

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТРАНСПОРТУ
КАФЕДРА “АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ”

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

“ УЗАГАЛЬНЕННЯ ДОСВІДУ РОЗВИТКУ РИНКУ ТАКСІ
У ВЕЛИКИХ МІСТАХ ”

ВИКОНАВ: ШАБЕЛЬНИК СЕРГІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

КЕРІВНИК: МОНАСТИРСЬКИЙ ЮРІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ

Допущений до захисту

Зав. кафедрою АТ

« _____ » листопада 2024 р.

Ю.А.Монастирський

Кривий Ріг – 2024

КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТРАНСПОРТУ
Кафедра “ Автомобільний транспорт ”
Освітня програма – Автомобільний транспорт

Затверджую:
Зав. кафедрою АТ
Ю.А.Монастирський
« » вересня 2024 р.

ЗАВДАННЯ
НА МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ
Шабельнику Сергію Олександровичу

1. Тема роботи “ Узагальнення розвитку ринку таксі у великих містах ” затверджена наказом по університету від «16» вересня 2024 р. № 838с
2. Термін здачі закінченої роботи «30» листопада 2024 р.
3. Вихідні дані до роботи: *наукові магістерській роботі за темою роботи.*
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки: *Вступ, Вихідні дані та методи дослідження, Числові результати досліджень, Узагальнення результатів дослідження, Висновки, Список використаних джерел*
5. Перелік графічного матеріалу *Графіки та діаграми по результатам досліджень.*
6. Дата видачі завдання - 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапів випускної роботи	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	<i>Аналіз стану питання</i>	<i>10.09.24 – 01.10.24</i>	
2	<i>Методичні засади</i>	<i>02.10.24 – 20.10.24</i>	
3	<i>Дослідження та аналіз результатів</i>	<i>21.10.24 – 21.11.24</i>	
4	<i>Формулювання висновків</i>	<i>22.11.24 – 24.11.24</i>	
5	<i>Оформлення презентаційної частини</i>	<i>25.11.24 – 30.11.24</i>	

Завдання видав керівник

МОНАСТИРСЬКИЙ ЮРІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ

Завдання прийняв

ШАБЕЛЬНИК СЕРГІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

ЗМІСТ

Анотація	4
1. Вступ.....	5
2. Вихідні дані та методика досліджень.....	10
2.1. Законодавчі зміни у сфері служби таксі	10
2.2. Технологічні зміни у сфері служби таксі	11
2.3. Вхідні дані, гіпотеза та завдання дослідження	12
2.4. Збір та підготовка даних.....	13
3. Числові результати досліджень	15
3.1. Ліцензовані таксі	16
3.2. Аналіз кількості транспортних засобів-таксі	18
3.3. Кореляційний аналіз	22
4. Аналіз числових результатів	26
<u>4.1. Підтвердження/спростовування гіпотез досліджень.....</u>	<u>26</u>
4.2. Причини ескалації в таксомоторному бізнесі	28
4.3. Трансформація у Volt та наслідки ПДВ	28
4.4. Екологічні аспекти змін законодавства	31
4.5. Варіанти підтримки електромобільності	32
4.6. Порівняння результатів	35
5. Висновки	36
Список використаних джерел	38

АНОТАЦІЯ

Ця магістерська робота має на меті проаналізувати нещодавній розвиток служб таксі в Словаччині на двох рівнях. Перший – це сфера технологічних змін, яка включає в себе використання цифрових платформ для укладення договору між пасажиром і оператором таксі. Другий рівень перспективи – законодавчі зміни. Широко використовувані цифрові платформи (додатки) таксі почали вимагати від самозайнятих водіїв пільги на таксі та багатьох інших вимог. У цій роботі опрацьовуються кількісні дані про кількість дійсних ліцензій на таксі. Дані були отримані з єдиної інформаційної системи на автомобільному транспорті та доповнені іншими статистичними даними. У роботі описано розподіл понад 6819 виданих ліцензій в окремих регіонах та проаналізовано 12 477 автомобілів таксі, зареєстрованих у цих ліцензіях для роботи служби таксі. У цій роботі також наводяться номери проведених технічних перевірок та перевірок викидів автомобілів таксі. Маючи ці дані, можна довести різке зростання інтересу до концесії у зв'язку із запровадженням цифрових додатків. Суттєва зміна умов ведення бізнесу у цій сфері може призвести до збільшення кількості бізнесів на 70% у великих містах, тоді як питання сталості є сумнівним. В останній частині магістерської роботи також присвячено питанню електромобільності та екологічним аспектам, пов'язаним зі змінами законодавства про таксі.

Ключові слова: таксі; мобільність; транспортні засоби; законодавство; електромобільність

1. Вступ

За останні два десятиліття технології мобільних телефонів досягли величезного прогресу. Сьогодні мобільні телефони вже не тільки для молоді; Вони стали невід'ємною частиною життя людей. За даними [1], пристрої бездротового зв'язку викликали часткове перемикання користувачів з настільних комп'ютерів і планшетів. Це стало можливим завдяки швидкому розширенню функцій і більш високій продуктивності смартфонів. Ще одним аспектом, який уможливив більш широке використання смартфонів, є можливість підключення до Інтернету через Wi-Fi або послуги передачі даних. Європейський Союз з 2007 року готує нормативні акти, які регулюють кінцеві ціни на використання мобільних телефонів за межами країни проживання (роумінг). Це спричинило зниження цін на дзвінки, SMS і, перш за все, дані, що передаються в роумінгу. З огляду на останні десять років, до 2017 року ціни на роумінг впали більш ніж на 90% [2]. Передача даних розширила можливості використання додатків для спілкування зі смартфонами. Зараз Messenger, WhatsApp або Viber популярніші за SMS. За даними [3], Messenger був найбільш завантажуваним додатком на пристроях Android. Однак не можна забувати про додатки з функціями, відмінними від зв'язку. Додатки також можуть виконувати різні спеціалізовані завдання, пов'язані з розвагами, покупками, подорожами тощо. Сьогодні користувачі смартфонів можуть вибирати з цілого ряду транспортних додатків, які покращують доступність до систем громадського пасажирського транспорту або доповнюють їх різними видами транспорту першої або останньої милі [4].

Кілька авторів створили дослідження про спільну мобільність і мобільність на вимогу. В одному дослідженні [5] взяли участь 1188 респондентів у Гані. Він показує кілька факторів, які впливають на

прийняття та використання послуг райд-хейлінгу. До них відносяться соціально-демографічні аспекти, передбачувані переваги, доступність, безпека та залежний від автомобіля спосіб життя. Респонденти (70%) вважають поїздки зручним варіантом подорожі, який може зменшити затори та забруднення навколишнього середовища. Автори також описали характеристики користувачів — зазвичай це вікова група 18–24 роки (82% респондентів використовували райд-хейлінг) та 25–39 років (72% респондентів використовували райд-хейлінг).

У цій роботі мова піде про транспортні додатки, особливо в Словаччині. Глобальні системи позиціонування сприяли розвитку мобільних додатків на автомобільному транспорті. GPS є обов'язковою умовою для роботи додатків таксі [6,7,8]. Найвідомішим додатком, доступним у цій сфері, є Uber, який був запущений у 2011 році в США. За короткий час він став популярним у Нью-Йорку, Чикаго та Вашингтоні. У дослідженні [9] описується, як користувачі сприймають сервіси виклику таксі. Згідно з цим дослідженням, найпоширенішими причинами використання сервісу райд-хейлінгу є його характеристики (зручність, дешевизна, надійність, комфорт та можливість швидкої подорожі). Згадане дослідження з Пакистану, але громадяни західних країн також користуються додатками для поїздок, такими як Uber або Lyft. У дослідженні [10] досліджувався вплив соціально-економічних факторів, етнічної приналежності та географічних особливостей. Цікаво, що перші 10 відсотків користувачів спільних поїздок здійснили 94 відсотки поїздок Lyft Share.

Якщо ми подивимося на всі згадані дослідження, то виявили, що всі вони орієнтовані на користувачів сервісів райд-хейл. Тому в цій магістерській роботі описується сценарій, який станеться після впровадження на ринку додатків для райдшерінгу в поєднанні зі зміною законодавства. Наше дослідження присвячене самим компаніям таксі.

Немає сумнівів, що такі додатки, як Uber або Bolt, конкурують з класичною службою таксі. Приклад Словаччини унікальний за швидкістю змін — рішення суду про припинення діяльності Uber (березень 2016 року) та повна зміна законодавства (квітень 2018 року). Ці зміни призвели до різкого зростання інтересу до ведення бізнесу в цій сфері.

Uber і подібні додатки з'явилися в Східній Європі набагато пізніше. У квітні 2016 року сервіси Uber були доступні в 405 містах у 60 країнах на семи континентах [11]. З таким стрімким зростанням заявок на таксі зростає занепокоєння з приводу негативних зовнішніх ефектів цього виду транспорту. На думку деяких авторів, наприклад, [12], ці системи можуть збільшувати затори на дорогах і конкурувати з екологічними системами громадського пасажирського транспорту [13,14]. Використання цих додатків під час керування автомобілем також може мати негативний вплив на безпеку дорожнього руху [15]. Додатки Uber та Taxify (Bolt) з'явилися у Словаччині як проміжний етап між спільним користуванням автомобілями та послугами таксі [16]. Тому визначимо обидві системи пасажирського транспорту в наступних рядках.

Спільне використання автомобілів або спільних поїздок – це форма спільного використання відповідних пасажирських місць приватного автомобіля. Обраний маршрут повинен підходити водієві і хоча б одному пасажирові [17, 18, 19]. Головною перевагою спільного використання автомобілів є розподіл витрат на проїзд. Користувачі можуть бути організовані усно або через незалежну організацію, таку як Bla Bla Car або Motar. Згідно з багатьма дослідженнями [20, 21, 22], спільне використання автомобілів збільшує використання та заповнюваність легкових автомобілів і, таким чином, допомагає зменшити затори на дорогах та викиди від дорожнього руху. Ця система, яка зазвичай регулюється онлайн-сайтом, не має розкладів або фіксованих тарифів. Метою спільного

використання автомобілів користувачів не є отримання прибутку. Тому словацьке законодавство не регулює спільне використання автомобілів.

Протилежною крайністю пасажирського транспорту фізичної особи є служба таксі, яка регулюється в Словаччині Законом No 56/2012 про автомобільний транспорт. Згідно з цим законом, послуга таксі охоплює перевезення пасажирів транспортним засобом з максимальною місткістю дев'ять осіб, включаючи водія. Його призначення - транспортування пасажирів до пункту призначення згідно з договором перевезення. Керувати службою таксі може лише власник концесії. Служба таксі - це бізнес з фінансовою вигодою за спеціальними правилами [23].

Як видно з попередніх рядків, визначення спільного використання автомобілів і служби таксі істотно відрізняються. Тим не менш, згадані додатки (компанії) намагалися представити себе як щось інше, ніж послуги спільної мобільності. Деякі автори [24] також описують Uber, Lyft, Didi, Ola, UberMOTO, BlaBlaCar, Didi Hitch і Liftago як додатки для спільних поїздок. Uber та Bolt (раніше Taxify) скористалися неготовністю та застарілістю словацького законодавства у словацькій Словаччині [24]. Автори в [25] згадують, як додатки для таксі для смартфонів змінюють ринок автомобільних перевезень. Згідно з [26], існує три способи регулювання служб таксі:

- Якісне регулювання — регулювання віку транспортного засобу, його типу, зовнішнього вигляду, вимог до інвалідності тощо.
- Кількісне регулювання — обмеження кількості діючих ліцензій на таксі (ліцензій) у місті залежно від попиту.
- Економічне регулювання [27, 28, 29] — державна адміністрація встановлює обов'язкові тарифи. Вони повинні реагувати на регулярний аналіз витрат і доходів операторів служб таксі.

Регулювання послуг таксі необхідне для захисту клієнта — пасажир цього виду транспорту. На думку [26, 30], вільний доступ до ринку

призводить до зниження ефективності, зниження заробітної плати та збільшення зовнішніх ефектів.

У цій роботі описані суттєві законодавчі зміни в службах таксі після впровадження цифрових додатків Bolt та Uber. Звичайно, останнім часом вони набули великого поширення в Словацькій Республіці і також можуть бути використані в Україні.

2. Вихідні дані та методика досліджень

2.1. Законодавчі зміни у сфері служби таксі

Відповідно до Закону про дорожній транспорт, тільки власник концесії може керувати службою таксі. Це дозволяє йому пропонувати транспортні послуги та укладати договори пасажирських перевезень. Закон визначає роботу служби таксі та операцію диспетчеризації. Необхідно бути ліцензійним власником для обох видів діяльності.

Словацьке законодавство про службу таксі змінилося 1 квітня 2019 року. Він висуває кілька вимог до претендентів на концесію. Ці вимоги ми узагальнили в таблиці 1. Суттєві зміни очевидні.

Таблиця 1. Результати циклу сканування для контрольованих днів відповідно до Закону про дорожній транспорт [51].

№	До 31 березня 2019 р	Після 1 квітня 2019 р.
1	Цілісність	Цілісність
2	Правоздатність	Правоздатність
3	Принаймні один власний або орендований транспортний засіб	Принаймні один власний, орендований транспортний засіб або транспортний засіб в лізинг
4	Професійна компетентність	Професійна компетентність
5	Фінансова надійність	-
6	Таксі у власності, оренді чи на іншому забезпеченні, стенд і місце для гаража або стоянки автомобіля таксі	-

З таблиці видно, що уряд зняв вимогу фінансової надійності — 1000 євро за кожен автомобіль таксі. Крім того, претендент на концесію не зобов'язаний доводити свою професійну компетентність.

Деякі розділи Закону про дорожній транспорт також зазнали значних змін. Тепер таксометр більше не потрібен для всіх автомобілів таксі. Він все ще є обов'язковим, якщо тариф визначається виходячи з відстані або пройденого часу. Також є ще три варіанти встановлення ціни поїздки. Ціну

можна узгодити перед поїздкою через цифрову платформу, письмово або по телефону. Словосполучення «цифрова платформа» включало всі заявки на таксі до Закону про дорожній транспорт.

Суттєвою зміною є визначення цифрових платформ у Законі про дорожній транспорт [23]. З 1 квітня 2019 року лише ті, хто відповідав новим вимогам, могли продовжувати користуватися додатком Bolt у Словаччині.

З наукової точки зору ми в основному розглянемо наслідки змін у законодавстві. Ймовірно, вони спричинили збільшення кількості виданих ліцензій на таксі в окремих регіонах. Під час законодавчих змін додаток таксі Bolt працював не у всіх обласних містах. Тому ми можемо виявити відмінності в статистичних даних регіону без сервісів Bolt. Також ми проаналізували статистичні відмінності в кількості таксі в різних куточках країни.

2.2. Технологічні зміни у сфері служби таксі

Технологічні зміни у сфері послуг таксі також тісно пов'язані із законодавчими змінами. Тепер клієнт може використовувати смартфон з підключенням до передачі даних і GPS для замовлення автомобіля таксі. Ця технологія вигідна з кількох причин. По-перше, це миттєва інформація про те, чи є таксі. Замовник також має приблизну інформацію про місцезнаходження незайнятого транспортного засобу. З 20 квітня 2019 року можливе використання сервісу Bolt Comfort [24], в якому є можливість замовити більш розкішний транспортний засіб; Ціни на водіння приблизно на 30% вищі.

Додатки для таксі також мають переваги для операторів таксі. Раніше їм доводилося оснащувати свої транспортні засоби дорогими і відкаліброваними таксометрами. У цьому більше немає необхідності. Для цієї мети достатньо стандартного смартфона з підключенням до передачі

даних та GPS. Не можна забувати і про інші вимоги, що пред'являються до автомобіля таксі. З 1 квітня 2019 року можна використовувати ліхтар на дах будь-якого кольору (крім синього, червоного або помаранчевого), а не тільки жовтого. Обмежень за віком та пробігом транспортного засобу в редакції акта вже немає. Це питання ми обговоримо під час Дискусії.

2.3. Вхідні дані, гіпотеза та завдання дослідження

У цій магістерській роботі будуть проаналізовані дані, зібрані з реєстру служб таксі, який містить інформацію для кожної дійсної ліцензії в Словацькій Республіці. Міністерство транспорту веде цей список операторів таксі відповідно до Закону No 56/2012 про автомобільний транспорт [23]. Згідно з § 41, міністерство має оприлюднити такі дані: найменування власника концесії, термін дії концесії, реєстраційний номер, інформацію про зміни концесії та причини скасування.

У цій роботі перевіряються гіпотези та відповімо на такі дослідницькі питання:

- H_1 : Цифрові платформи спричинили збільшення кількості виданих ліцензій в окремих регіонах більш ніж на 25%.
 - Які щоквартальні відсоткові підвищення?
 - Яка загальна кількість ліцензій, виданих до та після 1 квітня 2019 року?
 - Чи має Тренчинський край інші дані? Додаток Volt досі не працює в цьому місті.
- H_2 : Кількість автомобілів таксі зросла більш ніж на 25% у річному обчисленні в окремих регіонах після 1 квітня 2019 року. Зміна законодавства викликала підвищений інтерес до роботи служби таксі.
 - Як вплинула зміна законодавства на загальну кількість автомобілів таксі в окремих регіонах?

○ Як зросла кількість проведених технічних перевірок та перевірок викидів автомобілів таксі?

○ Чи є статистично значущими відмінності в кількості транспортних засобів в окремих регіонах?

• Н₃: Визначиться, чи найбільше корелює кількість новостворених служб таксі з:

○ Кількість легкових автомобілів, зареєстрованих в області.

○ Кількість транспортних засобів, зареєстрованих у регіоні.

○ Населення області.

○ Кількість жителів обласного міста.

Всі ці дослідницькі питання і гіпотези розглядаються в наступному розділі. Для аналізу даних буде використовуватися MS Excel. Скористаємося визначеннями кореляційної залежності відповідно до джерела [30]. У ньому зазначено, що значення коефіцієнта кореляції $|r|=(0,7;1)$ описує сильну залежність, при значеннях $|r|=(0,5;0,7)$ - помірна і при $|r|=(0,0;0,5)$ – слабка залежність.

2.4. Збір та підготовка даних

Ця магістерська робота ґрунтується насамперед на даних, які включають єдину інформаційну систему на автомобільному транспорті, яка була запроваджена у Словаччині 1 січня 2016 року. Ця система об'єднує такі реєстри:

- Реєстр технічних станцій, їх техніків та інспекцій.
- Реєстр автошкіл, навчальних центрів та професійно кваліфікованих осіб.
- Реєстр адміністративних правопорушень операторів транспортних засобів.
- Реєстр служби таксі.
- Реєстр ADR.

- Реєстр операторів автомобільного транспорту.
- Картковий реєстр.
- Записи про допуски транспортних засобів.

Отримання даних з цього реєстру відбувалося наступним чином:

1. Дані витягувалися з системи по регіонах в табличному варіанті.
2. Кожній адресі було присвоєно регіон для подальшого аналізу.
3. Збір даних доповнювався економічними показниками, які можна було зіставити за ідентифікаційним номером. Ці дані були отримані з інформаційного порталу *index entrepreneur*. Ці дані не були використані в отриманому дослідженні з наступних причин:

- Отримати доступ до економічних показників фізичних осіб, які працюють у таксомоторному бізнесі, за спеціальним положенням не вдалося.

- Більшість проаналізованих компаній, що надають послуги таксі, є товариствами з обмеженою відповідальністю, які мають ряд інших видів економічної діяльності; Тому зведені показники не підходили для використання в якості вхідних даних для аналізу даних.

4. Отримання демографічних даних шкодить — кількості жителів у регіонах і містах із системи статистичного управління.

5. Було проведено попередній аналіз з урахуванням:

- Розміри компаній за кількістю транспортних засобів та регіонами,
- Порівняння статусів у квітні 2019 року та січні 2022 року,
- Кількість компаній по регіонах.

6. Проведено кореляційний аналіз та дисперсійний аналіз.

3. Числові результати досліджень

Перш ніж приступити до статистичного аналізу, слід описати поточний розподіл зареєстрованих служб таксі в Словаччині. Як видно з рисунку 1, найменша кількість виданих ліцензій на таксі була в січні 2022 року в Тренчинському регіоні (TN) 342. Інші регіони мали аналогічну вартість зареєстрованих служб таксі — Жилінський край (ZA) 372, Трнавський край (TT) 431, Нітранський регіон (NR) 469, Пряшівський край (PO) 662, Бансько-Бистрицький край (BB) 635 та Кошицький край (KE) 835. Регіон Братислава (BA) має значно більше ліцензій, а саме 3073. Якщо ми подивимося на статистику транспортних засобів, зареєстрованих у ліцензіях, то виявимо, що найменше транспортних засобів у Жиліні (706), Трнаві (782) та Тренчинському краї (776). Понад тисячу транспортних засобів було зареєстровано в районах Банська Бистриця (1085), Нітра (1178), Пряшів (1262) та Кошице (1804). У регіоні Братислава, звичайно, найбільше таксі, а саме 4884.

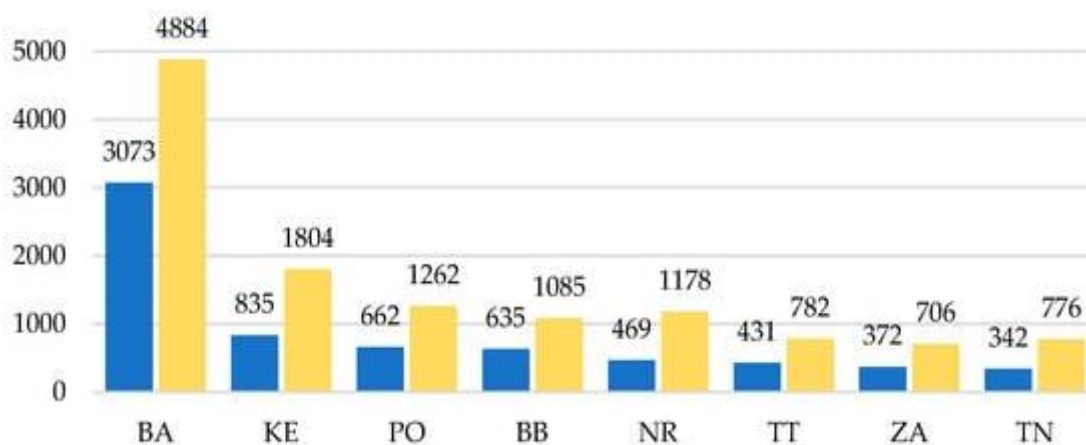


Рисунок 1. Поточний стан бізнесу таксі в Словаччині (травень 2021 року). Аббревіатури регіонів: Братислава (BA), Кошице (KE), Пряшів (PO), Банська Бистриця (BB), Нітра (NR), Трнава (TT), Жиліна (ZA) і Тренчин (TN). Синій стовчик - кількість пілґ, жовтий стовчик - кількість автомобілів таксі

3.1. Ліцензовані таксі

У наступних рядках ми проаналізуємо вплив заявок на таксі на кількість виданих ліцензій на перевезення пасажирів таксі. Орієнтуємося в основному на заявки, створені в Словаччині. Bolt (раніше Taxify) значно розширився від Братислави до інших регіональних, а пізніше районних міст Словаччини. Taxify працює в Братиславі з 2 грудня 2016 року [31]. Це означає, що з цієї дати можна було скористатися наступними додатками для таксі в межах Братислави:

- Norin — усі водії програми з самого початку були ліцензованими таксистами. Додаток з можливістю оплати банківською картою і готівкою. Клієнт може відфільтрувати постачальників таксі відповідно до типу транспортного засобу або ціни на транспорт.

- Liftago — додаток з тими ж функціями, що і попередній, але наявні таксисти відповідають на запит на транспорт вручну, що подовжує час, але може знизити ціну на транспорт.

- Uber — після запуску цей додаток дозволяв здійснювати платежі лише в електронному вигляді (за допомогою зареєстрованої кредитної картки). Завдяки застарілому законодавству він не вимагав пільги чи посвідчення таксиста. У ньому існували свої правила допуску водія і транспортного засобу до експлуатації. За даними [32], Uber припинив свою діяльність у Словаччині 13 березня 2018 року. Цього дня набуло чинності рішення окружного суду Братислави I.

- Taxify (Bolt з березня 2019 року [33]) — компанія, що базується в Естонії. Як і в попередніх додатках, водії спочатку могли їздити без прав і посвідчення таксиста. Однак, порівняно з Uber, цей додаток працював безперервно до 1 квітня 2019 року. У квітні відключення послуги сталося через зміни в законодавстві. До 31 березня 2019 року

водіям не потрібно було виконувати жодних умов, тому багато водіїв виконували послугу щодня. Тепер послугу таксі в цьому додатку може запропонувати лише власник концесії. Водій таксі також повинен мати відповідне посвідчення таксиста. Однак підготувати всі формальності до того, як закон набуде чинності, не вдалося. Bolt повідомив усіх водіїв про ці зміни, але клієнти нічого не знали про ймовірно недоступну службу таксі.

Кількість виданих ліцензій зросла після квітня 2019 року. Даний статистичний аналіз зосереджений на періоді з 1 січня 2018 року, коли була лише одна заявка (Bolt), в якій можна було надавати послуги таксі без будь-яких офіційних дозволів. Цей додаток діяв у таких словацьких обласних містах:

- Братислава з 2 грудня 2016 року;
- Кошице з 3 березня 2018 року [34];
- Пряшів, Нітра з 26 жовтня 2018 року [35];
- Жиліна, Трнава з 30 листопада 2018 року [36];
- Банська Бистриця з 12 грудня 2018 року [37].

З попереднього списку зрозуміло, що єдине словацьке регіональне місто, якого тут немає, – це Тренчин. Згідно з офіційним джерелом [38], це єдине регіональне місто, де служба таксі Bolt все ще недоступна. Як і в інших містах, у Тренчині все ще доступні електросамокати.

По-перше, можна відобразити кількість ліцензій, виданих у кожному інтервалі (табл. 2). У цьому випадку ми використовували інтервали в три місяці по кварталах.

Крім того, ми хочемо відповісти на питання, чи має місце дії застосунку значний вплив на кількість виданих ліцензій. З цієї причини ми також опрацювали квартальні фактори зростання. Вони висловлюють зацікавленість у створенні нових компаній, які надають послуги таксі. Ми

виявили, що в обласних містах кількість виданих ліцензій зросла на 10-50% у другому кварталі 2019 року.

Таблиця 2. Квартальна кількість виданих ліцензій служб таксі в Словаччині. [51].

Since	To	Total	Change (—)	Change (%)
1 October 2017	31 December 2017	2994	-	-
1 January 2018	31 March 2018	3058	64	2.1%
1 April 2018	30 June 2018	3123	65	2.1%
1 July 2018	30 September 2018	3180	57	1.8%
1 October 2018	31 December 2018	3239	59	1.9%
1 January 2019	31 March 2019	3291	52	1.6%
1 April 2019	30 June 2019	4111	820	24.9%
1 July 2019	30 September 2019	4519	408	9.9%
1 October 2019	31 December 2019	4994	475	10.5%
1 January 2020	31 March 2020	5357	363	7.3%
1 April 2020	30 June 2020	5571	214	4.0%
1 July 2020	30 September 2020	5885	314	5.6%
1 October 2020	31 December 2020	6137	252	4.3%
1 January 2021	31 March 2021	6301	164	2.7%

Однак Тренчинський край не досяг найнижчого значення. У наступній таблиці (табл. 3) наведено результати. У магістерській роботі використано дані про словацькі підприємства таксі з Комплексної інформаційної системи для автомобільного транспорту — JISCD [39].

Таблиця 3. Збільшення виданих ліцензій в окремих регіонах. [51].

Period/Region	BA	KE	BB	PO	NR	TT	ZA	TN
1st Q 2018	2%	2%	2%	3%	4%	1%	2%	3%
2nd Q 2018	1%	2%	2%	1%	5%	2%	3%	3%
3rd Q 2018	1%	1%	2%	2%	3%	1%	4%	3%
4th Q 2018	1%	2%	3%	2%	4%	4%	2%	2%
1st Q 2019	1%	2%	2%	2%	1%	2%	2%	2%
2nd Q 2019	31%	50%	12%	16%	15%	24%	10%	14%
3rd Q 2019	9%	16%	11%	8%	16%	9%	8%	5%
4th Q 2019	11%	14%	12%	9%	10%	15%	5%	7%

3.2. Аналіз кількості транспортних засобів-таксі

У цьому розділі аналізується статистика щодо кількості транспортних засобів, зареєстрованих у ліцензіях. Фактом є те, що Bolt запустив масштабну рекламну кампанію після виходу на ринок таксі. Тому кількість ліцензій та таксі також значно зросла. Кожна ліцензія повинна містити хоча б один автомобіль таксі в Словаччині.

Відповідно до Закону No 56/2012 Coll. [23] транспортні засоби таксі більше не повинні бути оснащені сертифікованим таксометром. Цифрова платформа дає можливість встановити ціну на транспорт ще до його початку. Однак робота служби таксі без таксометра була можлива ще до внесення поправок до Закону про дорожній транспорт (вартість транспорту узгоджується заздалегідь по телефону).

Наступні рядки описують основні вимоги до транспортного засобу таксі відповідно до § 29 Закону No 56/2012 Coll. про автомобільний транспорт. Вимоги до транспортного засобу:

- Транспортний засіб повинен бути зареєстрований в концесії.
- У кожному транспортному засобі, що експлуатується, повинна бути копія концесії.
- У кожному транспортному засобі, що експлуатується, повинен бути сертифікат служби таксі.
- Транспортний засіб повинен бути позначений знімним ліхтарем на даху зі словом TAXI будь-якого кольору, крім синього, червоного або помаранчевого.
- Транспортний засіб повинен знаходитися біля правих передніх дверей і всередині транспортного засобу таксі в місці, видимому пасажиру за базовим тарифом; Це не застосовується, якщо ціна узгоджена до початку перевезення.

На рисунку 2 показано абсолютну кількість автомобілів таксі. У період з 2018 по 2019 рік кількість зареєстрованих таксі у всіх регіонах

Словацької Республіки зростає більш ніж на 25% (ВА 68%, KE 72%, ВВ 31%, РО 34%, NR 31%, ТТ 40%, ЗА 27% і TN 26%).



Рисунок 2. Зареєстровані автомобілі таксі в регіонах Словаччини. Аббревіатури регіонів: Братислава (ВА), Кошице (KE), Пряшів (РО), Банська Бистриця (ВВ), Нітра (NR), Трнава (ТТ), Жиліна (ЗА) і Тренчин (TN). [51].

Як видно з рисунку 2, підвищений інтерес до бізнесу таксі у 2019 році спричинив різке зростання кількості зареєстрованих автомобілів таксі у всіх регіонах, включаючи Тренчин, де Volt не працює. В основному це пов'язано з тим, що ліцензія не обмежується конкретним містом. Регіональне управління видає концесії на таксі. Заявник вибирає офіс відповідно до адреси проживання. Згодом він може виконати послугу таксі в будь-якому місті. Тому місце видачі концесії, місце реєстрації транспортного засобу та місце реальної експлуатації можуть бути різними.

Допоміжні дані, які також підкреслюють збільшення кількості автомобілів таксі в дорожньому русі, показують кількість технічних перевірок та перевірок викидів, проведених на цих транспортних засобах. На малюнку 3 показано кількість автомобілів таксі та кількість техоглядів. Дані технічних оглядів до 2018 року відсутні. Однак у 2019 році кількість

перевірок викидів зростає на 41,63%, а у 2020 році – на 71,67% порівняно з 2018 роком.

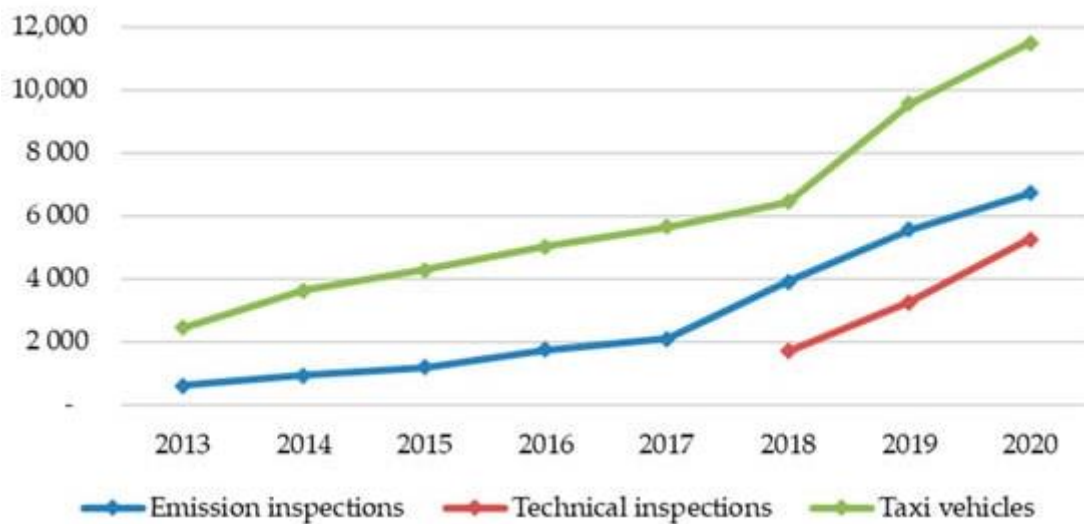


Рисунок 3. Транспортні засоби таксі та їх технічні перевірки та перевірки викидів. [51].

У подальших дослідженнях ми зосередилися на перевірці гіпотези про те, чи є статистично значущими відмінності в кількості транспортних засобів в окремих регіонах. Для цього визначення ми будемо використовувати аналіз ANOVA (табл. 4). Нульова гіпотеза (застосовується, якщо $F < F_{crit}$) в цьому випадку була такою: середні значення однакові — значення незалежної змінної (конкретний регіон) не впливає на значення залежної змінної (кількість таксомоторних автомобілів). Альтернативна гіпотеза (застосовується, якщо $F > F_{crit}$) була такою: середні значення різні — незалежна змінна впливає на значення залежної змінної.

Таблиця 4. Результати аналізу ANOVA. [51].

ANOVA—Single Factor: SUMMARY				
Groups	Count	Sum	Average	Variance
BA	2886	4476	1.5509	7.2236
TT	401	737	1.8379	4.0362
TN	326	761	2.3344	7.7925
NR	427	1105	2.5878	9.9987
ZA	368	696	1.8913	3.2089
BB	622	1053	1.6929	3.5465
PO	615	1235	2.0081	4.6693
KE	768	1818	2.3672	12.9654

ANOVA—Single Factor: RESULTS						
Source of Variation	SS	df	MS	F	p-value	F crit
Between Groups	803.8	7	114.8351	16.1873	0.0000	2.0110
Within Groups	45,437.9	6405	7.0941			
Total	46,241.75	6412				

У цьому випадку ми підтвердили, що $F > F_{crit}$ ($16.19 > 2.01$). Можна констатувати, що кількість транспортних засобів у ліцензіях суттєво відрізняється в різних регіонах. Іншими словами, в межах заданого довірчого інтервалу той чи інший регіон має значний вплив на кількість автомобілів таксі.

3.3. Кореляційний аналіз

У цьому розділі ми будемо використовувати математичну статистику, щоб вирішити, чи є кількість виданих ліцензій на роботу служби таксі (змінна y_1) корелює з:

- Кількість легкових автомобілів, зареєстрованих у регіоні (x_1).
- Кількість транспортних засобів, зареєстрованих у регіоні (x_2).
- Чисельність населення області (x_3).
- Кількість жителів обласного міста (x_4).

Крім того, ми розглянемо кількість зареєстрованих автомобілів таксі (як змінну y_2). Обчислюємо коефіцієнти кореляції між зазначеними величинами і перевіряємо, чи обчислена кореляція між y і x (де $i=\{1;2\}$ і де $j=\{1;2;3;4\}$) є статистично значущим або випадковим. Коефіцієнти кореляції мали такі значення:

- Кількість виданих ліцензій на таксі та
 - Чисельність населення області: $p_{11} = 0,0818$;
 - Кількість жителів обласного міста: $p_{12} = 0,9497$;
 - Кількість легкових автомобілів, зареєстрованих в області: $r_{13} = 0,9289$;
 - Кількість транспортних засобів, зареєстрованих в області: $r_{14} = 0,8827$;
- Кількість автомобілів таксі та
 - Чисельність населення області: $p_{21} = 0,1385$;
 - Кількість жителів обласного міста: $p_{22} = 0,9680$;
 - Кількість легкових автомобілів, зареєстрованих в області: $r_{23} = 0,9426$;
 - Кількість транспортних засобів, зареєстрованих в області: $r_{24} = 0,8942$.

Встановлено, що кількість жителів в даному регіоні істотно не впливає на кількість виданих ліцензій або зареєстрованих автомобілів таксі.

Згодом, використовуючи тест значущості коефіцієнта кореляції, хочемо перевірити, чи є кореляція між кількістю виданих ліцензій та кількістю мешканців у місті області статистично значущою чи лише випадковою.

Тест на значущість складається з наступних етапів:

1. Визначення нульової гіпотези (H_0):

H_0 : Статистично значущої лінійної залежності між y_1 і x_2 (між кількістю ліцензій та мешканцями обласного міста): $r_{12} = 0 \Leftrightarrow r_{21} = 0$.

2. Визначення альтернативної гіпотези (H_1):

H_1 : Існує статистично значуща лінійна залежність між y_1 і x_2 (між кількістю ліцензій та мешканцями обласного міста): $r_{12} \neq 0 \Leftrightarrow r_{21} \neq 0$.

3. Вибір рівня значущості α , в даному випадку $\alpha = 0,05$.

4. Розрахунок коефіцієнта кореляції за допомогою функції "CORREL" або за допомогою рівняння (1).

Результуюче значення коефіцієнта дорівнює $r_{12}=0.9497$.

$$r_{12} = \frac{\text{cov } xy}{s_x s_y} = \frac{n \sum x_1 y_2 - \sum x_1 \sum y_2}{\sqrt{[n \sum x_1^2 - (\sum x_1)^2] \cdot [n \sum y_2^2 - (\sum y_2)^2]}} \quad (1)$$

5. Визначення критерію випробування за пунктом (2) та його розрахунок.

$$T = r \cdot \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} = 0.9497 \cdot \sqrt{\frac{8-2}{1-0.9497^2}} = 7.4296 \quad (2)$$

6. Критичним полем тесту є $t_{\alpha}(n-2)=t_{0.05}(8-2)=2,4469$ де $t_{\alpha}(n-2)$ — критичне значення з таблиць t— розподілів на рівні значущості α з $n - 2$ ступенями свободи.

7. $|T| \geq t_{\alpha}(n-2) = |7.7296| \geq 2.4469$ тому ми відкидаємо гіпотезу H_0 і прийняти гіпотезу H_1 .

Таким чином, ми можемо визначити рівні значущості для інших коефіцієнтів кореляції. Існує лише випадкова кореляція між ліцензіями/таксі та кількістю мешканців регіону. Для інших ми визначили значення наступним чином:

- Кількість виданих ліцензій на таксі та
 - Кількість жителів обласного міста: $r_{12} = 0,9497$; $\alpha = 0.001$;
 - Кількість легкових автомобілів, зареєстрованих в області: $r_{13} = 0,9289$; $\alpha = 0.001$;
 - Кількість транспортних засобів, зареєстрованих в області: $r_{14} = 0,8827$; $\alpha = 0.005$;
- Кількість автомобілів таксі та

- Кількість жителів обласного міста: $p_{22} = 0,9680$; $\alpha = 0.001$;
- Кількість легкових автомобілів, зареєстрованих в області: $r_{23} = 0,9426$; $\alpha = 0.001$;
- Кількість транспортних засобів, зареєстрованих в області: $r_{24} = 0,8942$; $\alpha = 0.005$.

4. Аналіз числових результатів

4.1. Підтвердження/спростовування гіпотез досліджень

Перша гіпотеза H_1 була: Цифрові платформи спричинили збільшення кількості виданих ліцензій в окремих регіонах більш ніж на 25%. Ми можемо прийняти цю гіпотезу з деякими обмеженнями. Якщо ми подивимося на кількість таксомоторних компаній, то зміна законодавства та рекламної кампанії спричинила щоквартальне зростання кількості виданих ліцензій більш ніж на 25%. Питання «Який квартальний відсоток приросту?» відноситься до цієї гіпотези. Відповідь наведена в таблиці 3. Нових таксомоторних компаній до зміни законодавства було не більше 5%. Однак у другому кварталі 2019 року спостерігалось зростання з 10 до 50%, у третьому кварталі з 5 до 16%, а в четвертому з 5 до 15%. З цього можна підтвердити колосальну зміну попиту на концесії таксі.

Також ми визначили дослідницьке питання: «Яка загальна кількість ліцензій, виданих до та після 1 квітня 2019 року?». У цьому випадку ми можемо досліджувати це питання на дві дати. У травні 2021 року діяла 6751 ліцензія, а до 31 березня 2019 року – 3290.

З огляду на транспортне планування, необхідно знати, як транспортна система відображає діяльність постачальників послуг, таких як Bolt. У Словаччині склалася ситуація, при якій додаток працював тільки в семи з восьми обласних міст. Така ситуація зберігається з червня 2021 року. З цієї причини ми спеціально досліджували Тренчинський регіон, адже в місті Тренчин Bolt не надавав послуги таксі, лише спільні скутери. Найменше зріс інтерес до роботи компанії з обслуговування таксі в Тренчині, якщо порівнювати 1 квартал 2019 року та 1 квартал 2020 року. Однак відмінності не дуже істотні. Така ситуація пов'язана з наступними причинами:

- Найнижча чисельність населення обласного міста порівняно з іншими сімома обласними містами.

- Тому що ліцензія дозволяє пропонувати послуги таксі в будь-якій точці Словаччини. Це означає, що фізична або юридична особа звертається до регіонального органу влади за місцем проживання, але особа може надавати послуги таксі в будь-якому місці.

Гіпотеза H₂ була: «Кількість таксі зросла більш ніж на 25% у річному обчисленні в окремих регіонах після 1 квітня 2019 року». Ми також можемо повністю підтвердити цю гіпотезу, адже в усіх регіонах Словаччини спостерігалось зростання у річному обчисленні більш ніж на 25%. Питання дослідження звучало так: «Як зміни в законодавстві вплинули на загальну кількість автомобілів таксі в окремих регіонах?». На це питання ми відповіли графіком на рисунку 2. Однак ми також можемо порівняти кількість транспортних засобів, що потрапляють в одну компанію, що надає послуги таксі. Ми провели таке порівняння за березень 2019 року та березень 2020 року. Це наведено в таблиці 5.

Таблиця 5. Середня кількість транспортних засобів на одну таксомоторну компанію. [51].

Date	BA	KE	BB	PO	NR	TT	ZA	TN	Unit
March 2019	1.50	3.00	1.87	2.22	3.27	2.28	2.00	2.60	vehicles per
March 2020	1.53	2.47	1.74	2.06	2.79	1.98	1.97	2.46	company

З таблиці 5 видно, що, особливо в перший рік після зміни законодавства, багато користувачів додатків (водіїв) створили нову невелику компанію таксі з одним автомобілем. Це призвело до падіння середньої кількості таксомоторних компаній.

Ще одне питання, пов'язане з кількістю технічних перевірок та перевірок викидів, звучало так: «Як збільшилася кількість технічних перевірок та перевірок викидів, проведених на автомобілях таксі?» У цьому випадку ми підтвердили зростання, хоча обмеженням цього

дослідження є його недостатність даних про проведені технічні огляди автомобілів таксі.

Наостанок ми дослідили залежність демографічних даних і даних про служби таксі. Грунтуючись на кореляційному аналізі, ми не можемо спрогнозувати кількість транспортних засобів чи таксопарків на основі чисельності населення регіону. Ми виявили лише слабку залежність. Однак на рівні значущості $\alpha = 0,001$ ми виявили сильну пряму залежність між населенням обласного міста і кількістю таксомоторних компаній ($r = 0,9497$) або кількістю таксомоторних автомобілів ($r = 0,9680$).

4.2. Причини ескалації в таксомоторному бізнесі

Основне питання нашого дослідження полягає в тому, чим зумовлено описане значне зростання інтересу до ведення бізнесу в службі таксі. Ми вказали, перш за все, на суттєву зміну та спрощення законодавства. Однак ці відносно незначні технічні зміни навряд чи вплинуть на громадськість. З цієї причини, крім зміни законодавства, тут мав спрацювати ще один фактор. Також можна розглянути ще одну причину підвищеного інтересу до роботи служб таксі. Це системна рекламна кампанія, яку готує та оплачує естонська компанія Taxify/Volt. Таблиця 6 хронологічно описує окремі кроки компанії в Словаччині. Він частково інформував водіїв про зміни в законодавстві. Як ми покажемо, компанія дозувала інформацію поступово.

4.3. Трансформація у Volt та наслідки ПДВ

З попередньої таблиці (Таблиця 6) видно, що перша інформація про обов'язок сплачувати податок на додану вартість за кожного водія, який керує автомобілем на платформі Volt, надійшла 27 травня 2019 року. На

цей час більшість водіїв вже подали заявки на концесію. З чим пов'язане таке нове зобов'язання?

Таблиця 6. Інформація для водіїв у додатку Bolt. [51].

Date	Concession	Requirements on Driver	Requirements on Vehicle	Additional Services	Taxes	Description of Information
11 February 2019	x	x	x			The first information about legislation changes.
14 February 2019	x	x	x			Other information about legislation changes.
21 February 2019				x		Information about telephone package.
25 February 2019	x	x	x	x		Legislation changes and telephone package.
5 March 2019	x	x				Other information about legislation changes.
7 March 2019						Company name change from Taxify to Bolt.
12 March 2019	x	x	x			Other information about legislation changes.
26 March 2019	x	x				Other information about legislation changes.
27 March 2019			x			Vehicle labeling and taxi roof light.
29 March 2019	x	x	x			Other information about legislation changes.
31 March 2019	x	x	x			Other information about legislation changes.
3 April 2019			x	x		Vehicle labeling.
5 April 2019						Information about changes for passengers.
14 April 2019			x	x		Vehicle labeling.
3 May 2019				x		Introduction of a cancelation fee.
21 May 2019				x		Information about bonuses.
21 May 2019				x		Recruiting drivers.
27 May 2019					x	The first information about VAT.
28 May 2019				x		Introduction of Bolt Comfort.
29 May 2019					x	Other information about VAT.

Об'єктом оподаткування податком на додану вартість є особа, яка має подати податкову декларацію та сплатити її до державного бюджету. При цьому платником податку може бути тільки особа, яка самостійно здійснює будь-яку господарську діяльність. Господарська діяльність означає, що метою підприємства є фінансова вигода.

Незважаючи на визначення місця постачання згідно з § 15, Bolt досі не має реєстрації платника ПДВ. Місцем надання послуг особі, яка не є платником податку, є місце, де постачальник послуг має свій юридичний офіс або місце діяльності. Якщо надавач послуг не має зареєстрованого офісу, місця провадження діяльності або установи, місцем надання послуги є його місце проживання або місце, де він зазвичай проживає. У цьому випадку Bolt повинен виставити рахунок-фактуру з естонським ПДВ.

Тим не менш, Bolt відмовився реєструватися платником ПДВ у Словацькій Республіці. Це значно ускладнило діяльність для самозайнятих водіїв, які повинні самостійно оподатковувати кожен рахунок-фактуру, отриманий від Bolt у Словаччині. Тому Bolt виставляє кожен рахунок-

фактуру за використання додатку без ПДВ. Коли платник податків отримує послугу від іноземної особи з іншої держави-члена, він зобов'язаний подати заяву на податкову реєстрацію до отримання послуги.

Усі платники, зареєстровані з 1 жовтня 2012 року, мають податковий період тривалістю один місяць. Вони повинні подавати декларацію з ПДВ в електронному вигляді за попередній місяць до 25 числа кожного місяця. Через рік вони можуть подати запит на зміну квартального податкового періоду. У цьому випадку вони будуть подавати податкову декларацію кожні три місяці за попередній квартал. При цьому претендувати на цю зміну можуть лише ті підприємці, чий оборот за останні 12 місяців не перевищив 100 000 євро. Той, хто виставив рахунок більше, повинен продовжувати подавати податкову декларацію щомісяця.

Таблиця 6 також вказала на некомплексний маркетинг від компанії Bolt. Водії додатків не отримували складної інформації. Багато з них з квітня 2018 року стали офіційними водіями і незалежними підприємцями в службі таксі. Якби керівництво застосунку вирішило надати вичерпну інформацію про зобов'язання за новим законодавством, воно, ймовірно, відлякало б багатьох водіїв. Існує адміністративне навантаження, пов'язане з веденням бізнесу. Нормативно-правові акти вимагають податкову декларацію з податку на прибуток та податку на додану вартість. Крім того, кожен водій і служба таксі повинні відповідати стану психічної та медичної придатності і повинні отримати додаткові документи.

Детальне дослідження у сфері служби таксі допомогло б з даними з самої платформи Bolt. Однак компанія відмовляється надавати будь-які внутрішні дані не лише про таксі, а й про іншу їхню діяльність. Bolt також значно ускладнює роботу водіїв-партнерів. Було б достатньо, якби компанія подала заяву на реєстрацію платником ПДВ у Словацькій Республіці. Натомість він змушує сотні водіїв-партнерів реєструватися. Для водіїв (малого бізнесу) реєстрація не вигідна і складна. Їхніми

клієнтами є (ПДВ) незареєстровані особи, тому єдиною підставою для реєстрації водіїв платником ПДВ є придбання послуги (додаток Bolt).

4.4. Екологічні аспекти змін законодавства

Згідно з початковим формулюванням Закону No 56/2012 Coll. про автомобільний транспорт, транспортний засіб служби таксі в Словаччині повинен був відповідати вимогам, які були тісно пов'язані з екологічною та безпечною експлуатацією особистого автомобіля. В якості транспортного засобу таксі підприємці могли використовувати тільки транспортний засіб, який мав максимум п'ять років з дати введення в експлуатацію або максимум 100 000 км (автомобілі з бензиновим або гібридним двигуном) або максимум 150 000 км (транспортні засоби з дизельним двигуном). Новіші транспортні засоби мають нижчі межі викидів. Таким чином, віковий ценз транспортного засобу позитивно вплинув на вироблені викиди. У таблиці 7 наведені європейські норми викидів від EURO 1 до EURO 6. Поправка до Закону про дорожній транспорт від 1 квітня 2019 року скасувала цю вимогу. Однак, з іншого боку, сама цифрова платформа Bolt обмежила максимальний вік транспортного засобу до 15 років.

Таблиця 7. Транспортні засоби таксі придатні для роботи таксі відповідно до їх норми викидів. [51].

European Emission Standard	In Force from	Appropriate Vehicles	
		Requirements of Original Act no. 56/2012 Coll.	Bolt App Requirements
Euro 1	July 1992	No	no
Euro 2	January 1996	No	no
Euro 3	January 2000	No	yes
Euro 4	January 2005	No	yes
Euro 5	September 2009	Yes	yes
Euro 6	September 2014	Yes	yes

У попередній таблиці (табл. 7) наведено знижені вимоги до викидів для автомобілів таксі у зв'язку зі скасуванням обмежень. Однак автопарк у

Словаччині, природно, оновлюється. У минулому також існував ліміт пробігу для автомобіля таксі. При щоденних поїздках на таксі всього 225 км (середня швидкість по місту 25 км/год і час роботи 7,5 год), 250 робочих днів – це річний пробіг 56 250 км на рік. У зв'язку з цією вимогою автомобіль таксі міг перебувати в експлуатації лише 1,8 року (бензиновий двигун або NEV — гібридний електромобіль) або 2,7 року (дизельний двигун).

4.5. Варіанти підтримки електромобільності

У майбутньому служба таксі може стати відповідним транспортним сегментом для більш значного розвитку електромобільності. За даними літератури [41], електромобілі зменшують викиди парникових газів і залежність від нафти. На думку [42], електрифікація таксомоторних парків є ефективним рішенням для зниження викидів від міського транспорту.

Електромобілі мають стати стандартом для всіх таксомоторних компаній Центральної Європи. Однак необхідно створити законодавче середовище, яке створить сприятливі економічні умови для інвестування в електромобілі. Заходи повинні включати:

- Нижчий або нульовий податок на автотранспортні засоби для BEV — Словаччина відповідала цій вимозі. Транспортні засоби, єдиним джерелом енергії яких є електроенергія, мають нульову ставку податку на транспортні засоби.

- Субсидії на електромобілі — у Словаччині було два раунди субсидій на електромобілі (BEV — Battery Electric Vehicles та PHEV — Plug-in Hybrid електромобілі).

- Плата за дорожню мережу — словацькі транспортні засоби загальною вагою до 3500 кг сплачують електронну віньєтку незалежно від віку, класу викидів або типу двигуна транспортного засобу. Навпаки, в

Чехії BEV і PHEV з викидами нижче 50 г CO₂ за кілометр мають безкоштовні віньєтки.

- Підтримка з боку цифрових додатків таксі — у цьому випадку підтримка має включати переважно економічну вигоду через бонуси для більш екологічних транспортних засобів таксі, оскільки їхня експлуатація коштує дорожче.

11 листопада 2016 року Міністерство економіки Словацької Республіки запустило першу програму субсидій для підтримки електромобільності у співпраці з Асоціацією автомобільної промисловості Словацької Республіки [43]. Загальний бюджет цієї програми склав 5,2 млн євро. Розмір однієї фінансової субсидії становив 5000 євро для BEV та 3000 євро для PHEV. На проєкт було виділено 5 000 000 євро. Загальна кількість правильних заявок склала 831:514 для BEV і 317 для PHEV. Найбільше заявок було для юридичних осіб. Заявники отримували кошти трирічними платежами. Відповідно до [44], субсидія покривала:

- BEV та PHEV у категорії легкових автомобілів (M1) або невеликих вантажівок до 3,5 тонн (N1).
- Тільки нові транспортні засоби.
- Транспортні засоби, придбані та зареєстровані в Словаччині не менше двох років.

Останній раунд субсидій стартував у листопаді 2019 року. При цьому пакет субсидій склав 6 млн євро. Підтримка BEV склала 8000 євро; для PHEV він становив 5000 євро. Ліміт ціни за один автомобіль становив 50 000 євро з ПДВ. Результати схвалення заявок згідно з [45] наведені в таблиці 8.

Необхідно порівняти цю суму з цінами на транспортні засоби, доступні в Словацькій Республіці, щоб оцінити економічну ефективність субсидій (8000 євро за BEV). У таблиці 9 представлені 20 найдешевших електромобілів за даними [46], в той час як перераховані ціни

представляють нижню межу каталожних цін. Škoda Citigo-e iV та Volkswagen e-Up! більше не доступні на словацькому ринку.

Таблиця 8. Огляд заявок на субсидії для BEV та PHEV у 2019 році. Результати тривалості циклу сканування для контрольованих днів. [51].

State of Applications	Number of Applications	BEV	PHEV
Approved	601	624	81
Declined	4	-	-
Canceled	147	-	-
Subsidies paid	277	270	27

Таблиця 9. Огляд цін на BEV та доплат покупців у Словаччині [46].

Car Brand and Type	Price Incl. VAT	Discount	Price Incl. VAT with Subsidy	Buyer's Surcharge	Price Excl. VAT with Subsidy
Škoda Citigo-e iV	17,590 EUR	3600 EUR	9590 EUR	54.52%	6658 EUR
Volkswagen e-UP!	17,970 EUR	4200 EUR	9970 EUR	55.48%	6975 EUR
Smart EQ fortwo kupé	22,726 EUR	-	14,726 EUR	64.80%	10,939 EUR
Smart EQ forfour	23,322 EUR	-	15,322 EUR	65.70%	11,435 EUR
Citroën C-ZERO	26,990 EUR	3000 EUR	18,990 EUR	70.36%	14,492 EUR
Nissan Leaf	27,970 EUR	8160 EUR	19,970 EUR	71.40%	15,308 EUR
Peugeot e-208	29,390 EUR	-	21,390 EUR	72.78%	16,492 EUR
Peugeot e-2008	31,390 EUR	-	22,390 EUR	71.33%	18,158 EUR
Renault ZOE	31,900 EUR	-	23,900 EUR	74.92%	18,583 EUR
Mazda MX-30	33,990 EUR	-	25,990 EUR	76.46%	20,250 EUR
KIA e-SOUL	34,490 EUR	-	26,490 EUR	76.80%	20,742 EUR
KIA e-NIRO	35,290 EUR	-	27,290 EUR	77.33%	21,408 EUR
Hyundai Ioniq Electric	35,990 EUR	2000 EUR	27,490 EUR	76.38%	21,575 EUR
Hyundai KONA Electric	35,890 EUR	2000 EUR	27,890 EUR	77.71%	21,908 EUR
Volkswagen ID.3	36,110 EUR	1500 EUR	26,110 EUR	72.31%	22,092 EUR
BMW i3	39,700 EUR	-	31,700 EUR	79.85%	25,083 EUR
Škoda Enyaq iV	39,490 EUR	-	31,990 EUR	81.01%	25,325 EUR
DS3 Crossback E-Tense	39,990 EUR	-	31,990 EUR	79.99%	25,325 EUR
Volkswagen ID.4	42,660 EUR	3000 EUR	34,660 EUR	81.25%	27,550 EUR
Tesla Model 3 *	40,990 EUR	-	32,990 EUR	80.48%	32,990 EUR

З таблиці 9 видно, що ціни є відносно високими навіть із субсидією у 8000 євро. Крім того, транспортний засіб, який використовується для перевезення пасажирів, має бути достатньо містким для пасажирів та їхнього багажу. Компанія таксі може стати неконкурентоспроможною після придбання BEV, тому що при порівнянні найдешевших автомобілів на зрідженому газі (LPG) і цих BEV різниця в ціні може становити більше 100%. Як наслідок, необхідно сприяти використанню таксі BEV або HEV у містах через додаткові переваги.

4.6. Порівняння результатів

Ця робота описує конкретну ситуацію (кейс-стаді) у Словаччині. Проте формальне порівняння результатів можливе. Наприклад, це дослідження показало, що кількість автомобілів таксі, зареєстрованих у Братиславі (столиці Словаччини), зростає з 1858 (2017) до 4355 (2020). Інше дослідження [47] з Йоганнесбурга в Африці було зосереджено на сервісах Uber і Bolt. У 2013 році в цьому місті було не більше 500 водіїв. У 2019 році було понад 6000 водіїв. Хоча одиниці різні (водії/транспортні засоби), ми можемо сказати, що один водій зазвичай використовує один автомобіль у таких послугах. Автори [48] зосередилися на наборі даних 29 434 водіїв таксі в Тайвані. Результати показують, що Uber зменшив дохід від послуг звичайних водіїв таксі приблизно на 12 відсотків у перший рік і на 18 відсотків у третій рік входу Uber. Їхні результати показують, що Uber зменшив дохід від послуг звичайних водіїв таксі приблизно на 12 відсотків у перший рік і на 18 відсотків у третій рік входу Uber. Інші чисельні порівняння складні. Більшість досліджень зосереджуються на стороні користувача — попиті, моделюванні, поведінці чи економіці. Однак ця стаття вказує на підвищення інтересу до таксі (кількісно виражене кількістю транспортних засобів і виданих ліцензій).

5. Висновки

У цій показано, що зміни в законодавстві в поєднанні з новими платформами у сфері послуг таксі значно сприяють зацікавленості у створенні нових компаній, які ведуть бізнес у цій сфері. Уряд Словаччини швидко почав регулювати послуги таксі. Він приніс нові правила, які запобігають наданню неавторизованих послуг таксі. Ця зміна допомогла діючим компаніям таксі, але пасажери були незадоволені короткочасним припиненням обслуговування та підвищенням цін. З іншого боку, в усіх досліджуваних регіонах спостерігалось значне щорічне збільшення кількості служб таксі та зареєстрованих транспортних засобів.

З математичної точки зору в роботі встановлено, що найбільш значущою змінною, яка корелює з кількістю таксі та транспортних засобів таксі, є кількість жителів міста обласного значення. Це можна пояснити дуже просто. Найбільше послугами таксі користувалися жителі обласного центру. Послуга таксі через додаток в інших менших містах недоступна або доступна лише зрідка.

В останній частині ми вказали на екологічну проблему зміни законодавства. Автомобіль таксі більше не має обмежень за віком та пробігом. Наша теоретична частина аналізу показує можливість використання електромобілів таксі. Завдяки невеликій відстані пересування та експлуатації в місті, BEV підходять для цієї мети. Однак існує проблема з високою вартістю їх придбання. У цій магістерській роботі в основному описується платформа Volt. Його принцип полягає в тому, що додаток сам встановлює вартість проїзду. При цьому не враховуються реальні витрати компанії таксі. Відсутня можливість встановлення власної ціни (наприклад, за рахунок екологічно чистого автопарку). В цілому, поєднання нерегульованих витрат і, навпаки, повністю регульованих цін в додатку непридатні для даного бізнес-

середовища. Однак додаток надавав пільги для пасажирів та мешканців великих міст — доступнішого, швидшого та прозорішого онлайн-сервісу таксі.

Важливо згадати, що служба таксі також може вплинути на попит на громадський пасажирський транспорт. Цей вплив може бути негативним, якщо ми візьмемо таксопарк як послугу заміни громадського пасажирського транспорту. І навпаки, служба таксі може доповнювати громадський транспорт, якщо люди використовують її як транспорт першої/останньої милі [49,50].

Отримані результати можуть бути використані в Україні.

Список використаних джерел

1. Розен, Л.Д.; Китобійний промисел, К.; Кар'єр, Л.М.; Чивер, Н.А.; Роккум, Дж. Шкала використання та ставлення до медіа та технологій: емпіричне дослідження. *Комп'ютер*. 2013, 29, 2501–2511.
2. Fony.sk: З моменту введення регулювання споживання даних у роумінгу ЄС значно зросло. Доступно онлайн: <https://fony.dnes24.sk/clanky/od-zavedenia-regulacie-vyrazne-narastla-spotreba-dat-v-eu-roamingu>
3. MójAndroid.sk: Це ТОП-10 додатків для Android, які словаки завантажують найчастіше. Доступно онлайн: <https://www.mojandroid.sk/najcastejsie-stahovane-aplikacie-slovakmi/>
4. Вентер, К.Дж. Вимірювання якості сполучення першої/останньої милі з громадським транспортом. *Res. Transp. Econ.* 2020, 83, 100949.
5. Ачеампонг, Р.А.; Сііба, А.; Ок'єр, Д. К.; Таффор, Дж.П. Мобільність на вимогу: емпіричне дослідження факторів прийняття поїздок в Інтернеті, характеристик подорожей та ефектів заміни режимів. *Transp. Res. Part C Emerg. Technol.* 2020, 115, 102638.
6. Gehrke, S.R. Розширення зони обслуговування Uber у трьох великих американських містах. *Ж. Трансп.* 2020, 86, 102752.
7. Шахін, С.; Коен, А. Послуги спільних поїздок у Північній Америці: визначення, вплив та майбутнє об'єднання. *Transp. Rev.* 2018, 39, 427–442.
8. Андерсон, Д. Н. «Не просто таксі»? Комерційний райдшерінг, стратегії водіїв і VMT. *Транспорт* 2014, 41, 1099–1117.
9. Джавід, М.А.; Абдулла, М.; Алі, Н. Уявлення мандрівників про послуги виклику таксі в Лахорі: розширення теорії запланованої поведінки. *Азіатський трансп.* 2022, 8, 100083.

10. Браун, А.Є. Хто і де їздить? Спільні поїздки та використання в Лос-Анджелесі. *Transp. Res. Частина А Політична практика*. 2020, 136, 120–134.
11. Джин, Ю.; Чжан Х. Інтерактивна еволюція та координація міського транспорту. *День відкритих дверей Міжнар.* 2017, 42, 20–24.
12. Ерхардт, Г.Д.; Рой, С.; Купер, Д.; Сана, Б.; Чень, М.; Кастільоне, Дж. Транспортні мережеві компанії зменшують чи збільшують затори? *наук Адв.* 2019 р., 5, 2670.
13. Герке, С.Р.; Фелікс, А.; Рірдон, Т.Г. Заміна послуг виклику таксі на більш екологічні варіанти подорожей у регіоні Великого Бостона. *Трансп.* 2019 р., 2673, 438–446.
14. Веньцзе, С. Технічні вдосконалення системи диспетчеризації таксі на основі мобільних додатків. У матеріалах 3-ї Міжнародної конференції з комп'ютерних наук та сервісних систем, Бангкок, Таїланд, 13–15 червня 2014 р.
15. Мец, Б.; Ландау, А.; Юст, М. Частота другорядних завдань при керуванні автомобілем – результати натуралістичних даних водіння. *наук України*. 2014, 68, 195–203.
16. Лі, С.; Фей, Ф.; Жуйхан, Д.; Ю, С.; Доу, В. Метод динамічного ціноутворення на послугу спільного використання автомобілів, заснований на коаліційному аналізі гри. У матеріалах 18-ї Міжнародної конференції IEEE 2016 року з високопродуктивних обчислень та комунікацій, Сідней, Австралія, 12–14 грудня 2016 р.
17. Бастос, Дж.Т.; Дос Сантос, П.А.Б.; Амансіу, Е. К.; Гедда, Т.М.К.; Рамальо, Ж.А.; Кінг, М. Дж.; Ов'єдо-Треспаласіос, О. Чи безпечніше організоване спільне користування автомобілем? перевищення швидкості та відволікання за кермом з натуралістичного дослідження водіння в Бразилії. *Анальний. Попередня*. 2021, 152, 105992.

18. Крістоф, М.; Весселінг, С.; ван Нес Н. Саморегуляція використання мобільних телефонів водіями: вплив контексту водіння. *Transp. Res. Part F Traffic Psychol. Behav.* 2019, 66, 262–272.
19. Тівестен, Е.; Доцца, М. Контекст водіння впливає на рішення водіїв брати участь у візуально-ручних завданнях телефону: докази натуралістичного дослідження водіння. *Ж. Саф.* 2015, 53, 87–96.
20. Беллеманс, Т.; Боте, С.; Чо, С.; Джаннотті, Ф.; Янссенс, Д.; Кнапен, Л.; Кьорнер, К.; Травень, М.; Нанні, М.; Педрескі, Д.; та ін. Агентно-орієнтована модель для оцінки спільного використання автомобілів на великих виробничих підприємствах. *Комп'ютерні науки.* 2012, 10, 1221–1227.
21. Райт, С.; Нельсон, Дж.Д.; Коттрілл, К.Д. МааS для приміського ринку: Включення спільного використання автомобілів у суміш. *Transp. Res. Частина А Політична практика.* 2020 р., 131, 206–218.
22. Галланд, С.; Кнапен, Л.; Гауд, Н.; Янссенс, Д.; Ламотт, О.; Кукам, А.; Ветс, Г. Мультиагентне моделювання поведінки індивідуальної мобільності при спільному використанні автомобілів. *Transp. Res. Part C Emerg. Technol.* 2014, 45, 83–98.
23. Закон 56/2012 Зб. На автомобільному транспорті. Доступно онлайн: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2012/56/20220801>
24. Чулік, К.; Калашова, А.; Отагалова, З. Альтернативні служби таксі та аналіз їх вартості. *Transp. Res. Procedia* 2020, 44, 240–247.
25. Хардінг, С.; Кандлікар, М.; Гулаті, С. Додатки для таксі, регулювання та ринок поїздок на таксі. *Transp. Res. Частина А Політична практика.* 2016, 88, 15–25.
26. Купер, Дж.; Мунді, Р.; Нельсон, Дж. *Міська економіка та соціальні та транспортні наслідки таксі*, 1-е видання; Рутледж: Лондон, Великобританія, 2010; Р. 45–99.

27. Харріс, Лос-Анджелес Економіка таксі: свобода укладати контракти на поїздку. *Geo. J. Pub. Pol'y* 2002, 1, 195.
28. Дуглас, Г.В. Регулювання цін та оптимальні стандарти обслуговування: індустрія таксі. *J. Transp. Econ. Policy* 1972, 6, 116-127.
29. Тірачіні, А.; Гомес-Лобо, А. Поїздки збільшують чи зменшують пройдені кілометри автомобіля (ВКТ)? Імітаційний підхід для Сантьяго-де-Чилі. *Ін-т Дж.* 2020, 14, 187–204.
30. Міндріла, Д.; Балентайн П. Діаграми розсіювання і кореляція. Доступно онлайн: https://www.westga.edu/academics/research/vrc/assets/docs/scatterplots_and_correlation_notes.pdf
31. FinWeb: У Братиславі з'явиться новий конкурс на таксі. Це буде дешевше, ніж Uber. Доступно онлайн: <https://finweb.hnonline.sk/financie-a-burzy/868878-super-pre-taxiky-prisla-k-nam-nova-aplikacia>
32. Autoviny.sk: Uber закінчується в Словаччині. Ми знаємо чому! Доступно онлайн: <https://www.autoviny.sk/novinky/117991/uber-na-slovensku-konci-vieme-preco>
33. Trend.sk: Taxify закінчується, нове ім'я - Bolt. Доступно онлайн: <https://www.trend.sk/technologie/taxify-konci-novom-vola-bolt>
34. Корзар: Taxify у Кошице вже працює. Ми з'ясували, що це за досвід. Доступно онлайн: <https://kosice.korzar.sme.sk/c/20792582/taxify-v-kosiciach-uz-funguje-zistovali-sme-ake-su-skusenosti.html>
35. Živé: Сьогодні Taxify запускає додаток у двох нових містах. Доступно онлайн: <https://zive.aktuality.sk/clanok/135703/taxify-dnes-spusta-aplikaciu-v-dvoch-novych-mestach/>
36. Živé: Taxify вже офіційно працює в Жиліні та Трнаві. Доступно онлайн: <https://zive.aktuality.sk/clanok/136376/taxify-uz-funguje-v-ziline-aj-trnave/>

37. MójAndroid: Ви також можете замовити таксі в Банській Бистриці. Доступно онлайн: <https://www.mojandroid.sk/taxify-banska-bystrica-dostupnost/>
38. Bolt-Cities: Trenčín. Доступно онлайн: <https://bolt.eu/sk/cities/trencin/>
39. JISCD.sk: Огляд ліцензій служб таксі. Доступно онлайн: <https://www.jiscd.sk>
40. AutoRide: норми викидів. Доступно онлайн: <https://autoride.sk/europske-emisne-normy-co-znamenaju-presco-ich-mame>.
41. Аднан, Н.; М. Д. Нордін, С.; бін Бахруддін, магістр; Алі, М. Як довіра може сприяти прийняттю технології користувачами? Автомобільна технологія для автономного транспортного засобу. *Трансп. Частина А Політична практика*. 2018, 118, 819–836.
42. Ян, В. Х.; Вонг, Р. К. П.; Сзето, В.Й. Моделювання прийняття власників та водіїв таксі до експлуатації електричних таксі преміум-класу: Політичні ідеї щодо покращення якості послуг таксі та зменшення забруднення повітря. *Трансп. Частина А Політична практика*. 2018, 118, 581–593.
43. MójElektromobil: Перелік транспортних засобів, на які поширюється субсидія для підтримки електромобільності. Доступно онлайн: <https://www.mojelektromobil.sk/dotacie-podporovane-vozidla/>
44. MójElektromobil: субсидії на електромобілі та плагін-гібриди. Доступно онлайн: <https://www.mojelektromobil.sk/elektromobil/#dotacie>
45. MójElektromobil: Субсидії на електромобілі: актуальна статистика схвалених та оплачених заявок. Листопад 2020 року. Доступно онлайн: <https://www.mojelektromobil.sk/dotacie-na-elektromobily-statistiky-ziadosti-november/>

46. MójElektromobil: найдешевші електромобілі в Словаччині. Доступно онлайн: <https://www.mojelektromobil.sk/najlacnejsie-elektromobily-slovensko-cena-pod-10000-eur/>
47. Чінгуно, К. Динаміка влади в економіці гіг/акцій: платформи таксі Uber та Bolt у Йоганнесбурзі, Південна Африка. *Трудовий кап.* 2019, 49, 31–65.
48. Чанг, Х.Х. Економічний вплив Uber на таксистів на Тайвані. *Ж. Конкуренція. Юридичний екон.* 2017, 13, 475–500.
49. Конечний, В.; Бережний, Р.; Бартонікова М. Дослідження впливу якості на попит на автобусний транспорт. У матеріалах міжнародної наукової конференції LOGI 2017, Чеське Будейовіце, Чеська Республіка, 19 жовтня 2017 р.
50. Поляк, М.; Семанова, Ш.; Мрнікова, М.; Комачкова, Л.; Шимуркова, П.; Полякова, А.; Ернандес С. Фінансування послуг громадського транспорту з державних коштів. *Переклад пробл.* 2018, 12, 62–72.
51. Чулік, К.; Грудкай, К.; Калашова, А.; Штефанцова, В.; Неделеякова, Є. Вплив технологічних змін та регулювання ринку таксі на парки таксі — приклад Словаччини. *Транспортні засоби* 2022, 4, 1158-1175. <https://doi.org/10.3390/vehicles4040061>