вагового контролю RAVAS належать наступні складові:**

- вили для складських навантажувачів з ваговими давачами;
- рокли з ваговими давачами;
- окремі давачі з індикаторами.

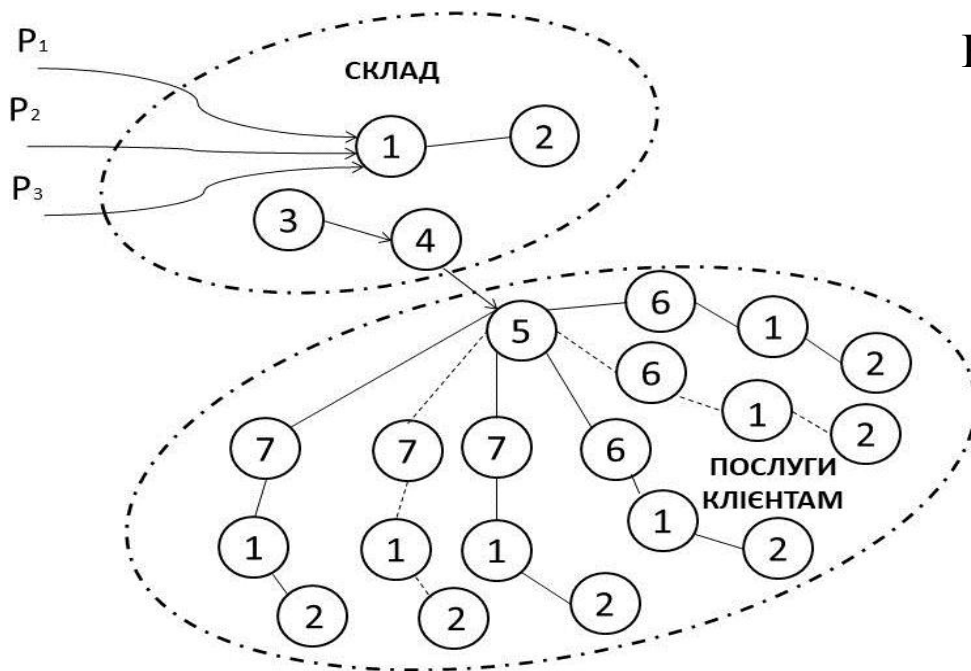


**Система вагового контролю RAVAS виконує наступні задачі:**

- дозволяє проводити ваговий контроль на місці приймання без переміщення вантажів в окрему зону вагового контролю;
- дозволяє організувати ваговий контроль в момент проведення комплектації вантажу, що суттєво знижує похибки при комплектації;
- контролює вагу вантажу й інформує водія навантажувача про перевантаження, коли вага вантажу більше припустимої.

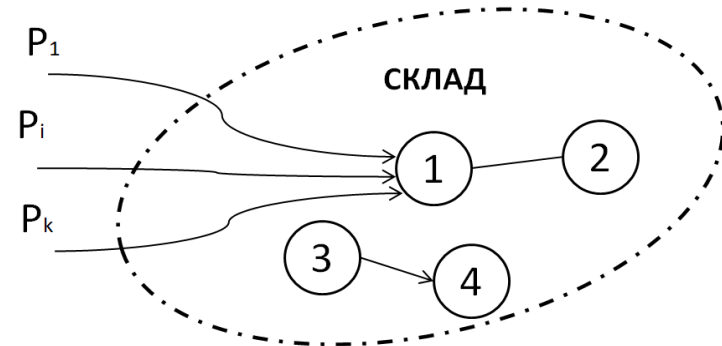


# РОЗРОБКА МОДЕЛІ ПОКРАЩЕННЯ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСЬКИХ РОБІТ



Візуалізація структури функціонування існуючої системи транспортно-складських робіт: 1 – розвантаження; 2 – контроль отриманих на складі вантажів; 3 - формування партії та контроль вантажу перед завантаженням; 4 - завантаження автотранспортного засобу; 5 - транспортування вантажів; 6 - контроль вантажів, які розподіляються за окремими торговельними організаціями; 7 - контроль вантажів, які розподіляються за конкретними користувачами

Вхідні та вихідні компоненти на початку і в кінці шляху на схемі



Імовірність нероботоздатності складу

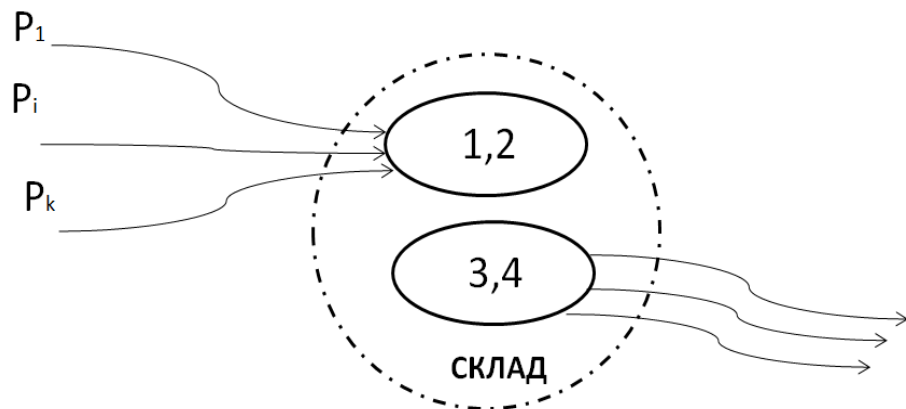
$$\bar{P}(1 - 2 - 3 - 4) = \bar{P}(1) \cup \bar{P}(2) \cup \bar{P}(3) \cup \bar{P}(4)$$

Імовірність роботоздатного стану складу

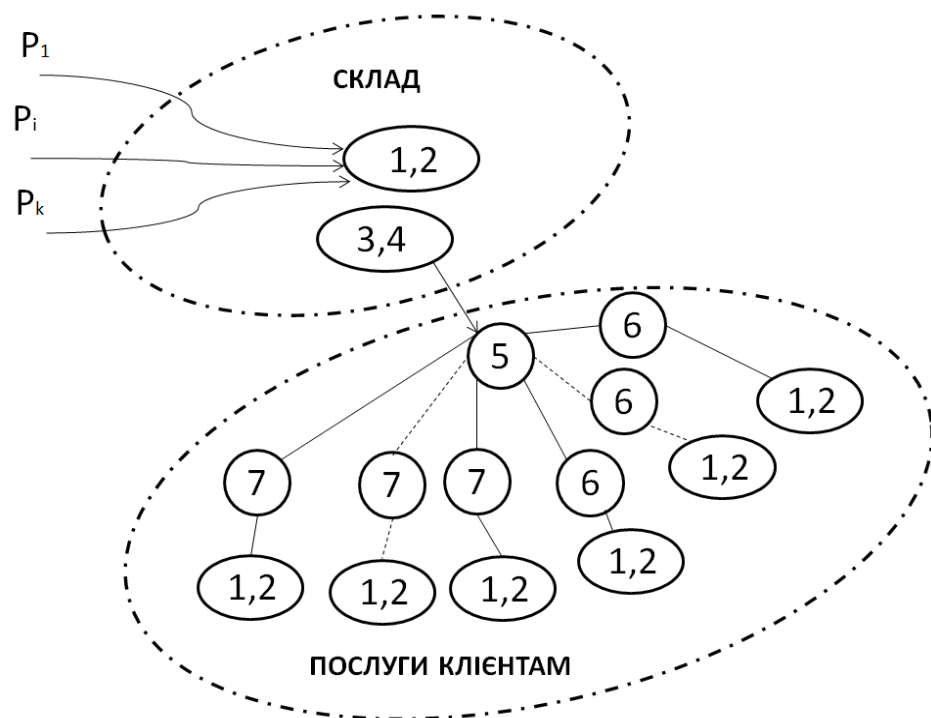
$$P(1 - 2 - 3 - 4) = 1 - \bar{P}(1 - 2 - 3 - 4)$$

# РОЗРОБКА МОДЕЛІ ПОКРАЩЕННЯ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСЬКИХ РОБІТ

Фрагмент складської схеми з перетвореними незалежними компонентами в компоненти, що містять спільні (залежні) події



Структура функціонування системи транспортно-складських робіт з перетвореними незалежними компонентами в компоненти, що містять спільні залежні події



# ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ РОБОТИ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСЬКОГО КОМПЛЕКСУ

Кількість механізмів

$$n_{крj} = \sum_{i=1}^n n_{крij},$$

$$n_{кр} = \sum_{j=1}^n n_{крj},$$

Кількість постів

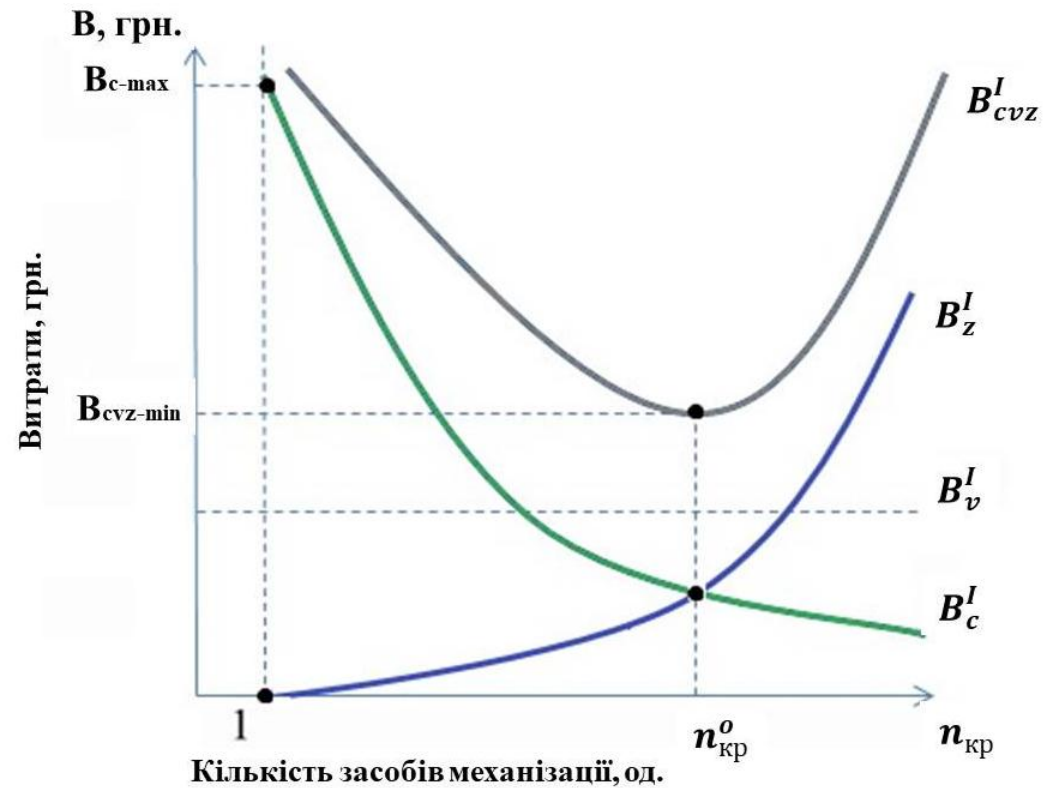
$$n_n = \sum_{j=1}^m n_{nj},$$

Мінімум сукупних витрат

$$B_{cvzd} = B_c + B_v + B_z + B_d$$

$$B_{cvzd}^o = F(n_{кри}^o, n_n^o, B_{cvzd}(n_{кри}^o, n_n^o)) \rightarrow \min$$

Графік зміни витрат при  $t_{nl} = I_c$

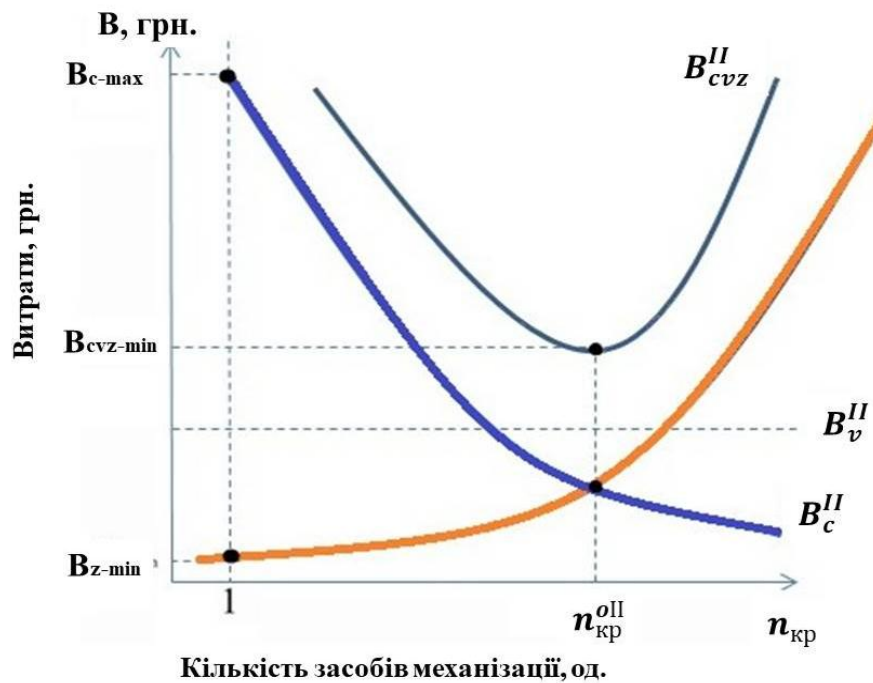


Величина сукупних витрат

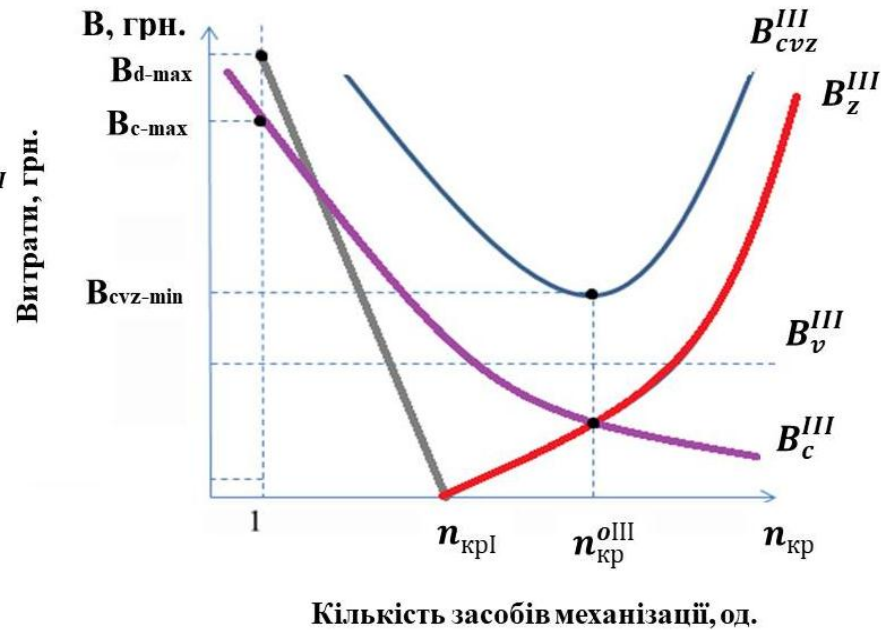
$$B_{cvzj}^I = B_{ci} + B_{vi} + B_{zi} = B_{ci} \cdot t_c + S_{vi} \cdot t_c + S_{zi} \cdot t_z$$

# ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ РОБОТИ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСЬКОГО КОМПЛЕКСУ

Графік зміни витрат при  $t_{nl} < I_c$



Графік зміни витрат при  $t_{nl} > I_c$



$$B_{cvz}^{II} = B_{ci} + B_{vi} + B_{zi} = S_{ci} t_{nl} / n_{krj} + S_{vi} t_{nl} n_{krj} / n_{krj} + S_{zi} \cdot n_{krj} (I_c - t_{nl} / n_{krj} + S_{ci} t_{nl} / n_{krj} + S_{vi} t_{nl} + S_{zi} \cdot n_{krj} \cdot I_c - S_{zi} \cdot t_{nl}.$$

$$B_{cvz}^{III} = B_{ci} + B_{vi} + B_{zi} = S_{ci} t_{nl} / (n_{krj} + n_{kpl}) + S_{vi} t_{nl} (n_{krj} + n_{kpl}) / (n_{krj} + n_{kpl}) + S_{zi} \cdot (n_{krj} + n_{kpl}) \cdot \left( \frac{t_{nl}}{n_{kpl}} - t_{nl} / (n_{krj} + n_{kpl}) \right) = \frac{S_{ci} t_{nl}}{(n_{krj} + n_{kpl})} + S_{vi} t_{nl} + \frac{S_{zi} \cdot t_{nl} (n_{krj} + n_{kpl})}{n_{kpl}} - \frac{S_{zi} \cdot t_{nl} (n_{krj} + n_{kpl})}{(n_{krj} + n_{kpl})} = \frac{S_{ci} t_{nl}}{(n_{krj} + n_{kpl})} + S_{vi} t_{nl} + \frac{S_{zi} \cdot t_{nl} n_{krj}}{n_{kpl}} - S_{zi} \cdot t_{nl}.$$

# РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ДЛЯ ЗАСОБІВ МЕХАНІЗАЦІЇ



## Продуктивності

кран мостовий

автокран

автонавантажувач

$$W_{\text{с1}} = \frac{3600 \cdot 4,0 \cdot 0,8}{145,12} = 79,38 \text{ т / год.};$$

$$W_{\text{с2}} = \frac{3600 \cdot 4,0 \cdot 0,8}{155,16} = 74,24 \text{ т / год.}$$

$$W_{\text{с2}} = \frac{3600 \cdot 0,480 \cdot 0,7}{102,49} = 11,8 \text{ м / год.}$$

## ВИСНОВКИ

1. Виконана оцінка транспортно-складської діяльності торгівельної компанії «Епіцентр К». Для оцінки руху потоків будівельних вантажів проаналізовані логістичні та транспортні потужності підприємства, а також технології обробки вантажів на складі.
2. Досліджені основні технічні рішення, які використовуються на сучасному ринку для виконання транспортно-складських операцій. Сформований перелік заходів для досягнення раціональних параметрів транспортно-складської системи в умовах торгівельного підприємства. Одним з заходів є використання модернізованого обладнання для покращення приймання та відвантаження вантажів на складі
3. Розроблена модель транспортно-складської системи з урахуванням невизначеності подій у вигляді графу, який являє собою сукупність різних логістичних операцій з просування будівельних матеріальних потоків.
4. Визначені основні принципи забезпечення раціональних параметрів роботи транспортно-складського комплексу по обробці вхідного та вихідного вантажопотоків на складі. Розглянуті математичні залежності між показниками системи, які дозволяють проаналізувати втрати учасників транспортного процесу.
5. Виконаний економічний аналіз витрат в транспортно-складських системах, який включає витрати для терміналу та перевізника.
6. Вирішені питання охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.