

DOI: 10.55643/fcapter.2.43.2022.3659

**Кишакевич Б. Ю.**

доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри економіки та менеджменту, Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, Україна; e-mail: [b\\_kyshakevych@ukr.net](mailto:b_kyshakevych@ukr.net); ORCID: [0000-0001-5721-8543](https://orcid.org/0000-0001-5721-8543) (Corresponding author)

**Вовк Ю. Я.**

кандидат економічних наук, доцент, проректор з науково-педагогічної роботи, Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, Україна; e-mail: [yurijvovk@ukr.net](mailto:yurijvovk@ukr.net); ORCID: [0000-0003-1958-490X](https://orcid.org/0000-0003-1958-490X)

**Ворончак І. О.**

кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економіки та менеджменту, Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, Україна; e-mail: [i.voronchak@gmail.com](mailto:i.voronchak@gmail.com); ORCID: [0000-0002-0309-5282](https://orcid.org/0000-0002-0309-5282)

**Мігулка О. О.**

аспірант, Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, Україна; e-mail: [polonia.direktor@gmail.com](mailto:polonia.direktor@gmail.com); ORCID: [0000-0001-9688-2009](https://orcid.org/0000-0001-9688-2009)

Received: 05/01/2022

Accepted: 13/03/2022

Published: 29/04/2022

© Copyright  
2022 by the author(s)



This is an Open Access article distributed under the terms of the [Creative Commons CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

# ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛІЗИНГОВИХ КОМПАНІЙ УКРАЇНИ З ДОПОМОГОЮ DEA МОДЕЛЕЙ

## АНОТАЦІЯ

Запропоновано цілу низку орієнтованих на вхід DEA (data envelopment analysis) моделей із змінним VRS (variable returns to scale) і сталим CRS (constant returns to scale) ефектами масштабу для оцінювання ефективності функціонування українських лізингових компаній. На основі отриманих DEA моделей проведено також аналіз ефективності масштабу функціонування цих компаній. Оцінки ефективності на основі DEA методології було отримано з допомогою пакета Efficiency Measurement System (EMS). Аналіз показав, що оцінка ефективності функціонування лізингових компаній на основі DEA моделей є чутливою до вибору вхідних і вихідних змінних. У зв'язку із цим для отримання комплексної оцінки ефективності було використано середнє значення відповідних значень технічної ефективності для різних наборів вхідних і вихідних змінних. У ролі вихідних змінних для різних DEA моделях було взято коефіцієнт поточної ліквідності, дебіторську заборгованість, сукупні активи і показники прибутковості, а саме, чистий дохід від реалізації продукції, чистий прибуток та інші операційні доходи. Вхідними змінними слугували сукупні активи, адміністративні витрати та інші операційні витрати, основні засоби

і нематеріальні активи, собівартість реалізованої продукції та інші витрати. Було аргументовано, що орієнтовані на вхід DEA моделі більше підходять для аналізу ефективності лізингового бізнесу, оскільки керівництво таких компаній має значно більше важелів контролю над вхідними ресурсами, такими як трудові ресурси, витрати, процентна політика, власний капітал тощо, ніж над вихідними (сукупна сума лізингових угод, дохід компанії тощо). Для отримання оцінок ефективності на підставі побудованих DEA моделей було сформовано статистичну вибірку на основі бухгалтерської та фінансової звітності вітчизняних лізингових компаній – учасників асоціації «Українське об'єднання лізингодавців» за 2019 та 2020 роки. Аналіз на основі отриманих DEA моделей показав, що попри високі темпи зростання обсягів лізингових операцій у другій половині 2020 року лізингові компанії 2019 року продемонстрували дещо вищу ефективність.

**Ключові слова:** ефективність лізингу, DEA аналіз, лізингові компанії, ефективність масштабу, VRS, CRS

**JEL Класифікація:** G31, G14, C52

## ВСТУП

Традиційні методи оцінювання ефективності на основі аналізу окремих показників діяльності компанії мають два основні недоліки. По-перше, вони надають значно менше інформації про різні аспекти діяльності компанії, дають суперечливі подекуди результати і не передбачають зіставлення отриманих показників ефективності та продуктивності, яке є важливою складовою аналізу ефективності роботи бізнес-одиниці [1]. По-друге, деякі з цих інструментів, такі як рентабельність інвестицій (ROI), рентабельність продажів (ROS) і відношення боргу до власного капіталу (D/E), ураховують тільки один вхід і вихід для пояснення ефективності бізнесу, який насправді є дуже складною системою [2]. Згідно із Вільямом В. Купером, DEA аналіз позбавлений від вищевказаних проблем в тому сенсі, що він ураховує більше ніж один вхідний і вихідний параметри одночасно для кількох вибірок, які називають одиницею ухвалення рішень або DMU [3]. Він не вибагливий до функціональної

форми або взаємозв'язків, як того вимагають інші моделі на основі статистичної регресії. Метод DEA використовує лінійні методи оптимізації, які можуть працювати із великою кількістю змінних і обмежень, та дає змогу отримати «ефективну границю».

## АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Аналіз наукової літератури показав, що оцінці ефективності лізингових компаній на основі DEA методології присвячено незначну кількість публікацій. Так, у статті [4] досліджується вплив фінансових вигод операційної оренди на прибуток авіаперевізників. Для цього було обчислено відносну ефективність реалізації фінансових вигід від операційної оренди з використанням DEA підходу і тесту Манна – Уїтні – U для дослідження впливу DEA ефективностей на прибуток. У статті [5] використовуються моделі DEA аналізу для оцінки ефективності та ранжування лізингових компаній на Тегеранській фондовій біржі (TSE). Загальні активи, ROE розглядаються як входи, а прибуток на акцію, коефіцієнт поточної ліквідності та зростання продажів – як виходи кожного DMU. У роботі [6] було розкладено сукупну факторну ефективність (TFPE) на технічну, масштабу і комбіновану ефективність з метою вивчення проблеми низької ефективності 22 лізингових компаній у Бангладеші за період 2013–2017 рр. Для оцінки ефективності використовувалися три вхідні та дві вихідні змінні з опублікованих звітів лізингових компаній. Середній показник TFPE всіх лізингових компаній становив лише 31,86 %, тоді як середній показник OTE – 64,28 %. У статті [7] оцінено ефективність 15 лізингових компаній Бангладешу за період з 2002 до 2008 рр. через застосування SFA та DEA моделей з чотирма входами і двома виходами. Результати показали: більшість лізингових компаній мають незначний досвід у розподілі ресурсів та підвищенні ефективності своїх витрат.

Більшість наукових робіт, присвячених оцінці ефективності на основі DEA методології, присвячено банківській сфері. Так, у статті [8] побудовано DEA моделі зі змінним (VRS) і сталим (CRS) ефектами масштабу, на основі яких вдалося визначити ефективність масштабу українських банків. Великі державні банки показали найнижчий рівень ефективності масштабу. Хоча банки загалом є учасниками ринку лізингу і фінансовий лізинг можна вважати однією із форм довгострокового кредитування купівлі, проте аналіз ефективності лізингових операцій суттєво відрізняється від методів оцінювання ефективності та рентабельності банківського бізнесу, що зумовлює необхідність побудови DEA моделей, орієнтованих виключно на лізингові операції.

**Метою статті** є побудова системи DEA моделей оцінювання ефективності функціонування лізингових компаній на основі української статистики та розроблення інтегрального показника ефективності їх функціонування, який би враховував результати DEA аналізу.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Існують різні версії DEA аналізу залежно від його цільового спрямування. Зокрема, від методу врахування ефекту масштабу існує два головні варіанти DEA моделей: на основі постійної віддачі від масштабу (CRS) або CCR і змінної віддачі від масштабу (VRS) або BCC. У CRS моделях передбачається, що збільшення кількості входів призведе до пропорційного збільшення кількості виходів. Загалом, CRS моделі передбачають більш суворі обмеження, у порівнянні з VRS моделями. Цілком природно, що за CRS припущень отримують меншу кількість ефективних DMU, а також більш низькі показники ефективності для всіх DMU. Це пояснюється тим, що CRS моделі є окремим випадком моделей на основі VRS припущень. Припустимо, що оцінюється ефективність  $n$  одиниць DMU (decision making unit) на основі  $m$  входів  $x_{ij}(i = 1 \dots m)$  та  $k$  виходів  $y_{rj}(r = 1 \dots k)$ . У такому разі CCR модель буде такою:

$$\text{Min} \theta_p, \tag{1}$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta_p x_{ip}, \tag{2}$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{rp}, \tag{3}$$

$$\lambda_j \geq 0, j = 1 \dots n, i = 1 \dots m, r = 1 \dots k. \tag{4}$$

Значення  $\theta_p$  і є оцінкою технічної ефективності для  $p$ -го DMU.  $\theta_p$  менше або дорівнює 1, за рівності одиниці DMU лежить на ефективній границі. Для оцінки ефективності всіх  $n$  DMU задача лінійного програмування повинна бути розв'язана  $n$  разів. Така задача дозволяє проаналізувати, чи може досліджуваний  $i$ -й DMU досягти поточних значень

виходів на основі використання менших значень вхідних змінних. DMU буде вважатись ефективним, якщо вхідні значення не можливо зменшити без зменшення значень вихідних змінних. DMU, який допускає зменшення вхідних значень, без зменшення вихідних буде вважатись неефективним.

Припущення про сталу віддачу від масштабу (CRS) передбачає, що DMU функціонують на оптимальному продуктивному рівні. Через це низка факторів, таких як фінансові обмеження, недосконала конкуренція, зробили моделі на основі припущення про змінну віддачу від масштабу (VRS) популярнішими в 1990-ті роки. Для того, щоб урахувати можливість змінного ефекту масштабу (BCC модель), потрібно додати обмеження на суму вагових коефіцієнтів:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1. \quad (5)$$

Ми розглянули моделі, орієнтовані на вхід. Перша була побудована з урахуванням постійного ефекту масштабу, а друга – з урахуванням змінного ефекту масштабу. Аналогічні моделі можуть бути побудовані і з орієнтацією на вихід. У цьому разі цільовою функцією буде збільшення випуску продукції без збільшення витрат вхідних ресурсів. Орієнтовані на вхід моделі кількісно оцінюють необхідне скорочення вхідних ресурсів, яке дозволить DMU стати ефективним за фіксованих вихідних даних. Тоді як орієнтовані на вихід моделі кількісно оцінюють необхідне збільшення вихідних параметрів (розширення обсягів кредитування тощо) за фіксованих вхідних ресурсах. Орієнтовані на вхід DEA моделі, на нашу думку, більше підходять для аналізу ефективності лізингових компаній, оскільки керівництво таких компаній має значно більші можливостей щодо контролю над вхідними ресурсами, такими як трудові ресурси, витрати, процентна політика, власний капітал тощо, ніж над вихідними (сукупна сума лізингових угод, дохід компанії тощо).

Статистичну вибірку для аналізу ефективності з допомогою DEA аналізу було отримано на основі бухгалтерської та фінансової звітності 21 лізингової компанії – учасників українського об'єднання лізингодавців за 2019 та 2020 роки із їхніх офіційних сайтів.

На аналіз ефективності лізингового бізнесу визначальний вплив має набір показників їхньої діяльності, які використовуються в моделях. Використання лише, наприклад, показників прибутковості при аналізі ефективності лізингодавця призвело б до однобічного дослідження його здатності ефективно використовувати наявні ресурси. Річ у тому, що висока прибутковість лізингової компанії навіть на річному горизонті часу ще не означає, що менеджмент компанії працює ефективно і раціонально використовує наявний ресурсний потенціал, оскільки лізингові угоди мають довгостроковий характер і уже наступного року ця сама компанія може різко знизити показники прибутковості, якщо ці ж лізингові угоди будуть укладатись не рівномірно протягом фінансового року. Як зазначають в Асоціації «Українське об'єднання лізингодавців», основними джерелами фінансування для лізингових компаній були банківські кредити (35 %), авансові платежі (33 %) і власний капітал лізингових компаній (19 %) [9].

Одним із проблемних моментів практичного використання DEA аналізу є його чутливість до кількості вхідних і вихідних змінних відносно кількості аналізованих DMU. У такій ситуації вибір кількості та типу самих змінних, що використовуються як входи і виходи, є ключовим питанням для отримання коректної оцінки ефективності функціонування DMU. На практиці часто при визначенні максимальної кількості вхідних і вихідних змінних використовують критерій, який було розроблено В. Купером у статті [10]:

$$n \geq \max\{mr, 3(m + r)\}, \quad (6)$$

де  $n$  – кількість DMU (decision making unit);  $m$  та  $r$  – кількість входів і виходів відповідно.

Так, використання в ролі вихідних змінних у DEA моделях, крім показників прибутковості, а саме чистого доходу від реалізації продукції, чистого прибутку та інші операційних доходів, ще й коефіцієнта поточної ліквідності та дебіторської заборгованості дозволить урахувати також довгостроковий характер лізингових угод і стійкість лізингових компаній як необхідну складову їхнього ефективного функціонування. У ролі вхідних змінні для усіх моделей було взято сукупні активи, адміністративні витрати та інші операційні витрати, основні засоби і нематеріальні активи, собівартість реалізованої продукції та інші витрати. Загалом, було сформовано вісім моделей (табл. 1), у яких вхідні ( $i$ ) і вихідні ( $o$ ) змінні задовольняють умову (6).

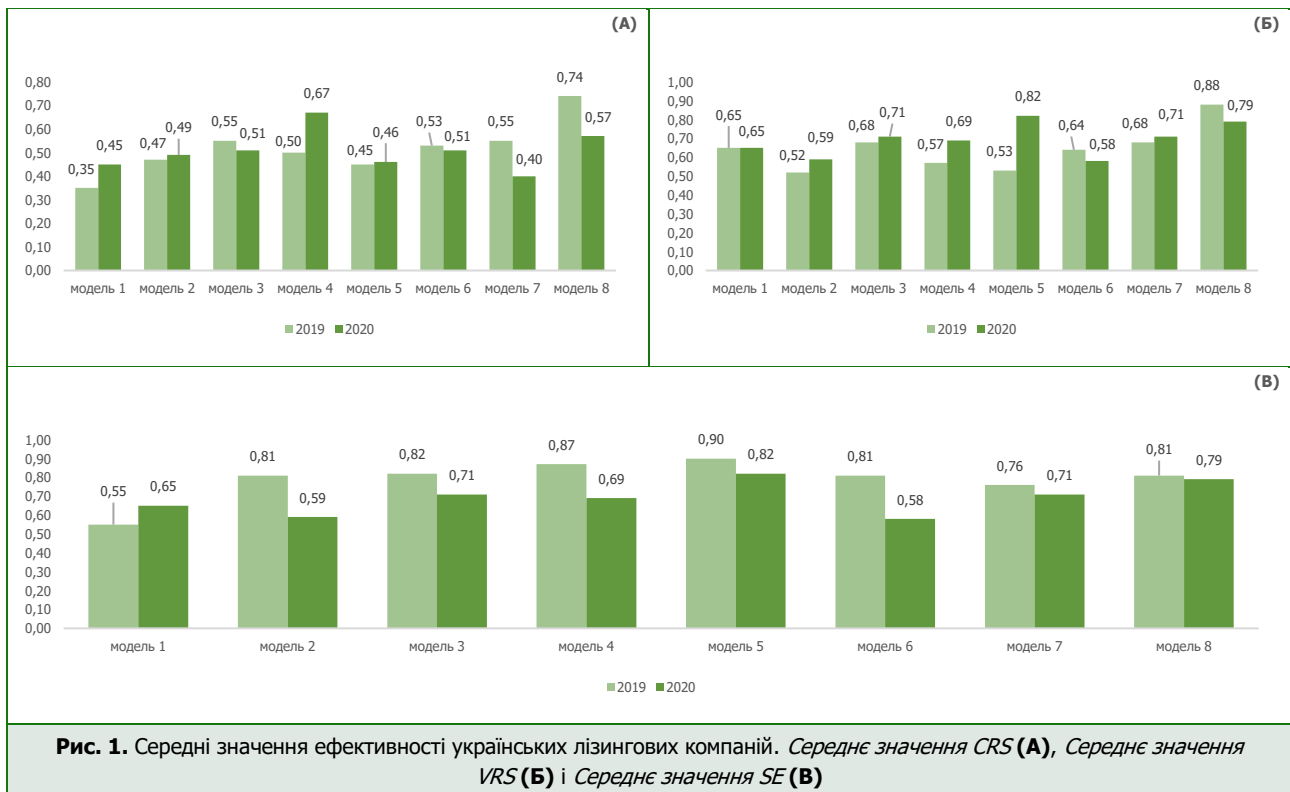
Аналіз ефективності лізингових операцій значною мірою залежить від особливостей їхнього обліку залежно від учасників лізингової угоди. У лізингодавця, предмет наданий у фінансову оренду, відображається в бухгалтерській звітності як дебіторська заборгованість лізингоотримувача.

**Табл. 1.** Вхідні і вихідні змінні моделей

Модель	Собівартість реалізованої продукції	Адміністративні витрати	Основні засоби	Інші операційні витрати	Чистий прибуток	Чистий дохід від реалізації продукції	Інші операційні доходи	Коефіцієнт поточної ліквідності	Довгострокова дебіторська заборгованість	Активи
1		<i>i</i>	<i>i</i>		<i>o</i>	<i>o</i>				
2	<i>i</i>		<i>i</i>		<i>o</i>				<i>o</i>	
3	<i>i</i>	<i>i</i>		<i>i</i>	<i>o</i>				<i>o</i>	
4	<i>i</i>	<i>i</i>	<i>i</i>		<i>o</i>					
5		<i>i</i>	<i>i</i>	<i>i</i>	<i>o</i>			<i>o</i>		
6	<i>i</i>	<i>i</i>	<i>i</i>						<i>o</i>	<i>o</i>
7		<i>i</i>	<i>i</i>	<i>i</i>		<i>o</i>	<i>o</i>			
8	<i>i</i>		<i>i</i>			<i>o</i>				<i>o</i>

Одночасно залишкова вартість об'єкта фінансової оренди виключається з балансу орендодавця з відображенням у складі інших витрат (собівартості реалізованих необоротних активів) [11]. Таким чином, передання предмета фінансового лізингу лізингоотримувачеві лізингодавець відображає в бухгалтерській звітності як визнання дебіторської заборгованості, причому ця дебіторська заборгованість повинна класифікуватись як довгострокова. Саме із цих міркувань довгострокова дебіторська заборгованість була включена у вихідні змінні, оскільки її розмір дозволяє оцінити обсяги чинних лізингових контрактів. Основними джерелами фінансування для лізингових компаній 2020 року були авансові платежі (30 %), кредити банків (28 %) і власний капітал лізингових компаній (27 %). Поступово з'являються і нові інструменти фінансування, такі як випуск цінних паперів, частка яких становить 3 % [12].

Числову реалізацію границі ефективності на основі DEA методології було проведено з допомогою пакета Efficiency Measurement System (EMS). У результаті було отримано оцінки ефективності функціонування лізингових компаній на основі CRS та VRS припущень, що дало змогу визначити також ефективність масштабу SE (рис. 1).



Легко бачити, що VRS оцінки є більшими від CRS оцінок ефективності, що фактично підтверджується самою постановкою задачі (1) – (5), із якої видно, що оцінки за змінної віддачі від масштабу не можуть бути меншими. Отримані результати свідчать про чутливість DEA моделей до вибору вхідних і вихідних змінних. Показники ефективності деяких компаній досить суттєво відрізняють при різних вхідних і вихідних показниках. Так, наприклад, показники CRS ефективності найбільшої за розмірами активів лізингової компанії ТОВ «ОТП-лізинг» за прибуткового підходу в моделях 1 та 2 становили 0,89 та 0,73 відповідно, тоді як за посередницького підходу в моделях 3 та 4 – 0,44 та 0,56 відповідно. Таке зменшення ефективності ТОВ «ОТП-лізинг» у моделях 3 та 4 пояснюється тим, що значення однієї із їхніх вихідних змінних, а саме коефіцієнта поточної ліквідності, виявилось досить низьким, що не могло не позначитись на технічній ефективності компанії. У зв'язку із цим з метою комплексного оцінювання технічної ефективності діяльності лізингової компанії було б доцільним урахувати оцінки ефективності, отримані на основі різних наборів вхідних і вихідних змінних. Для цього пропонуємо використовувати середнє значення відповідних значень технічної ефективності для різних наборів вхідних і вихідних змінних (табл. 2):

$$CRS_{сер}^i = \frac{\sum_{k=1}^8 CRS_{модель k}^i}{8} \quad (7)$$

$$VRS_{сер}^i = \frac{\sum_{k=1}^8 VRS_{модель k}^i}{8} \quad (8)$$

$$SE_{сер}^i = \frac{\sum_{k=1}^8 SE_{модель k}^i}{8} \quad (9)$$

Тут  $CRS_{сер}^i$ ,  $VRS_{сер}^i$ ,  $SE_{сер}^i$  – середні значення ефективностей  $i$ -тої лізингової компанії;  $CRS_{модель k}^i$ ,  $VRS_{модель k}^i$ ,  $SE_{модель k}^i$  – ефективності  $i$ -тої лізингової компанії на основі  $k$ -тої моделі.

Табл. 2. Середні значення CRS, VRS та SE ефективностей						
Лізингова компанія	$CRS_{сер}^i$		$VRS_{сер}^i$		$SE_{сер}^i$	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020
ТОВ «ОТП-лізинг»	0,80	0,80	0,97	0,96	0,82	0,82
ТОВ «Сканія Кредит Україна»	0,24	0,78	0,30	0,91	0,70	0,81
ТОВ «УЛФ-фінанс»	0,26	0,15	0,40	0,27	0,74	0,74
ПІІ «ВІП-РЕНТ»	0,30	0,10	0,75	0,49	0,48	0,40
ТОВ «Катерпіллар фінаншл Україна»	0,29	0,47	0,38	0,63	0,84	0,79
ТОВ «Альфа-лізинг Україна»	0,85	0,38	0,95	0,79	0,88	0,51
ТОВ «Ілта»	0,12	0,07	0,35	0,30	0,65	0,48
ТОВ «Адванс-лізинг»	0,88	0,63	0,93	0,75	0,92	0,74
ТОВ «Бестлізинг»	0,24	0,26	0,42	0,45	0,77	0,68
ТОВ «Віннер Лізинг»	0,39	0,42	0,43	0,63	0,85	0,70
ТОВ «Еска капітал»	0,71	0,76	0,80	0,91	0,89	0,78
ТОВ «Райффайзен Лізинг Аваль»	1,00	0,72	1,00	0,85	1,00	0,84
ТОВ «Теком-лізинг»	0,36	0,26	0,26	0,43	0,62	0,67
ТОВ «Ексімлізинг»	0,48	0,71	0,60	0,93	0,81	0,78
ТОВ «Лізингова компанія «Універсальна»	0,47	0,69	0,54	0,92	0,84	0,77
ТОВ «Калина автолізинг»	0,64	0,56	0,83	0,68	0,69	0,81
ТОВ «Рада інвест»	0,14	0,90	0,19	0,91	0,72	0,97
ТОВ «Фастфінанс»	0,93	0,78	0,98	0,80	0,95	0,95
ТОВ «Гектар лізинг»	0,91	0,43	1,00	0,63	0,91	0,69
ТОВ «ЗЕТ-фінанс»	0,27	0,10	0,34	0,31	0,71	0,37
ТОВ «Абіс лізинг»	0,61	0,67	0,83	0,75	0,73	0,89

Таким чином, дев'ять із 21 компанії продемонстрували 2020 року зростання середнього значення CRS та VRS ефективностей у порівнянні із 2019-м роком. Найбільш ефективною 2020 року за умов прийняття припущення про

сталий CRS ефект масштабу виявилось ТОВ «Рада інвест» із  $CRS_{cep}^i = 90\%$ , і це при тому, що попередній, 2019 рік був для цієї компанії фактично провальним із середнім значенням  $CRS_{cep}^i$ , рівним 0,14. А 2019 року беззаперечним лідером у межах CRS ефективності виявилось ТОВ «Райффайзен Лізинг Аваль», яке продемонструвало абсолютну ефективність  $CRS_{cep}^i = 100\%$ . За умов прийняття припущення про змінний ефект масштабу VRS, цілком природно, що найвищі значення VRS 2020 року продемонструвала найбільша за розмірами активів компанія ТОВ «ОТП-лізинг» – 0,96; 2019 року цей показник був навіть більшим – 97 %, проте тоді ТОВ «Райффайзен Лізинг Аваль» і ТОВ «Гектар лізинг» випередили найбільшу лізингову компанію, показавши середню ефективність 100 % у всіх аналізованих DEA моделях.

## ВИСНОВКИ

З метою аналізу ефективності функціонування українських лізингових компаній було розроблено вісім орієнтованих на вхід DEA моделей із змінним VRS і сталим CRS ефектами масштабу. Оцінка ефективності на основі DEA методології виявилась чутливою до набору вхідних і вихідних змінних моделей. Для отримання комплексної оцінки ефективності, яка б урахувала максимальну кількість чинників, що впливають на діяльність лізингових компаній, було запропоновано використовувати середнє значення ефективностей на основі усіх отриманих DEA моделей.

На нашу думку, орієнтовані на вхід DEA моделі у порівнянні з орієнтованими на вихід моделями дозволяють отримати більш коректні оцінки ефективності лізингового бізнесу, оскільки керівництво лізингових компаній має у своєму розпорядженні значно більше можливостей щодо регулювання розміру саме вхідних ресурсів.

## REFERENCES / ЛІТЕРАТУРА

- Koksal, C. D., & Aksu, A. A. (2007). Efficiency Evaluation of A-Group Travel Agencies with Data Envelopment Analysis (DEA): A Case Study in the Antalya Region, Turkey. *Tourism management*, 28, 830–834.
- Zhu, J. (2003). Quantitative models for performance evaluation and benchmarking. *Data envelopment analysis with spreadsheets and DEA Excel solver*. Springer science & Business media.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 2 (6), 429–444.
- Park, Sang-Bum, Park, Jin-Woo, & Hossan, M. A. (2009). Investigating the Effects of Financial Benefits of Operating Leases on Air Carriers' Profits. *Journal of Air Law and Commerce*, 74 (1), 55–69.
- Dalfard, V. M., Sohrabian, A., Najafabadi, A. M., & Alvani, J. (2012). Performance evaluation and prioritization of leasing companies using the super efficiency Data Envelopment Analysis model. *Acta Polytechnica Hungarica*, 9, 183–194.
- Rahman, S. K. (2020). An Evaluation of Leasing Companies' Efficiency Through Data Envelopment Analysis: A Study on Selected Firms of Bangladesh. *International Journal of Project Management and Productivity Assessment*, 8 (2), 1–22.
- Baten, A., & Hasan Saidul, A. H. M. (2014). Cost efficiency measurement of leasing companies with SFA and DEA approach. *Advances in Natural and Applied Sciences*, 8 (3), 146–154.
- Kyshakevych, B. Yu., & Mazharov, D. V. (2018). Otsiniuvannia efektyvnosti mashtabu diialnosti ukrainskykh bankiv za dopomohoiu DEA-analizu [Estimation of efficiency of scale of activity of the Ukrainian banks by means of DEA-analysis]. *Problemy ekonomiky – Problems of the economy*, 4 (38), 233–240 [in Ukrainian].
- Asotsiatsiia «Ukrainske obiednannia lizynhodavtsiv». (2021). Rezultaty roboty lizynhovoho rynku za pershe pivrichchia 2021 roku, za danymy novoho Rehuliatora rynku [Results of the leasing market for the first half of 2021, according to the new Market Regulator]. Retrieved from <http://uul.com.ua/2021/rezultaty-roboty-lizyngovogo-rynku-za-pershe-pivrichchya-2021-roku-za-danymy-novogo-regulyatora-rynku> [in Ukrainian].
- Cooper, W. W., Seiford, M., L., & Tone, K. (2006). *Introduction to Data Envelopment Analysis and Its Uses with DEA-solver software and references*. Boston: Springer.
- Ministerstvo finansiv Ukrainy. (n. d.). Pro zatverdzhennia Polozhennia (standartu) bukhhalterskoho obliku 14 «Orenda» [On approval of the Regulation (standard) of accounting 14 «Rent»]. *Zakonodavstvo Ukrainy – Legislation of Ukraine*. Retrieved from <https://zakon.help/law/z0487-00> [in Ukrainian].

12. Asotsiatsiia «Ukrainske obiednannia lizynhodavtsiv». (2021). Portfel lizynhovyykh uhod zris na 36% za 2020 rik: rezultaty roboty rynku za danymy NBU [The portfolio of leasing agreements has grown by 36% in 2020: the results of the market according to

the NBU]. Retrieved from <https://ul.com.ua/2021/portfel-lizyngovyh-ugod-zris-na-36-za-2020-rik-rezultaty-roboty-rynku-za-danymy-nbu> [in Ukrainian].

*Kyshakevych B., Vovk Y., Voronchak I., Migulka O.*

## **EFFICIENCY EVALUATION OF UKRAINIAN LEASING COMPANIES USING DEA MODELS**

The article proposed a series of input-oriented DEA (data envelopment analysis) models with variable VRS (variable returns to scale) and constant CRS (constant returns to scale) scale effects to assess the performance of Ukrainian leasing companies. Based on the obtained DEA models, an efficiency analysis of these companies scale of operation was also conducted. Performance assessments based on the DEA methodology were obtained using the Efficiency Measurement System (EMS) package. The analysis showed that the assessment of the leasing companies' performance based on DEA models is sensitive to the choice of input and output variables. Therefore, to obtain a comprehensive assessment of efficiency, we used the average of the corresponding technical efficiency values for different sets of input and output variables. Current liquidity ratios, receivables, aggregate assets and profitability ratios, namely net income, net income and other operating income, were used as output variables in the various DEA models. The input variables were total assets, administrative expenses and other operating expenses, fixed assets and intangible assets, cost of goods sold and other expenses. It has been argued that input-oriented DEA models are more suitable for analyzing the effectiveness of the leasing business, as the management of such companies has much more capability to control inputs such as labor, costs, interest rate policy, equity, etc. than output (the amount of leasing agreements, company income, etc.). To obtain performance estimates based on DEA models, a statistical sample was formed based on the accounting and financial statements of domestic leasing companies participating in the Ukrainian Association of Lessors for 2019 and 2020. Analysis based on the obtained DEA models showed that, despite the high growth rates of leasing operations in the second half of 2020, leasing companies demonstrated a bit higher efficiency in 2019.

**Keywords:** leasing efficiency, DEA analysis, leasing companies, scale efficiency, VRS, CRS

**JEL Classification:** G31, G14, C52