

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Механіко-машинобудівний факультет
(факультет)

Кафедра Управління на транспорті
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня магістра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Бурчака Дениса Васильовича
(ПІБ)

академічної групи 275М-23-1
(шифр)

спеціальності 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»
(код і назва спеціальності)

на тему: Обґрунтування ефективної транспортно-технологічної схеми перевезення негабаритного і великовагового вантажу (гірничодобувне обладнання – автонавантажувач моделі LeTourneau L-2350) вантажним автомобільним транспортом на основі ризик-орієнтованого підходу (для умов автотранспортного підприємства ПП "Автотранс Інтернешнл", м. Запоріжжя, Україна)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	<i>Дерюгін О.В.</i>			
розділів:				
1 Розділ	<i>Дерюгін О.В.</i>			
2 Розділ	<i>Дерюгін О.В.</i>			
3 Розділ	<i>Дерюгін О.В.</i>			
4 Розділ	<i>Романюк Н.М.</i>			

Рецензент	<i>Ащеулова О.М.</i>			
-----------	----------------------	--	--	--

Нормоконтролер	<i>Федоряченко С.О.</i>			
----------------	-------------------------	--	--	--

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота: 105 стор. (основна частина - 72 стор.), 29 рис., 25 табл., 7 додатків, 60 джерел та 20 листів графічного матеріалу, оформленого у вигляді альбому (матеріали для презентації).

Об'єкт дослідження – транспортний процес вантажних автомобільних перевезень (далі - ВАП) негабаритного і великовагового вантажу (далі - НіВВ) (гірничодобувне обладнання – автонавантажувач моделі LeTourneau L-2350) рухомим складом (далі - РС) автотранспортного підприємства ПП "Автотранс Інтернешнл" (далі - АП).

Предмет дослідження – методологія управління логістичними ризиками (далі - ЛР) транспортного процесу ВАП НіВВ.

Метою кваліфікаційної роботи є обґрунтування ефективної транспортно-технологічної схеми (далі ТТС) ВАП проектного НіВВ РС АП за рахунок обґрунтування управлінських рішень (далі - УР), які спрямовані на мінімізацію або усунення ЛР на відповідних етапах транспортного процесу.

Методи дослідження - достовірність і обґрунтованість дослідження забезпечено використанням наступних методів - логічного узагальнення; теорія управління ЛР; системного аналізу; теорії прийняття УР, математичного моделювання, методу "fuzzy Decision Making Trial and Evaluation" (далі – метод "fuzzy Dematel").

Отримані результати. Проведено комплексне оцінювання ЛР ТТС ВАП НіВВ з метою визначення найбільш вагомих факторів, що впливають на транспортний процес; запропоновані УР, які спрямовані на мінімізацію ЛР на відповідних етапах ТТС ВАП НіВВ.

Ступінь впровадження. Керівництво АП надало позитивну оцінку та прийняло до розгляду питання щодо впровадження розробок проведеного дослідження в транспортній діяльності при виконанні ВАП НіВВ. Отримані результати мають універсальний характер і можуть бути використані на АП, які виконують перевезення НіВВ.

ГІРНИЧОДОБУВНЕ ОБЛАДНАННЯ, НЕГАБАРИТНИЙ І ВЕЛИКОВАГОВИЙ
ВАНТАЖ, ВАНТАЖНІ АВТОМОБІЛЬНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПРОЕКТНИХ ВАНТАЖІВ,
ЛОГІСТИЧНИЙ РИЗИК, ЕФЕКТИВНИЙ РУХОМИЙ СКЛАД, ІНВЕСТИЦІЙНИЙ
ПРОЕКТ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	
1 РОЗДІЛ	ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ РИЗИКОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ РОЗРОБКИ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЕКТУ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НЕГАБАРИТНОГО І ВЕЛИКОВАГОВОГО ВАНТАЖУ.....	
1.1	Теоретичний аналіз актуальність теми дослідження.....	
1.2	Основи планування транспортного проекту вантажних автомобільних перевезень негабаритного і великовагового вантажу.....	
1.3	Теоретичні основи дослідження логістичних ризиків при плануванні транспортного проекту вантажних автомобільних перевезень негабаритного і великовагового вантажу.....	
1.3.1	Що таке ризик? Класифікація ризиків.....	
1.3.2	Методи дослідження логістичних ризиків.....	
1.4	Теоретичне дослідження ризикорієнтованого підходу щодо визначення логістичних ризиків при здійсненні вантажних автомобільних перевезень проектного негабаритного і великовагового вантажу.....	
	Висновки по розділу.....	
2 РОЗДІЛ	АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА ПП "АВТОТРАНС ІНТЕРНЕСНЛ".....	
2.1	Загальна характеристика автотранспортного підприємства.....	
2.2	Характеристика рухомого складу автотранспортного підприємства.....	
2.3	Аналіз транспортно технологічної схеми перевезення негабаритного і великовагового вантажу рухомим складом автотранспортного підприємства.....	
2.4	Дослідження логістичних ризиків існуючої транспортно-технологічної схеми перевезення негабаритного і великовагового вантажу рухомим складом автотранспортного підприємства	

- 2.4.1 Теоретичні основи методу fuzzy Dematel.....
- 2.4.2 Розрахунок причино-наслідкових зв'язків при здійсненні вантажних автомобільних перевезень негабаритного і великовагового вантажу....
- 2.5 Постановка задачі дослідження в кваліфікаційній роботі.....
Висновки по розділу.....

3 РОЗДІЛ ОБҐРУНТУВАННЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ, СПРЯМОВАНИХ НА МІНІМІЗАЦІЮ ЛОГІСТИЧНИХ РИЗИКІВ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НЕГАБАРИТНОГО І ВЕЛИКОВАГОВОГО ВАНТАЖУ.....

- 3.1 Обґрунтування вибору конструктивної схеми вантажного автопоїзду-прототипу для перевезення негабаритного і великовагового вантажу...
 - 3.1.1 Обґрунтування і розрахунок центру мас складових вантажного автопоїзду-прототипу для перевезення негабаритного і великовагового вантажу.....
 - 3.1.2 Обґрунтування і розрахунок вагових навантажень на відповідні осі вантажного автопоїзду-прототипу для перевезення негабаритного і великовагового вантажу.....
- 3.2 Розрахунок еквівалентної потужності двигуна сідельного тягача для використання у складі вантажного автопоїзду-прототипу для транспортування негабаритного і великовагового вантажу.....
 - 3.2.1 Розрахунок кінематичних і силових показників, які виникають при русі вантажного автопоїзду-прототипу для перевезення великогабаритного і великовагового вантажу.....
 - 3.2.2 Визначення еквівалентної потужності двигуна сідельного тягача-прототипу для транспортування негабаритного і великовагового вантажу.....
- 3.3 Розрахунок показників маневреності вантажного автопоїзду при перевезенні негабаритного і великовагового вантажу.....

3.4	Умови перевезення негабаритного і великовагового вантажу – гірничодобувне обладнання – автонавантажувач моделі LeTourneau L-2350.....	
	Висновки по розділу.....	
4	РОЗРАХУНОК ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПРОЕКТУ З ПРИДБАННЯ РОЗДІЛ ЕФЕКТИВНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ.....	
4.1	Розрахунок інвестиційного проекту з оновлення парку рухомого складу автотранспортного підприємства ПП "АВТОТРАНС ІНТЕРНЕСНЛ".....	
	Висновки по розділу.....	
	ВИСНОВКИ.....	
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	
	СПИСОК РИСУНКІВ І ТАБЛИЦЬ.....	
	ДОДАТКИ	
	ДОДАТОК А	
	Результати розрахунку методом fuzzy Dematel причино-наслідкових зв'язків при здійсненні ВАП НіВВ: гірничодобувне обладнання, автонавантажувач моделі LeTourneau L-2350.....	
	ДОДАТОК Б	
	Результати розрахунку координат розміщення ЦМ складових вантажного автопоїзду прототипу для перевезення негабаритного і великовагового вантажу.....	
	ДОДАТОК В	
	Результати розрахунку розподілу вагових навантажень на відповідні осі вантажного автопоїзду-прототипу.....	
	ДОДАТОК Г	
	Технічна характеристика СТ MAN TGX 41.680 8x6 BBS (тип 94 ХО224).....	
	ДОДАТОК Д	
	Технічна характеристика модульного причепу моделі Goldhofer ТНР/SL12.....	

ДОДАТОК Е

Відгук керівника.....

ДОДАТОК Ж

Рецензія.....

ВСТУП

ВАП НіВВ - це комплексна транспортна послуга, яка вимагає тривалої та дорогої підготовки. У кожному конкретному випадку необхідно провести ряд організаційних заходів: планування маршруту ВАП, складання фінансових витрат на виконання замовлення, отримання відповідних дозволів, а також підготовку сучасного спеціалізованого РС, який забезпечить безпечне проведення НРР, транспортування та розвантаження в місці призначення. Також необхідно мати на АП професійний персонал, який контролює весь проект, керує ТЗ, супроводжує колону та забезпечує технічне обслуговування на маршруті під час виконання ВАП НіВВ [1, 2]. Розробка універсальної класифікації НіВВ представляє серйозні труднощі, пов'язані з тим, що такі вантажі можуть перевозитися різними видами транспорту: автомобільним, залізничним, морським, внутрішнім водним або повітряним [3, 4]. Кожен вид транспорту має різну інфраструктуру та ТЗ транспортування вантажів. НіВВ можна розділити на підгрупи, враховуючи домінуючий параметр, тобто зовнішні розміри (довжину, ширину та висоту) та/або вагу [5]. Ринок НіВВ має неоднорідну кількісну структуру та часовий розподіл попиту протягом року. Попит на кожен категорію безпосередньо залежить від транснаціональних процесів потреби в ВАП НіВВ. Окремою категорією є транспорт військового призначення, який набув динамічного розвитку з початку війни в Україні. Вантажі з найвищою кількісною часткою включають важку будівельну техніку, велику сільськогосподарську техніку та військову техніку [2]. Значну частку ВАП НіВВ становить промислове обладнання (трансформатори, генератори, турбіни, печі, котли, елементи установок і трубопроводів і технологічні лінії для хімічної, автомобільної, пивоварної, харчової, металургійної промисловості та ін.) [6, 7].

Для умов нашої країни, практично будь-яке замовлення на ВАП НіВВ має використовувати послуги автомобільного транспорту або альтернативно може використовувати інший вид транспорту. Перевага автомобільного транспорту полягає в тому, що він забезпечує прямий доступ практично до будь-якого місця для проведення НРР в пункті відправлення та в пункті призначення. Щоб повністю використовувати наявні можливості автомобільного транспорту при здійсненні ВАП НіВВ, необхідні паралельні зусилля для перегляду стандартів стійкості лінійної та вузлової транспортної

інфраструктури. Особливо проблема стосується мостових конструкцій, вантажопідйомність яких не може бути бар'єром, що виключає окремі ділянки дороги з маршрутів перевезення НіВВ [8, 9, 10, 11]. ВАП НіВВ є елітним сегментом ринку транспортних послуг у країнах ЄС [12]. Це пов'язано з високими фінансовими вимогами щодо закупівлі СТ, спеціалізованих низькорамних причепів або баластних СТ і багатовісних причепів підвищеної вантажопідйомності.

Об'єкт дослідження – транспортний процес ВАП НіВВ (гірничодобувне обладнання – автонавантажувач моделі LeTourneau L-2350) РС АП ПП "Автотранс Інтернешнл".

Предмет дослідження – методологія управління ЛР транспортного процесу ВАП НіВВ.

Метою кваліфікаційної роботи є обґрунтування ефективної ТТС ВАП проектного НіВВ РС АП за рахунок обґрунтування УР, які спрямовані на мінімізацію або усунення ЛР на відповідних етапах транспортного процесу.

Методи дослідження - достовірність і обґрунтованість дослідження забезпечено використанням наступних методів - логічного узагальнення; теорія управління ЛР; системного аналізу; теорії прийняття УР, математичного моделювання, методу "fuzzy Dematel".

Отримані результати. Проведено комплексне оцінювання ЛР ТТС ВАП НіВВ з метою визначення найбільш вагомих факторів, що впливають на транспортний процес; запропоновані УР, які спрямовані на мінімізацію ЛР на відповідних етапах ТТС ВАП НіВВ.

Ступінь впровадження. Керівництво АП надало позитивну оцінку та прийняло до розгляду питання щодо впровадження розробок проведеного дослідження в транспортній діяльності при виконанні ВАП НіВВ. Отримані результати мають універсальний характер і можуть бути використані на АП, які виконують перевезення НіВВ.

ВИСНОВКИ

Метою кваліфікаційної роботи - є обґрунтування ефективної ТТС ВАП проектного НіВВ РС АП за рахунок обґрунтування УР, які спрямовані на мінімізацію або усунення ЛР на відповідних етапах транспортного процесу.

В першому розділі магістерської кваліфікаційної роботи проведено теоретичний аналіз актуальності теми дослідження. Проведено дослідження основ планування транспортних проектів. Спираючись на вітчизняну і іноземну науково-дослідну літературу, сформовано визначення процесу планування проектів, визначено алгоритм і основні фази планування транспортного проекту ВАП проектного НіВВ, виокремлено основні етапи його планування.

Проведено аналіз теоретичних основ дослідження ЛР при плануванні транспортного проекту перевезення проектного НіВВ, сформовано визначення управління ЛР, наведено класифікацію ризиків, які виникають під час господарчої діяльності АП, визначено основні світові стандарти управління ризиками (ISO Guide 73:2009; ISO/IEC 31000:2009; ISO/IEC 31010:2009). Систематизовано основні ЛР під час здійснення ВАП проектного НіВВ, які безпосередньо пов'язані з процесом перевезень та зберігання вантажів, виконанням НРР, ТО і Р РС АП.

Досліджено методи аналізу ЛР, які широко застосовуються для економічного розрахунку, проектування інвестиційної діяльності та страхування. Систематизовано велику кількість методів і моделей аналізу ЛР які можна використовувати для оцінки можливих небезпек або втрат при здійсненні ВАП проектного НіВВ. Визначено оптимальні методи управління ЛР та наведено аналітичну оцінку доцільності їх застосування.

Розглянуто основні принципи прийняття управлінських рішень в умовах невизначеності з використанням методу HAZOP та методу FMEA. Визначено, що метод HAZOP та метод FMEA доволі широко використовується у різних галузях, та доволі широко представлений в наукових дослідженнях, які присвячені дослідженню ЛР ВАП проектного НіВВ.

В другому розділі магістерської кваліфікаційної роботи проведено аналіз транспортної діяльності АП ПП "АВТОТРАНС ІНТЕРНЕСНЛ" і дослідження ЛР існуючого транспортного процесу ВАП НіВВ (гірничодобувне обладнання, автотранспортувач моделі LeTourneau L-2350).

За результатами якого можна сформулювати наступні висновки.

Для АП проблема керування ЛР при здійсненні ВАП НіВВ - набуває першочергового значення. Особливу актуальність вона має для підвищення ефективності функціонування ВАП, де ЛР спричиняють порушення інтеграції зв'язків між основними етапами транспортного процесу ВАП НіВВ.

Для оцінки ЛР запропоновано спеціальний алгоритм основною відмінністю, якого від відомих є процедура аналізу і визначення причин НЧ, яка дозволяє "глибоко" опрацювати вплив всіх зовнішніх і внутрішніх НЧ на ймовірність настання НП. Для зазначеної вище процедури використано метод fuzzy Dematel.

На основі проведеного аналізу найбільш ймовірною НП при здійсненні ВАП НіВВ: гірничодобувне обладнання, автотранспортувач моделі LeTourneau L-2350 РС АП є невідповідність РС АП, що пов'язано з чотирма основними типами НЧ (факторами впливу): людського, технічного, транспортного і соціального, з яких виділено двадцять НЧ, які можуть створювати ЛР при здійсненні ВАП НіВВ відповідного типу НіВВ.

Найбільший вплив мають НЧ, які утворюють ЛР при здійсненні ВАП НіВВ, які пов'язані з технічними і транспортними факторами: експлуатаційні властивості ТЗ не відповідають умовам ВАП НіВВ, відсутність належних умов на робочому місці водія, встановлення на ТЗ додаткового обладнання, яке не регламентовано чинним законодавством, використання несправного кріпильного обладнання або неправильне кріплення НіВВ, експлуатація ТЗ, який має технічні несправності, відсутність моніторингу ТЗ під час транспортування вантажу до місця призначення, вплив погодних умов на видимість дороги при здійсненні ВАП НіВВ.

За результатами проведеного дослідження ЛР, що мають найбільші показники потребують мінімізації для покращення показників ТТС перевезення НіВВ, можна констатувати то, що АП немає ефективного РС для здійснення ВАП відповідного типу вантажу, відсутність організації ефективної системи ВАП на АП. РС АП перебуває в незадовільному стані та є застарілим, що підтверджено проведеним аналізом структури

парку РС АП. АП несе великі збитки від грошових витрат на проведення ТО і Р для підтримання РС в робочому стані у відповідності до вимог, які пред'являються до ТЗ, які використовуються для ВАП НіВВ. Як наслідок, зменшує конкурентоздатність АП на відповідному ринку транспортних послуг.

В третьому розділі магістерської кваліфікаційної роботи були проведені дослідження, які спрямовані на обґрунтування УР з мінімізації ЛР транспортного процесу ВАП НіВВ – гірничодобувне обладнання, автотранспортувач моделі LeTourneau L-2350.

Така величезна машина, як правило, не транспортується до місця призначення повністю, а збирається з привезених частин прямо на території гірничо-видобувного підприємства. Для здійснення ВАП НіВВ, гірничодобувне обладнання - автотранспортувач моделі LeTourneau L-2350 РС, вантажоодержувачу обирали наступні транспортні технології НіВВ:

- № 1. Транспортування НіВВ - автотранспортувач моделі LeTourneau L-2350 (корпус з розташованими на ньому системами).

- № 2. Транспортування НіВВ – навантажувальний ковш автотранспортувача моделі LeTourneau L-2350.

- № 3. Транспортування НіВВ – 4-ри колеса автотранспортувача моделі LeTourneau L-2350.

Для ВА, якій задіяно в ВАП НіВВ, які розглядається, розрахована потужність ДВЗ СТ-прототипу, яка приблизно дорівнює - 908 кВт, це складає ≈ 1235 к.с. Для обґрунтованого вибору ефективного СТ для ВАП НіВВ, що розглядається, необхідно використовувати СТ з потужністю двигуна $N_e = 1235$ к.с. Таких СТ з такою потужністю ДВЗ не існує. Тому необхідно для ВАП НіВВ, що розглядається використовувати 2 СТ з потужністю двигуна - $1235 \text{ к.с.} / 2 = 618 \text{ к.с.}$ Тобто, для таких умов ВАП НіВВ, що розглядається, можна використовувати 2 од. СТ моделі MAN TGX 41.680 8x6 BBS (тип 94 ХО224).

В якості причіпного складу, з врахуванням геометричних і вагових показників НіВВ, що розглядається, обрано 12-ти вісний модульний причіп моделі - Goldhofer TNP/SL16.

Результати розрахунку мінімального радіусу повороту автопоїзда показують, що R_{min} складає ≈ 17790 мм, але конструкція модульного причепа передбачає можливість повороту коліс заднього візка на 70° , що значно зменшує радіус повороту ВА та дозволяє

вписуватися в стандартні повороти дорожньої інфраструктури. Результати розрахунків підтверджено з використанням графічної САПР Autodesk AutoCAD Civil 3D.

Встановлено, що ВА з НіВВ може рухатися по заздалегідь розробленому маршруту з супроводом автомобілів прикриття або патрульних автомобілів Національної поліції України, так як вагові і геометричні параметри ВА з НіВВ перевищують допустимі значення, які регламентуються чинним законодавством.

В четвертому розділі проведено розрахунок інвестиційного проекту з придбання ефективного РС. За результатами проведених розрахунків показників інвестиційного проекту з оновлення парку РС АП ТОВ "АВТОТРАНС ІНТЕРНЕТІОНЛ", яким передбачається придбання нових ТЗ: двох СТ моделі MAN TGX 41.680 8×6 BBS та одного модульного причепа моделі Goldhofer TNP/SL12. Фінансування проекту буде здійснюватися з наявних надходжень від транспортної діяльності АП. Отриманий прибуток буде використовуватись для підтримання життєздатності інвестиційного проекту (покриття поточних витрат) та для погашення первісних витрат на придбання активів. З урахуванням цих вихідних даних змогли визначити такі важливі показники, як: період окупності інвестиційного проекту, чиста теперішня вартість, індекс прибутковості та внутрішня норма прибутку. Проаналізувавши отримані результати, можна стверджувати про доцільність реалізації проекту з оновлення парку РС АП. Таким чином, використання двох СТ моделі MAN TGX 41.680 8×6 BBS та одного модульного причепа моделі Goldhofer TNP/SL12 дозволить не просто оновити працездатність парку РС підприємства, але й забезпечити безперебійну роботу при здійсненні ВАП НіВВ, що значно впливає на отриманий прибуток АП від реалізації всіх транспортних послуг.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Pisz, I., & Łapuńka, I. (2016). Transportation services as specific logistics projects for oversized cargo in Poland. In *Transport Development Challenges in the Twenty-First Century: Proceedings of the 2015 TranSopot Conference* (pp. 139-160). Springer International Publishing. DOI: 10.1007/978-3-319-26848-4_13.
2. Ryczyński, J., & Smal, T. (2017, May). Proposition of a model for risk assessment in the transport of the oversized loads in the army. In *2017 International Conference on Military Technologies (ICMT)* (pp. 166-170). IEEE. DOI: 10.1109/MILTECHS.2017.7988749.
3. Benedyk, I. V., Peeta, S., Zheng, H., Guo, Y., & Iyer, A. V. (2016). Dynamic model for system-level strategic intermodal facility investment planning. *Transportation Research Record*, 2548(1), 24-34. DOI: 10.3141/2548-04.
4. Zhang, X., Zhang, H., Zong, C., & Zhang, H. (2013). Analysis and discussion on limits of dimensions, axle load and masses for road vehicles. In *ICTIS 2013: Improving Multimodal Transportation Systems Information, Safety, and Integration* (pp. 608-613). DOI: 10.1061/9780784413036.082.
5. Juściński S. (2016). *Logistyka Transportu Ładunków Nienormatywnych (Logistics of the Transport of Oversized Loads)*. Towarzystwo Wydawnictw Naukowych Libropolis.
6. Chwalczuk Ł. (2017). *Facilitating oversize transport*". In *Practical Aspect of Abnormal Transport: 10-15*. Media4Business and Polish Heavy Transport Association. Poland.
7. Paulauskas V., Lukauskas V., Plačiene B., Maksimavičius R., & Jonkus M. (2012). Oversize cargo transportation. In *Transport Means - Proceedings of the International Conference*, 232-236.
8. Gnap, J., Jagelčák, J., Marienka, P., Frančák, M., & Vojteková, M. (2022). Global Assessment of Bridge Passage in Relation to Oversized and Excessive Transport: Case Study Intended for Slovakia. *Applied Sciences*, 12(4), 1931. DOI: 10.3390/app12041931.
9. Luo, Y., Zhang, Y., Huang, J., & Yang, H. (2021). Multi-route planning of multimodal transportation for oversize and heavyweight cargo based on reconstruction. *Computers & Operations Research*, 128, 105172. DOI: 10.1016/j.cor.2020.105172.
10. Petraška, A., Čižiūnienė, K., Jarašūnienė, A., Maruschak, P., & Prentkovskis, O. (2017). Algorithm for the assessment of heavyweight and oversize cargo transportation routes.

Journal of Business Economics and Management, 18(6), 1098-1114. DOI: 10.3846/16111699.2017.1334229.

11. Petraška, A., & Palšaitis, R. (2012). Evaluation criteria and a route selection system for transporting oversized and heavyweight cargoes. *Transport*, 27(3), 327-334. DOI: 10.3846/16484142.2012.721133.

12. Bădescu, M., & Purcar, C. M. (2017). Considerations on oversized transportation in the UE (Community). In *MATEC Web of Conferences* (Vol. DOI: 10.1051/mateconf/201712106001).

13. Zsamboky, N.L. (2018) Mega superloads over road and water - Today's transportation challenges and benefits. *Iron and Steel Technology*, Режим доступа: <http://digital.library.aist.org/download/MAGJUN18.9542.pdf>.

14. Autelitano, F., Garilli, E., & Giuliani, F. (2017, March). Road route planning for transporting wind turbines in Europe. In *Transport Infrastructure and Systems-Proceedings of the AIIT International Congress on Transport Infrastructure and Systems* (pp. 301-308).

15. Lamiriaux, F., Laumond, J. P., Van Geem, C., Boutonnet, D., & Raust, G. (2005). Trailer truck trajectory optimization: the transportation of components for the Airbus A380. *IEEE robotics & automation magazine*, 12(1), 14-21. DOI: 10.1109/MRA.2005.1411414.

16. Mydlarz, K., & Wieruszewski, M. (2020). Problems of sustainable transport of large-sized roundwood. *Sustainability*, 12(5), 2038. DOI: 10.3390/su12052038.

17. Bedyk, I. V., Peeta, S., Zheng, H., Guo, Y., & Iyer, A. V. (2016). Dynamic model for system-level strategic intermodal facility investment planning. *Transportation Research Record*, 2548(1), 24-34. DOI: 10.3141/2548-04.

18. Bazaras, D., Batarlienė, N., Palšaitis, R., & Petraška, A. (2013). Optimal road route selection criteria system for oversized goods transportation. *The Baltic Journal of road and bridge engineering*, 8(1), 19-24. DOI: 10.3846/bjrbe.2013.03.

19. Niculescu, M. C., & Minea, M. (2016). Developing a single window integrated platform for multimodal transport management and logistics. *Transportation Research Procedia*, 14, 1453-1462. DOI: 10.1016/j.trpro.2016.05.219.

20. Zong, C., Yan, X., Chu, X., & Yuan, C. (2009, December). Discussion of key technology for safety of overweight/oversize cargoes' road transportation. In *2009 2nd*

International Conference on Power Electronics and Intelligent Transportation System (PEITS) (Vol. 2, pp. 20-24). IEEE. DOI: 10.1109/PEITS.2009.5406922.

21. Zong, C. Q., Lu, Z. Y., & Li, J. T. (2011). Research on Safety Evaluation for Overweight/Oversized Cargo's Transportation on Road. In ICTIS 2011: Multimodal Approach to Sustained Transportation System Development: Information, Technology, Implementation (pp. 1890-1895). DOI: 10.1061/41177(415)238.

22. Brewer, M. A., & Fitzpatrick, K. (2017). Potential effects of heavy vehicles on operations of super 2 highways. *Transportation research record*, 2638(1), 10-17. DOI: 10.3141/2638-02.

23. Hanssen, T. E. S., & Jørgensen, F. (2015). Transportation policy and road investments. *Transport policy*, 40, 49-57. DOI: 10.1016/j.tranpol.2015.02.010.

24. Miltner T. (2018). Das projekt hercules – c-its für großraum-und schwertransporte (The project HERCULES – C-ITS for oversized and very heavy transports), *AGIT- Journal of Angewandte Geoinformatik*, 4. 199-204. DOI: 10.14627/537647025.

25. Corbally, R., Cahill, F., & O'Connor, A. (2017, December). Administration of abnormal vehicles in Ireland. In *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Bridge Engineering* (Vol. 170, No. 4, pp. 235-247). Thomas Telford Ltd. DOI: 10.1680/jbren.15.00011.

26. Huang, D., & Han, M. (2021). An optimization route selection method of urban oversize cargo transportation. *Applied Sciences*, 11(5), 2213. DOI: 10.3390/app11052213.

27. Radomir, A. (2017). Oversized and Heavy-Duty Transports. *International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM*, 17(1.2), 643-650.

28. Bădescu, M., & Purcar, C. M. (2017). Considerations on oversized transportation in the UE (Community). In *MATEC Web of Conferences* (Vol. 121, p. 06001). EDP Sciences. DOI: 10.1051/mateconf/201712106001_121, p. 06001).

29. Pisz, I., & Łapuńka, I. (2016). Transportation services as specific logistics projects for oversized cargo in Poland. In *Transport Development Challenges in the Twenty-First Century: Proceedings of the 2015 TranSopot Conference* (pp. 139-160). Springer International Publishing. DOI: 10.1007/978-3-319-26848-4_13.

30. Godavarthy, R. P., Russell, E., & Landman, D. (2016). Using vehicle simulations to understand strategies for accommodating oversize, overweight vehicles at roundabouts. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 87, 41-50. DOI: 10.1016/j.tra.2016.03.002.

31. Wolnowska, A. E., & Konicki, W. (2019). Multi-criterial analysis of oversize cargo transport through the city, using the AHP method. *Transportation Research Procedia*, 39, 614-623. DOI: 10.1016/j.trpro.2019.06.063.

32. Corbally, R., Cahill, F., & O'Connor, A. (2017, December). Administration of abnormal vehicles in Ireland. In *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Bridge Engineering* (Vol. 170, No. 4, pp. 235-247). Thomas Telford Ltd. DOI: 10.1680/jbren.15.00011.

33. Marwan, H., Hainin, M. R., Warid, M. N. M., Idham, M. K., & Naqibah, S. N. (2019, February). Evaluation of vehicle overloading along Muar-Melaka road. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 220, p. 012017). IOP Publishing. DOI: 10.1088/1755-1315/220/1/012017.

34. Wang, H., & Zhao, J. (2016). Development of overweight permit fee using mechanistic-empirical pavement and life-cycle cost analysis. *Transport*, 31(2), 156-166. DOI: 10.3846/16484142.2016.1191039.

35. Довгань, Л.Є., Мохонько, Г.А., Малик І.П. (2017). Управління проектами: навчальний посібник до вивчення дисципліни для магістрів галузі знань 07 "Управління та адміністрування" спеціальності 073 "Менеджмент" спеціалізації: "Менеджмент і бізнес-адміністрування", "Менеджмент міжнародних проєктів", "Менеджмент інновацій", "Логістика". К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 420 с.

36. Ткаченко І. О. (2017). Ризики у транспортних процесах: Навч. посібник. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 114 с.

37. Standard ISO Guide 73:2009 Risk management - Vocabulary. Режим доступу: <https://www.iso.org/standard/44651.html>.

38. Standard ISO/IEC 31000:2009 Risk management - Principles and guidelines. Режим доступу: <https://www.iso.org/standard/43170.html>.

39. Standard ISO/IEC 31010:2009 Risk management - Risk assessment techniques. Режим доступу: <https://www.iso.org/standard/51073.html>.

40. Standard IEC 61882:2016 - Hazard and operability studies (HAZOP studies) - Application guide. 2016. Режим доступу: <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/a77032db-bbf0-4270-9eb3-4ee5863317ee/iec-61882-2016>.

41. Standard ISO 45000 Family occupational health and safety. 2018. Режим доступу: <https://www.iso.org/iso-45001-occupational-health-and-safety.html>.
42. Standard ISO 39001:2012 Road traffic safety management systems. - Requirements with guidance for use. 2018. Режим доступу: <https://www.iso.org/standard/44958.html>.
43. Standard IEC 31010: 2019 Risk management - Risk assessment techniques. 2019. 264 P. Режим доступу: <https://www.iso.org/standard/72140.html>.
44. Bochkovskyi, A.P. (2021). Elaboration of stochastic models to comprehensive evaluation of occupational risks in complex dynamic systems. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, 104(1), 31-41. DOI: 10.5604/01.3001.0014.8484.
45. Cheberyachko, S.I., Cheberyachko, Yu.I., Deryugin, O.V., Tretyak, O.O., Bas, I.K. (2022). Estimation of influence of psychophysiological condition of the driver on safety of passenger automobile transportations. *Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті*, 1(18), 5-14. DOI: 10.36910/automash.v1i18.755.
46. Standard IEC 60812:2018 Failure modes and effects analysis (FMEA and FMECA). 165 p. Режим доступу: <https://webstore.iec.ch/publication/26359>.
47. ДСТУ ISO 5725-2:2005 Точність (правильність та прецизійність) методів та результатів вимірювань. Частина 2. Основний метод визначення повторюваності та відтворюваності стандартного методу вимірювань (DSTU ISO 5725-2-2003, IDT). Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=84968.
48. Стандарт ISO Guide 73:2009 Risk management - Vocabulary. Режим доступу: http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=59682.
49. Standard IEC 60812:2018 Failure modes and effects analysis (FMEA and FMECA). 165 p. Режим доступу: <https://webstore.iec.ch/publication/26359>.
50. ДСТУ ISO 5725-2:2005 Точність (правильність та прецизійність) методів та результатів вимірювань. Частина 2. Основний метод визначення повторюваності та відтворюваності стандартного методу вимірювань (DSTU ISO 5725-2-2003, IDT). Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=84968.
51. Бочковський, А.П. (2018). Теоретичні аспекти універсалізації оцінки професійного ризику в системах управління охороною праці. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності*, 14, 134-151. Режим доступу: <https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/Visnuk/article/view/325>.

52. Tsopa, V., Cheberiachko, S., Yavorska, O., Deryugin, O., Bas, I. (2022). Increasing the safety of the transport process by minimizing the professional risk of a dump truck driver. *Mining of mineral deposits*, 16(3), 101-108. DOI: 10.33271/mining16.03.101.

53. Nakata, C., Itaya, A., Inomata, Y., Yamaguchi, H., Yoshida, C., Nakazawa, M. (2022) Working conditions and fatigue in log truck drivers within the Japanese forest industry. *International Journal of Forest Engineering*, online DOI: 10.1080/14942119.2022.2090180.

54. Johannsen, H., Otte, D., Urban, M. (2015). Pre-crash analysis of accidents involving turning trucks and bicyclists. In: IRCOBI Council (Hg.): 2015 IRCOBI Conference Proceedings. IRCOBI 2015. Lyon, France, 09-11.09. *International Research Council on the Biomechanics of Injury*, S. 750–766. Режим доступу: http://www.ircobi.org/wordpress/downloads/irc15/pdf_files/87.pdf.

55. Joseph, L., Standen, M., Paungmali, A., Kuisma, R., Sitalertpisan, P., Pirunsan, U. (2020). Prevalence of musculoskeletal pain among professional drivers: A systematic review. *Journal of Occupational Health*, 62, 1-17. DOI: 10.1002/1348-9585.12150.

56. Kose, Y., Karabayir, A.N., Cevikcan E. (2020). The Quick Exposure Check (QEC) Model Proposal Based on Fuzzy Logic for Work-Related Musculoskeletal Risk Assessment. In: Kahraman, C., Cebi, S., Cevik Onar, S., Oztaysi, B., Tolga, A., & Sari, I. *Intelligent and Fuzzy Techniques in Big Data Analytics and Decision Making. INFUS 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 1029. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-030-23756-1_12.

57. Gómez-Galán, M., Callejón-Ferre, Á.-J., Pérez-Alonso, J., Díaz-Pérez, M., Carrillo-Castrillo, J.-A. (2020). Musculoskeletal Risks: RULA Bibliometric Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 4354. DOI: 10.3390/ijerph17124354.

58. Нагорна, А.М., Соколова, М.П., Кононова, І.Г. (2016). Професійна захворюваність медичних працівників як медико-соціальна проблема. *Український журнал з проблем медицини праці*, 2(47), 3-16. DOI: 10.33573/ujoh2016.02.003.

59. Kee, D. (2020). An empirical comparison of OWAS, RULA and REBA based on self-reported discomfort. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 26(2), 285-295. DOI: 10.1080/10803548.2019.1710933.

60. Hita-Gutiérrez, M., Gómez-Galán, M., Díaz-Pérez, M., & Callejón-Ferre, Á.-J. (2020). An Overview of REBA Method Applications in the World. *Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(8), 2635. DOI: 10.3390/ijerph17082635.

