



Horyzonty Polityki
2026, Vol. 17, N° 59



RAFAŁ ŚPIEWAK

<https://orcid.org/0000-0002-8030-4818>

Uniwersytet Gdański

rafal.spiewak@ug.edu.pl

<https://doi.org/10.35765/HP.2026.1759.12>

Szybka dostawa – wolne sumienie? Ekologistyka a odpowiedzialna konsumpcja w społeczeństwie mediów

Streszczenie

CEL NAUKOWY: Celem artykułu jest analiza zależności między organizacją logistyki *e-commerce*, zachowaniami konsumentckimi oraz środowiskowymi konsekwencjami wzrostu wygody zakupów. Szczególną uwagę poświęcono pytaniu, czy rozwiązania logistyczne promujące natychmiastowość dostawy i łatwość zwrotu intensyfikują konsumpcję oraz wzmacniają efekt odbicia.

PROBLEM I METODY BADAWCZE: Problem badawczy dotyczy roli logistyki jako czynnika współkształtującego popyt, a nie jedynie neutralnego zaplecza transakcji. Zastosowano strategię *mixed-methods*, obejmującą quasisperyment na danych transakcyjnych, eksperyment behawioralny w formie ankiety scenariuszowej oraz modelowanie środowiskowe dotyczące logistyki ostatniej mili.

PROCES WYWODU: Wywód oparto na integracji trzech perspektyw analitycznych. W pierwszej kolejności przedstawiono logistykę jako element architektury wyboru. Następnie zidentyfikowano mechanizmy psychologiczne związane z natychmiastowością, redukcją postrzeganego ryzyka oraz moralnym usprawiedliwieniem decyzji zakupowych. Ostatecznie wyniki zestawiono z analizą efektu odbicia w ujęciu ekologicznym.

WYNIKI ANALIZY NAUKOWEJ: Badanie wykazało, że wdrożenie darmowej dostawy i darmowych zwrotów wiązało się ze wzrostem wartości koszyka o 6,2% oraz wzrostem ilorazu szans zakupu impulsywnego o 13,9%. Moduł behawioralny potwierdził znaczenie preferencji natychmiastowości, obniżenia ryzyka zakupu i wzrostu moralnego uzasadnienia decyzji. Modelowanie środowiskowe o charakterze hybrydowym, oparte na danych własnych dotyczących

Sugerowane cytowanie: Śpiewak, R. (2026). Szybka dostawa – wolne sumienie? Ekologistyka a odpowiedzialna konsumpcja w społeczeństwie mediów. *Horyzonty Polityki*, 17(59), 219–239. <https://doi.org/10.35765/HP.2026.1759.12>.

częstotliwości zakupów oraz na parametrach literaturowych i sektorowych, wskazało, że w analizowanych scenariuszach *same-day delivery* pozostaje bardziej emisyjne niż dostawa zbiorcza.

WNIOSKI, INNOWACJE, REKOMENDACJE: Artykuł dowodzi, że logistyka *e-commerce* współkształtuje zachowania konsumenckie i może ograniczać środowiskowe korzyści wynikające z usprawnień operacyjnych. Wartością dodaną opracowania jest integracja danych transakcyjnych, behawioralnych i środowiskowych w jednolitym modelu analitycznym. Autor rekomenduje rozwój rozwiązań sprzyjających konsolidacji dostaw, bardziej ostrożne stosowanie narracji proekologicznej oraz różnicowanie polityki logistycznej w zależności od kategorii asortymentowej.

SŁOWA KLUCZOWE:

ekologistyka, zielona logistyka, *e-commerce*, nadkonsumpcja, infrastruktura logistyczna

Abstract

FAST DELIVERY – A CLEAR CONSCIENCE? ECO-LOGISTICS AND RESPONSIBLE CONSUMPTION IN THE MEDIA AGE

RESEARCH OBJECTIVE: This article analyzes how e-commerce logistics, consumer behavior, and the environmental effects of shopping convenience are interconnected. It asks whether immediate delivery and easy returns intensify consumption and reinforce the rebound effect.

THE RESEARCH PROBLEM AND METHODS: The research problem concerns logistics as a demand-shaping factor rather than a neutral transaction infrastructure. The study used a mixed-methods design: a quasi-experiment on transaction data, a scenario-based behavioral survey, and environmental modeling of last-mile logistics.

THE PROCESS OF ARGUMENTATION: The argument integrates three perspectives. First, logistics is framed as choice architecture. Second, the article identifies mechanisms linked to immediacy, lower perceived risk, and moral justification of purchases. Third, these findings are assessed through the lens of rebound effects in ecologistics.

RESEARCH RESULTS: Free shipping and free returns were associated with a 6.2% increase in average order value and a 13.9% increase in the odds of impulse purchases. The behavioral module confirmed the relevance of immediacy preference, risk reduction, and stronger moral justification. Hybrid environmental modeling, based on proprietary purchase-frequency data and literature- and

industry-based parameters, showed that, in the analyzed scenarios, same-day delivery remained more carbon-intensive than consolidated delivery.

CONCLUSIONS, INNOVATIONS, AND RECOMMENDATIONS:

The article shows that e-commerce logistics shapes consumer behavior and can reduce the environmental gains from operational improvements. Its contribution is the integration of transactional, behavioral, and environmental evidence in one analytical model. The author recommends promoting consolidated delivery, using pro-environmental narratives cautiously, and adapting logistics policies to product categories.

KEYWORDS:

ecologistics, green logistics, e-commerce, overconsumption, logistics infrastructure

WSTĘP

Wzrost znaczenia *e-commerce* sprawił, że logistyka przestała pełnić wyłącznie funkcję operacyjnego zaplecza sprzedaży, a stała się integralnym elementem doświadczenia zakupowego, współkształtującym warunki podejmowania decyzji konsumenckich. Parametry takie jak szybkość dostawy, koszt transportu czy łatwość zwrotu wpływają nie tylko na efektywność obsługi zamówień i satysfakcję klienta, lecz także na impulsywność konsumpcji, postrzegane ryzyko zakupu oraz skłonność do zwiększania wartości koszyka (Vakulenko i in., 2019; Gemius, 2024). W warunkach społeczeństwa mediów, opartego na kulturze natychmiastowości i intensywnej stymulacji bodźców zakupowych, problem ten nabiera szczególnego znaczenia.

Celem naukowym artykułu jest analiza zależności między organizacją logistyki *e-commerce*, zachowaniami konsumenckimi oraz środowiskowymi konsekwencjami wzrostu wygody zakupów. Problem badawczy sprowadza się do pytania, czy logistyka stanowi neutralne zaplecze transakcji, czy też działa jako aktywny element architektury wyboru, współkształtując popyt i wzmacniając efekt odbicia. Przyjęta teza badawcza zakłada, że rozwiązania logistyczne promujące natychmiastowość dostawy oraz łatwość zwrotu mogą stymulować nadkonsumpcję, a tym samym ograniczać środowiskowe korzyści wynikające z usprawnień operacyjnych.

Oryginalność artykułu polega na zintegrowaniu perspektywy transakcyjnej, behawioralnej i środowiskowej oraz na ujęciu logistyki nie jako biernej infrastruktury dystrybucji, lecz jako czynnika współtworzącego wzorce konsumpcji i ich konsekwencje ekologiczne. Takie podejście pozwala uchwycić mechanizmy, dzięki którym wzrost wygody logistycznej może pozostawać w napięciu z deklarowanymi celami zrównoważonej konsumpcji.

LOGISTYKA JAKO ELEMENT ARCHITEKTURY WYBORU

W literaturze logistyka coraz częściej jest ujmowana nie jako bierne zaplecze dystrybucji, lecz jako element współkształtujący popyt. Czas dostawy, koszt transportu, elastyczność odbioru i polityka zwrotów oddziałują bezpośrednio na prawdopodobieństwo finalizacji transakcji oraz na wartość koszyka. Z perspektywy ekonomii behawioralnej parametry te stanowią część architektury wyboru, czyli zestawu warunków, w których konsument podejmuje decyzję (Thaler & Sunstein, 2008). Empirycznie znaczenie szybkości dostawy dla decyzji zakupowych pokazują Cui, Li i Li (2020).

Szczególne znaczenie ma polityka darmowych dostaw i zwrotów, ponieważ ogranicza część finansowego i psychologicznego kosztu zakupu, obniża tzw. ból płacenia oraz redukuje postrzegane ryzyko błędnej decyzji. W praktyce oznacza to, że zakup staje się łatwiejszy do odwrócenia i mniej ostateczny. Dla celów interpretacyjnych mechanizm ten określamy jako „logistyczne przyzwolenie na błąd”, rozumiane jako autorska kategoria porządkująca obserwowane zjawisko. Mechanizm ten koresponduje z koncepcją „ból płacenia” opisaną przez Preleca i Loewensteina (1998).

MEDIA, NATYCHMIASTOWOŚĆ I IMPULSYWNOŚĆ KONSUMPCJI

Rozwój logistyki natychmiastowości można interpretować także przez pryzmat preferencji czasowej i skłonności do preferowania szybszej gratyfikacji kosztem odroczonej korzyści (Frederick,

Loewenstein, & O'Donoghue, 2002). Media społecznościowe kreują potrzeby w czasie rzeczywistym, a *quick commerce* i *same-day delivery* skracają dystans między bodźcem zakupowym a jego realizacją. W rezultacie przejście od modelu „chcę” do modelu „mam” następuje szybciej niż w klasycznym schemacie konsumpcji planowanej (Bauman, 2008; Rosa, 2013; Wajcman, 2015).

Znaczenie tego procesu wzmacniają influencerzy i *haul culture*, czyli publiczne prezentowanie dużych wolumenów zakupów. Media normalizują intensywną konsumpcję, a rosnąca dostępność dostawy staje się nie tylko odpowiedzią na popyt, lecz także jednym z warunków jego wzrostu.

EFEKT ODBICIA W EKOLOGISTYCE

W artykule odróżniamy efekt odbicia, rozumiany jako wzrost konsumpcji po obniżeniu kosztu jednostkowego usługi, od efektu indukcji, polegającego na współtworzeniu nowych wzorców zakupowych przez rosnącą dostępność i wygodę logistyki. Efekt odbicia oznacza sytuację, w której poprawa efektywności wykorzystania zasobów obniża koszt jednostkowy usługi, a w konsekwencji prowadzi do wzrostu jej konsumpcji, neutralizując część korzyści środowiskowych (Greening, Greene, & Difiglio, 2000; Gillingham, Rapson, & Wagner, 2016). W logistyce ostatniej mili problem ten ujawnia się szczególnie wyraźnie, ponieważ nawet korzystniejsze emisyjnie rozwiązania mogą zwiększać łączną emisję, jeżeli towarzyszy im wzrost liczby zamówień i zwrotów.

Wymiar behawioralny efektu odbicia łączy się z mechanizmem *moral licensing*. Jeżeli konsument otrzymuje komunikat, że dana forma dostawy jest ekologiczna, może łatwiej usprawiedliwiać decyzje zakupowe pozostające wysoko intensywne konsumpcyjnie. Z perspektywy ekologii oznacza to konieczność analizy nie tylko emisji przypadającej na pojedynczą dostawę, lecz także zmian zachowań zakupowych wywoływanych przez wygodę logistyczną i komunikaty proekologiczne. Mechanizm ten jest spójny z ustaleniami Mazar i Zhong (2010), którzy pokazali, że kontakt z „zieloną” konsumpcją może uruchamiać efekt moralnego rozgrzeszenia.

METODY I NARZĘDZIA BADAWCZE

Badanie zaprojektowano jako układ *mixed-methods* oparty na triangulacji celowej. Obejmowało quasideksperyment na danych transakcyjnych, eksperyment behawioralny w formie ankiety scenariuszowej oraz analizę środowiskową logistyki ostatniej mili, co umożliwiło ujęcie zjawiska na poziomach przyczynowym, decyzyjnym i systemowym.

Materiał badawczy tworzyły dwa moduły oparte na danych własnych oraz hybrydowy moduł środowiskowy, łączący obserwacje własne z parametryzacją zaczerpniętą z literatury i raportów sektorowych. Tabela 1 porządkuje status najważniejszych wskaźników wykorzystywanych w artykule.

Tabela 1. Klasyfikacja i pochodzenie kluczowych danych, parametrów i wartości

Kategoria wskaźnika	Kluczowa wartość	Status i źródło pochodzenia
Wzrost wartości koszyka	6,2% ($\beta = 0,060$)	Wynik własny: estymacja modelu różnicy w różnicach (ang. <i>difference-in-differences</i> , DiD) na zbiorze 9612 transakcji.
Zakup impulsywny	OR = 1,1388	Wynik własny: model logitowy w module quasideksperymentalnym; raportowany z większą precyzją estymacji.
Indeksy behawioralne	Skale 1–7 (np. I_time)	Wynik własny: eksperyment scenariuszowy (N = 420).
Odpady opakowaniowe	4,2x (bazowa) – 4,8x (max)	Parametr modelu: przyjęta wartość bazowa (4,2x) oraz benchmark literaturowy (4,8x wg Kim i in., 2022).
Redukcja emisji przez AI	25–50%	Scenariusz porównawczy: wartość oparta na literaturze (Lal i in., 2023), skorygowana o warunki polskiego miks energetycznego.
Emisja miesięczna SDD	8,00 kg CO ₂ e	Wartość skorygowana: modelowanie hybrydowe (6,06 × 1,32); scenariusz z efektem odbicia: 9,11 kg CO ₂ e.

Źródło: oprac. własne.

MODUŁ QUASIEKSPERYMENTALNY I PROTOKÓŁ DOBORU PRÓBY

Podstawę analizy stanowi zbiór danych transakcyjnych pozyskany od przedsiębiorstwa *e-commerce* z branży modowej w segmencie *accessible premium*.

Z bazy 45 000 aktywnych klientów wykluczono konta firmowe (ang. *business-to-business*, B2B), obserwacje odstające o stopie zwrotów przekraczającej 80% oraz użytkowników bez historii transakcyjnej po obu stronach badanego zdarzenia. Następnie z zastosowaniem procedury dopasowania jednostek (ang. *propensity score matching*, PSM) wyłoniono 792 pary użytkowników (łącznie 1584 osoby) na podstawie stażu klienta, średniej wartości koszyka w roku poprzednim oraz kategorii wiekowej. Ostateczny zbiór analityczny objął 9612 unikalnych transakcji.

Do grupy eksperymentalnej włączono użytkowników obsługiwanych w strefach objętych pilotażowym wdrożeniem darmowej dostawy i darmowych zwrotów, natomiast do grupy kontrolnej użytkowników z porównywalnych stref, w których przez cały analizowany okres utrzymano standardowe, odpłatne zasady dostawy i zwrotu.

$$Y_{it} = \alpha + B_1 Treat_i + \beta_2 Post_t + \beta_3 (Treat_i \times Post_t) + \gamma X_{it} + \mu_i + \tau_t + \varepsilon_{it}$$

Zmienna $Treat_i$ identyfikowała przynależność do grupy eksperymentalnej, z kolei zmienna $Post_t$ przyjmowała wartość 1 w okresie po wdrożeniu interwencji i 0 w okresie przed jej wdrożeniem. Parametr interakcyjny β_3 przy $Treat_i \times Post_t$ identyfikował efekt interwencji, a X_{it} oznaczał wektor zmiennych kontrolnych. Zmiennymi zależnymi były m.in. logarytm wartości koszyka, liczba produktów w zamówieniu, liczba zwrotów w ciągu 30 dni od zakupu oraz zakup impulsywny, definiowany jako transakcja sfinalizowana w czasie nieprzekraczającym 30 minut od momentu dodania pierwszego produktu do koszyka w ramach danej sesji.

Wiarygodność identyfikacji przyczynowej wzmocniły analiza typu *event study*, alternatywne specyfikacje modelu z dodatkowymi efektami stałymi, procedura *propensity score matching* oraz testy placebo z fałszywymi datami wdrożenia.

MODUŁ BEHAWIORALNY

Drugi komponent stanowił eksperyment scenariuszowy $2 \times 2 \times 2$ przeprowadzony na próbie 420 respondentów zrekrutowanych w panelu online z uwzględnieniem kwot płci i wieku. Spośród 600

zaproszonych osób 438 rozpoczęło udział, a po kontroli jakości danych – obejmującej minimalny czas wypełnienia, test uwagi i analizę braków danych – wykluczono 4,1% ankiet. W analizie wzięto pod uwagę wyłącznie osoby deklarujące co najmniej jeden zakup internetowy w ciągu ostatnich trzech miesięcy. Respondentów losowano do ośmiu warunków eksperymentalnych, a po kontroli jakości danych nie stwierdzono systematycznych odchyień zaburzających plan badania.

Manipulowano trzema cechami scenariusza: czasem dostawy (natychmiastowa vs. odroczone), polityką zwrotów (darmowy vs. płatny zwrot) oraz charakterem dostawy (ekologiczna vs. standardowa). Scenariusze odwoływały się do typowych sytuacji zakupowych w *e-commerce*, takich jak zakup odzieży przy niepewności co do rozmiaru, wybór między dostawą tego samego dnia a dostawą odroczoną oraz wybór między dostawą standardową a komunikowaną jako ekologiczna. Respondenci oceniali prawdopodobieństwo zakupu, postrzegane ryzyko, skłonność do rozszerzania koszyka oraz stopień moralnego uzasadnienia decyzji na siedmiostopniowych skalach Likerta. Na tej podstawie zbudowano cztery syntetyczne indeksy: preferencję natychmiastowości, skłonność do nadkonsumpcji, redukcję ryzyka zakupu i moralne rozgrzeszenie.

Rzetelność skal potwierdziły współczynniki Cronbacha α od 0,76 do 0,85, a eksploracyjna analiza czynnikowa wykazała czteroczynnikową strukturę narzędzia (KMO = 0,84; test Bartletta $p < 0,001$). Podstawowa procedura inferencyjna opierała się na trójczynnikowej analizie wariancji ANOVA oraz równoważnym modelu regresji z interakcjami.

MODUŁ ŚRODOWISKOWY

Model rozszerzono o parametry specyficzne dla polskiego rynku, obejmujące odpady opakowaniowe, specyfikę infrastruktury *same-day delivery* oraz uwarunkowania funkcjonowania punktów odbioru. W scenariuszu bazowym przyjęto konserwatywny wskaźnik odpadów opakowaniowych równy 4,2, a w analizie wrażliwości *benchmark* 4,8 raportowany przez Kim i in. (2022). Uwzględniono także wpływ materiałów opakowaniowych, decentralizacji zapasów, *dark stores*

oraz wysokiej gęstości automatów paczkowych w Polsce, traktując infrastrukturę odbioru jako element szerszego układu miejskiej dostępności i organizacji usług (Chmiel, 2026).

Uwarunkowania te są istotne w świetle struktury polskiego rynku pocztowego, w tym dynamicznego wzrostu liczby automatów do pocztowej obsługi klientów (Urząd Komunikacji Elektronicznej, 2024). Parametryzację oparto na danych ICCT oraz podejściu LCA (Bieker, 2021; Hall & Lutsey, 2018), korygując komponent operacyjny o aktualną intensywność emisyjną polskiego miksu energetycznego. Składnik opakowaniowy oszacowano zgodnie z przeglądem Escursell, Llorach-Massana i Roncera (2021), natomiast zakresy parametrów transportowych skalibrowano na podstawie badań dotyczących *home delivery* i *parcel lockers* (Viu-Roig & Alvarez-Palau, 2020; Niemeijer & Buijs, 2023), traktując pracę Schnieder, Hinde’a i Westa (2021) jako punkt odniesienia metodologicznego dla analizy wrażliwości. Ograniczenia interpretacyjne dotyczące cyklu życia pojazdów elektrycznych odniesiono do literatury LCA (Hall & Lutsey, 2018; Lal i in., 2023).

PROCEDURY ETYCZNE I ZARZĄDZANIE DANYMI

Część ankietowa miała charakter dobrowolny, anonimowy i niskiego ryzyka. Uczestnicy przed rozpoczęciem badania otrzymywali informacje o celu projektu, dobrowolności udziału, możliwości rezygnacji oraz zasadach wykorzystania wyników. Dane transakcyjne przekazano do analizy po uprzedniej pseudonimizacji, a wyniki raportowano wyłącznie w formie zbiorczej.

Procedura anonimizacji obejmowała usunięcie identyfikatorów bezpośrednich, zastąpienie identyfikatorów użytkowników losowymi kluczami technicznymi oraz ograniczenie precyzji wybranych zmiennych. Klucz mapujący pozostawał po stronie właściciela danych i nie był dostępny zespołowi badawczemu. Zbiór roboczy przechowywano w środowisku z ograniczonym dostępem, a w przypadku danych pochodzących od partnera komercyjnego autor korespondencyjny powinien dysponować pisemną zgodą właściciela danych na ich wykorzystanie do celów naukowych.

WYNIKI

Wyniki quasieksperymentu

Podstawowy model DiD wskazuje, że wdrożenie darmowej dostawy i darmowych zwrotów zwiększało intensywność konsumpcji w badanej próbie. Wynik dla Polski, wskazujący na 6,2% wzrostu wartości koszyka, jest zgodny kierunkowo z ustaleniami Patela i in. (2021). Dodatni i statystycznie istotny parametr wystąpił dla wszystkich głównych zmiennych zależnych.

Tabela 2. Skorygowane wyniki estymacji modeli DiD

Zmienna zależna	Ln (wartości koszyka)	Liczba produktów	Liczba zwrotów	Zakup impulsywny (logit)
Treat × Post	0,060***	0,051**	0,076***	0,130*** (OR = 1,139)
Interpretacja	+6,2%	+5,2%	+7,9%	+13,9% ilorazu szans
Status modelu	efekt dodatni i istotny	efekt dodatni i istotny	efekt dodatni i istotny	efekt dodatni i istotny

Uwaga: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. Wartości w wierszu „Treat × Post” oznaczają oszacowany efekt interwencji. Dla modelu logitowego podano również iloraz szans, OR. Wektor kontroli obejmował kategorię produktu, poziom rabatu, urządzenie zakupowe, porę dnia, dzień tygodnia, staż użytkownika, liczbę wcześniejszych zakupów i średnią historyczną wartość koszyka.

Źródło: oprac. własne.

Przed analizą właściwą zweryfikowano założenie o równoległych trendach (ang. *parallel trends assumption*). Wizualizacja średnich dziennych wartości koszyka w okresie trzech miesięcy poprzedzających interwencję nie dostarczyła podstaw do jego odrzucenia, a przebieg trendów w grupie traktowanej i kontrolnej pozostawał zbliżony.

Współczynnik 0,060 oszacowany w modelu z logarytmowaną wartością koszyka można interpretować jako wzrost wartości koszyka o około 6,2%. Parametr 0,130 uzyskany w modelu logitowym odpowiada ilorazowi szans równemu 1,139, co oznacza wzrost szans zakupu impulsywnego o około 13,9%. Dodatnie i statystycznie istotne wyniki dla liczby produktów oraz liczby zwrotów wskazują, że interwencja logistyczna obniżyła bariery wejścia w zakup eksperymentalny i sprzyjała zachowaniom zwrotowym.

Analiza dynamiczna i założenie równoległych trendów

Estymacja *event-study* nie wykazała statystycznie istotnych odchyżeń przed wdrożeniem interwencji, co wspiera wiarygodność identyfikacji modelu. Po zmianie zasad dostawy i zwrotów efekt pojawiał się natychmiast i narastał w kolejnych miesiącach, wzmacniając interpretację przyczynową wyników.

Tabela 3. Analiza *event-study* – efekty w czasie względem momentu wdrożenia

Okres względem wdrożenia	ln(wartości koszyka)	Liczba produktów	Liczba zwrotów
t = -3	0,004 (0,010)	0,002 (0,008)	0,001 (0,006)
t = -2	0,006 (0,011)	0,003 (0,009)	0,002 (0,007)
t = -1	0,000 (bazowy)	0,000 (bazowy)	0,000 (bazowy)
t = -1	0,082*** (0,016)	0,075*** (0,013)	0,061** (0,029)
t = -2	0,095*** (0,018)	0,089*** (0,014)	0,078** (0,032)
t = -3	0,101*** (0,019)	0,093*** (0,015)	0,084*** (0,031)

Uwaga: * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,01. W nawiasach podano błędy standardowe. Okres t = -1 stanowi kategorię bazową.

Źródło: oprac. własne.

ROZSZERZONE TESTY ROBUSTNOŚCI

Stabilność wyników zweryfikowano w szeregu testów robustności, obejmujących alternatywne specyfikacje z efektami stałymi, procedurę *propensity score matching*, zmianę grupy kontrolnej, wykluczenie top 1% najbardziej aktywnych użytkowników oraz testy placebo z trzema fałszywymi datami wdrożenia. We wszystkich wariantach kierunek efektu pozostawał zgodny z modelem bazowym, a oszacowania placebo pozostawały statystycznie nieistotne, co wzmacnia interpretację, że obserwowany efekt pojawia się po zmianie warunków dostawy i zwrotu.

- Analiza heterogeniczności efektu wykazała ponadto, że wpływ darmowej dostawy na zakup impulsywny jest wyraźniejszy

w kategorii „moda” niż „dom”, co sugeruje większe znaczenie logistyki w segmentach dóbr szybko zbywalnych i silnie impulsywnych. Zgodnie z tezą Galvina (2015) różnice dochodowe mogą dodatkowo wpływać na elastyczność popytu na usługi logistyczne.

Tabela 4. Testy robustności – współczynniki Treat × Post

Specyfikacja modelu	ln(wartości koszyka)	Liczba produktów	Liczba zwrotów
Model bazowy DiD	0,091***	0,087***	0,079**
+ efekty stałe użytkownika	0,088***	0,084***	0,076**
+ efekty czasowe	0,093***	0,089***	0,081**
+ matching (PSM)	0,085***	0,081***	0,074**
Alternatywna grupa kontrolna	0,094***	0,090***	0,082**
Placebo: T-60 dni	0,011	0,007	0,005
Placebo: T-30 dni	0,009	0,006	0,004
Placebo: T+30 dni	-0,004	-0,002	0,001

Uwaga: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. W tabeli przedstawiono współczynniki interakcji Treat × Post dla alternatywnych specyfikacji modelu. Wiersze placebo odnoszą się do modeli z fałszywymi datami wdrożenia interwencji.
Źródło: oprac. własne.

WYNIKI EKSPERYMENTU BEHAVIORALNEGO

Moduł ankiety scenariuszowej pozwolił powiązać efekty transakcyjne z mechanizmami psychologicznymi. Indeks preferencji natychmiastowości oparto na pozycjach odnoszących się do chęci natychmiastowego posiadania produktu, szybkości decyzji i atrakcyjności natychmiastowej dostawy; indeks nadkonsumpcji – na pytaniach o skłonność do rozszerzania koszyka i zakupów „na próbę”; indeks redukcji ryzyka – na ocenach bezpieczeństwa zakupu i roli zwrotu; indeks moralnego rozgrzeszenia – na pozycjach odnoszących się do ekologicznego uzasadnienia zakupu. Skale charakteryzowały się zadowalającą spójnością wewnętrzną, a analiza czynnikowa potwierdziła trafność konstruktów.

Tabela 5. Operacjonalizacja syntetycznych indeksów behawioralnych

Konstrukt	Operacjonalizacja	Znaczenie analityczne
Preferencja natychmiastowości	$I_{\text{time}} = \frac{B1 + B2 + B3 + B6R + E1 + E8}{6}$	Wyższy wynik oznacza silniejszą orientację na natychmiastową gratyfikację
Skłonność do nadkonsumpcji	$I_{\text{overcons}} = \frac{B4 + C3 + D4 + E2 + E3}{5}$	Wyższy wynik oznacza większą gotowość do rozszerzania koszyka i zamawiania „na próbę”
Redukcja ryzyka zakupu	$I_{\text{risk}} = \frac{C2R + C4 + C5}{3}$	Wyższy wynik oznacza słabsze postrzegane ryzyko błędnej decyzji zakupowej
Moralne rozgrzeszenie	$I_{\text{time}} = \frac{D3 + D5 + D6 + E4 + E5}{5}$	Wyższy wynik oznacza silniejsze moralne usprawiedliwienie zakupu dzięki ekologicystyce

Uwaga: Pozycje B6 i C2 zostały odwrócone, tak aby wyższa wartość każdej skali oznaczała większe natężenie mierzonego konstruktów.

Źródło: oprac. własne.

Tabela 6. Średnie wartości indeksów w warunkach eksperymentalnych (skala 1–7)

Wariant scenariusza	I_{time}	I_{overcons}	I_{risk}	I_{moral}
Czas: natychmiastowa (<i>same-day</i>)	5,87***	4,92***	4,23	3,45
Czas: odroczone (3 dni)	3,24***	3,18***	4,31	3,38
Zwrot: darmowy	4,68	5,04***	5,76***	3,51
Zwrot: płatny (18 zł)	4,55	3,87***	3,42***	3,42
Dostawa: zielona (eko)	4,52	4,23	4,35	5,18***
Dostawa: standardowa	4,71	4,31	4,28	2,96***

Uwaga: Wartości w tabeli oznaczają średnie na skali 1–7. * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. Oznaczenia gwiazdkowe odnoszą się do istotności różnic między poziomami danego czynnika eksperymentalnego w obrębie danego indeksu. Główne wnioskowanie statystyczne oparto na modelu ANOVA $2 \times 2 \times 2$ lub równoważnym modelu regresji z interakcjami.

Źródło: oprac. własne.

Najsilniejsze różnice dotyczyły czasu dostawy i polityki zwrotów. Dostawa natychmiastowa zwiększała preferencję natychmiastowości i skłonność do rozszerzania koszyka, natomiast darmowy zwrot obniżał postrzegane ryzyko zakupu i zwiększał gotowość do zachowań typu „kupię, a w razie potrzeby odeślę”. Zaobserwowano także wzrost deklarowanego poziomu moralnego usprawiedliwienia w warunku z komunikatem ekologicznym.

Uzyskane wyniki są spójne z interpretacją, że komunikat ekologiczny może podnosić deklarowane moralne usprawiedliwienie decyzji, nie redukując jednocześnie samej skłonności do zakupu. Dodatkowe pytanie wymuszające wybór potwierdziło, że respondenci o wysokiej preferencji natychmiastowości częściej wybierali dostawę *same-day* nawet przy płatnym zwrocie, co wzmacnia tezę, że logistyka działa jako aktywny element architektury wyboru.

Wyniki analizy środowiskowej

Przedstawione oszacowania nie stanowią bezpośrednich pomiarów emisyjności, lecz scenariuszową ocenę skutków środowiskowych opartą na modelowaniu hybrydowym, integrującym dane własne z parametryzacją literaturową. Wyniki mają charakter scenariuszowych oszacowań opartych na modelowaniu hybrydowym, łączącym dane własne z literaturową parametryzacją emisyjności, opakowań i *redelivery*, opartą odpowiednio na danych ICCT i ujęciu LCA (Bieker, 2021; Hall, Lutsey, 2018), przeglądzie opakowań *e-commerce* (Escursell i in., 2021; Kim i in., 2022) oraz badaniach nad logistyką ostatniej mili, *parcel lockers* i nieudanymi doręczeniami (Viu-Roig & Alvarez-Palau, 2020; Niemeijer & Buijs, 2023; Schnieder, Hinde, & West, 2021). Nie są to bezpośrednie pomiary emisyjności, lecz ocena potencjalnych skutków środowiskowych zmian zachowań zakupowych (Charłampowicz, Mańkowski & Stajniak, 2025).

Po rozszerzeniu parametryzacji o nieudane doręczenia, komponent opakowaniowy oraz scenariusze dojazdu klienta do punktu odbioru bazowy E_unit dla dostawy zbiorczej wyniósł 0,73 kg CO₂e bez dodatkowego przejazdu klienta i 0,85–1,12 kg CO₂e po jego doliczeniu, natomiast dla *same-day* około 1,32 kg CO₂e na zamówienie. W wariancie bazowym miesięczna emisja dla dostawy zbiorczej wynosiła około 4,4–6,8 kg CO₂e, podczas gdy dla *same-day delivery* około 8,00 kg CO₂e, a przy wzroście częstotliwości zakupów o 13,9% – około 9,11 kg CO₂e. Wniosek o przewadze emisyjnej dostawy zbiorczej pozostaje zatem utrzymany.

Tabela 7. Parametry środowiskowe modeli dostawy

Parametr	Dostawa zbiorcza (paczkomat)	Dostawa indywidualna (<i>same-day</i>)	Uwagi
Bazowy wskaźnik transportowy E_{trans} [kg CO ₂ e/zam.]	0,75–0,95	1,00–1,30	Wskaźnik operacyjny ostatniej mili
Dodatkowa emisja <i>redelivery</i> $E_{redelivery}$ [kg CO ₂ e]	0,20–0,40	0,70–1,20	Wyższa dla home delivery po nieudanym doręczeniu
Składnik opakowaniowy E_{pack} [kg CO ₂ e/zam.]	0,05–0,10	0,15–0,30	Rośnie wraz z fragmentaryzacją zamówień
Uwzględnienie produkcji baterii EV	Nie w parametrze bazowym	Nie w parametrze bazowym	Analizowane odrębnie w interpretacji LCA
Udział nieudanych doręczeń p_{fail}	8–20%	8–20%	Zakres dla analizy wrażliwości
Liczba paczek na trasę	150–300	60–90	Niższa konsolidacja w <i>same-day</i>
Liczba zamówień miesięcznie (śr.)	4,0	7,0	+75%
Emisja CO ₂ miesięcznie [kg]	3,2–4,8	8,4–12,6	+163% w scenariuszu bazowym

Uwaga: Podane wartości mają charakter parametrów modelowych i scenariuszowych, a nie bezpośrednich pomiarów emisyjności. Zakresy wartości oznaczają przyjęte przedziały modelowania lub analizy wrażliwości.

Źródło: oprac. własne.

Analiza wrażliwości: nieudane doręczenia i odpady opakowań

Analiza wrażliwości pokazuje, że wzrost udziału nieudanych doręczeń zwiększa bezwzględną emisję obu modeli, lecz silniej obciąża wariant *same-day* z uwagi na niższy stopień konsolidacji, większe znaczenie *redelivery* oraz częstsze rozbijanie zakupów na odrębnie pakowane zamówienia. Jednocześnie przewaga dostawy zbiorczej nie ma charakteru bezwarunkowego, ponieważ maleje wtedy, gdy odbiór wymaga indywidualnego dojazdu samochodem. Mimo to wnioski o efekcie odbicia pozostają trwałe w całym realistycznym przedziale *first-attempt failure*.

Tabela 8. Analiza wrażliwości dla udziału nieudanych doręczeń

Komponent emisji	Dostawa zbiorcza (EV)	Same-day delivery (EV)	Uwagi
Operacyjna (WtW)	0,31	0,64	Emisja jazdy po korekcie CI_{grid}
Produkcja pojazdu i baterii	0,23	0,27	Amortyzacja
Opakowanie	0,12	0,21	wg Escursell i in. (2021)
Nieudane doręczenia ($p_{fail} = 12\%$)	0,09	0,21	<i>redelivery</i>
Dojazd klienta do punktu odbioru*	0,00-0,42	-	zależny od scenariusza
Suma E_{unit}	0,73–1,12	1,32	zakres dla pickup po korekcie miks
Emisja miesięczna	4,4–6,8	8,00 (9,11 z efektem odbicia)	przy scenariuszach odbioru

Uwaga: Asterysk przy pozycji „Dojazd klienta do punktu odbioru” nie oznacza istotności statystycznej, lecz wskazuje komponent uwzględniany wyłącznie w scenariuszach, w których odbiór wymaga dodatkowego przejazdu klienta. Podane wartości mają charakter scenariuszowych oszacowań modelowych.

Źródło: oprac. własne.

Synteza wyników

Łącznie trzy moduły analizy prowadzą do spójnego obrazu badanego zjawiska. Moduł quasisperymentalny wskazuje, że zmiana warunków dostawy oraz zwrotu wiązała się ze wzrostem intensywności konsumpcji: wdrożenie darmowej dostawy i darmowych zwrotów było powiązane ze wzrostem wartości koszyka o 6,2% oraz wzrostem ilorazu szans zakupu impulsywnego o 13,9%. Moduł behawioralny sugeruje, że efekt ten współtworzą preferencja natychmiastowości, redukcja postrzeganego ryzyka oraz wzrost moralnego usprawiedliwienia decyzji pod wpływem komunikatu ekologicznego. Z kolei moduł środowiskowy pokazuje, że wzrost wygody może wzmacniać efekt odbicia na poziomie systemowym, ponieważ korzyści wynikające z usprawnień operacyjnych mogą być częściowo neutralizowane przez behawioralnie indukowany wzrost popytu. W badanym układzie logistyka współtworzyła zatem architekturę wyboru i możliwe konsekwencje środowiskowe konsumpcji.

DYSKUSJA

Uzyskane wyniki wskazują, że logistyka *e-commerce* nie pełni wyłącznie funkcji operacyjnej, lecz stanowi aktywny element architektury wyboru konsumenta. Zasadne jest przy tym rozróżnienie między efektem odbicia, oznaczającym wzrost konsumpcji wskutek obniżenia kosztu jednostkowego usługi, a efektem indukcji, polegającym na współtworzeniu nowych wzorców zakupowych przez rosnącą dostępność i wygodę dostawy. W tym sensie szybka i bezkosztowa dostawa nie tylko odpowiada na istniejący popyt, ale może również skracać cykl decyzyjny i sprzyjać fragmentaryzacji zamówień.

W badanej próbie darmowa dostawa i darmowe zwroty wiązały się ze wzrostem intensywności konsumpcji, co można wyjaśnić preferencją natychmiastowości, redukcją postrzeganego ryzyka oraz moralnym usprawiedliwieniem zakupu. Wyniki środowiskowe potwierdzają tę interpretację: wariant *same-day delivery* okazał się bardziej emisyjny niż dostawa zbiorcza, głównie z powodu większej częstotliwości zamówień, słabszej konsolidacji i większej liczby opakowań jednostkowych.

Jednocześnie przewaga środowiskowa dostaw zbiorczych i punktów odbioru ma charakter warunkowy, ponieważ maleje, gdy odbiór wymaga indywidualnego dojazdu samochodem. Wpływ wygody logistycznej nie jest też jednolity między kategoriami produktowymi: w kategorii „dom” nie stwierdzono istotnego wpływu darmowej dostawy na impulsywność, podczas gdy w segmencie mody premium mechanizm ten był wyraźny.

Potencjalna rola AI i analityki danych powinna być oceniana ostrożnie: technologie te mogą poprawiać efektywność operacyjną dzięki optymalizacji tras i lepszemu prognozowaniu obciążenia sieci oraz wielokryterialnemu wspieraniu decyzji w logistyce zwrotnej (Castillo i in., 2021; Chu i in., 2021; Nozari & Szmelter-Jarosz, 2026), lecz ich wpływ środowiskowy zależy od tego, czy wzrost efektywności nie prowadzi równocześnie do zwiększenia liczby zamówień i presji na natychmiastowość.

Ograniczeniem badania pozostaje objęcie analizą jednego operatora z segmentu *fashion premium* oraz częściowo parametryczny charakter modułu środowiskowego, co pozostaje zgodne z obserwacją, że współczesny transport i logistyka stają się coraz silniej zależne

od danych, integracji systemowej i dynamicznego podejmowania decyzji (Speranza, 2018).

WNIOSKI

Uzyskane wyniki potwierdzają, że logistyka *e-commerce* powinna być ujmowana jako aktywny element architektury wyboru, współkształtujący decyzje zakupowe konsumentów. W badanym segmencie darmowa dostawa i darmowe zwroty sprzyjały wzrostowi intensywności konsumpcji, co wskazuje, że wygoda logistyczna może działać jako czynnik indukujący popyt, a nie jedynie odpowiadający na jego istniejący poziom.

Wzrost ten był powiązany z preferencją natychmiastowości, obniżeniem postrzeganego ryzyka oraz moralnym usprawiedliwieniem zakupu. Analiza środowiskowa wskazuje zarazem, że opcje dostawy o najwyższym poziomie natychmiastowości pozostają bardziej emisyjne niż modele bardziej skonsolidowane, zwłaszcza gdy wygodzie towarzyszą częstsze zakupy, większa liczba przesyłek i słabsza konsolidacja. Potwierdza to znaczenie efektu odbicia i pokazuje, że sama poprawa efektywności operacyjnej nie wystarcza do ograniczenia presji środowiskowej, jeżeli równolegle wzrasta popyt.

Bardziej zrównoważone rozwiązania logistyczne, takie jak dostawy zbiorcze czy punkty odbioru, zachowują przewagę jedynie w określonych warunkach, zwłaszcza gdy odbiór odbywa się w sposób niskoemisyjny. Wpływ wygody logistycznej nie jest również jednolity między kategoriami produktowymi, co wskazuje na potrzebę różnicowania polityki logistycznej w zależności od charakterystyki asortymentu.

Z perspektywy praktycznej wyniki przemawiają za rozwijaniem odpowiedzialnej architektury wyboru, obejmującej rozwiązania sprzyjające konsolidacji zamówień, preferowanie punktów odbioru, bardziej transparentne komunikowanie kosztów środowiskowych dostawy i zwrotu, ostrożniejsze stosowanie narracji proekologicznej oraz rewizję liberalnych polityk darmowych zwrotów. AI i analityka predykcyjna mogą wspierać redukcję części emisji operacyjnych, lecz ich skuteczność pozostaje ograniczona, jeśli nie towarzyszą im działania ukierunkowane na ograniczanie efektu odbicia.

Ze względu na zakres materiału empirycznego i modelowy charakter części analiz wnioski należy odnosić przede wszystkim do badanego przypadku. Stanowią one jednak mocną przesłankę do dalszych badań nad relacją między logistyką wygodą, zachowaniami konsumentckimi a środowiskowymi kosztami rozwoju e-commerce.

DEKLARACJE ETYCZNE I ZARZĄDZANIE DANymi

Badanie zrealizowano zgodnie z zasadami etyki badań z udziałem ludzi oraz standardami ochrony danych właściwymi dla badań społecznych i behawioralnych. Część ankietowa miała charakter minimalnego ryzyka; uczestników uprzednio poinformowano o celu badania, dobrowolności udziału, możliwości rezygnacji oraz zasadach przetwarzania danych, a kontynuację ankiety traktowano jako wyraz świadomej zgody. W części transakcyjnej analizowano wyłącznie dane uprzednio pseudonimizowane i ograniczone do zakresu niezbędnego dla realizacji celów naukowych; usunięto identyfikatory bezpośrednio, zastępując je losowymi kluczami technicznymi, a wyniki prezentowano wyłącznie w postaci zagregowanej. Zbiór analityczny przechowywano w środowisku o ograniczonym dostępie, natomiast klucz pseudonimizacyjny pozostawał po stronie właściciela danych i nie był dostępny badaczom. W przypadku danych pochodzących od podmiotu komercyjnego ich wykorzystanie do celów naukowych wymagało uprzedniej zgody właściciela. Ze względu na poufność, tajemnicę przedsiębiorstwa oraz ryzyko reidentyfikacji dane nie są publicznie udostępniane.

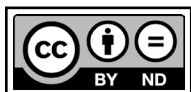
BIBLIOGRAFIA

- Bauman, Z. (2008). *Płynna nowoczesność*. Przeł. T. Kunz. Kraków: Wydawnictwo Literackie.
- Bieker, G. (2021). ICCT. https://unece.org/sites/default/files/2022-06/4_ICCT.pdf
- Castillo, V.E., Bell, J.E., Mollenkopf, D.A., & Stank, T.P. (2021). Hybrid last mile delivery fleets with crowdsourcing: A systems view of managing the cost-service trade-off. *Journal of Business Logistics*, 43(1), 36–61. DOI: 10.1111/jbl.12288

- Charłampowicz, J., Mańkowski, C., & Stajniak, M. (2025). The role of environmental management in European inland freight transport enterprises. *Journal of Environmental Management*, 389, Article 125962. DOI: 10.1016/j.jenvman.2025.125962
- Chmiel, B. (2026). Perspectives on sustainability among urban officials in Central and Eastern European cities: Implications for urban development. *Journal of Urban Affairs*, 48(5), 1–16. DOI: 10.1080/07352166.2026.2618734
- Chu, H., Zhang, W., Bai, P. i in. (2021). Data-driven optimization for last-mile delivery. *Complex & Intelligent Systems*, 9, 2271–2284. DOI: 10.1007/s40747-021-00293-1
- Cui, R., Li, M., & Li, Q. (2020). Value of High-Quality Logistics: Evidence from a Clash Between SF Express and Alibaba. *Management Science*, 66(9), 3879–3902. DOI: 10.1287/mnsc.2019.3411
- Escursell, S., Llorach-Massana, P., & Roncero, M.B. (2021). Sustainability in e-commerce packaging: A review. *Journal of Cleaner Production*, 280(1), Article 124314. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.124314
- Frederick, S., Loewenstein, G., & O'Donoghue, T. (2002). Time Discounting and Time Preference. *Journal of Economic Literature*, 40(2), 351–401. DOI: 10.1257/002205102320161311
- Galvin, R. (2015). *The Rebound Effect in Home Heating: A Guide for Policy-makers and Practitioners*. London: Routledge.
- Gemius (2024). *E-commerce w Polsce 2024*. https://gemius.com/documents/66/RAPORT_E-COMMERCE_2024.pdf (dostęp: 20.04.2026).
- Gillingham, K., Rapson, D., & Wagner, G. (2016). The Rebound Effect and Energy Efficiency Policy. *Review of Environmental Economics and Policy*, 10(1), 68–88. DOI: 10.1093/reep/rev017
- Greening, L.A., Greene, D.L., & Difiglio, C. (2000). Energy efficiency and consumption – the rebound effect – a survey. *Energy Policy*, 28(6-7), 389–401. DOI: 10.1016/S0301-4215(00)00021-5
- Hall, D., & Lutsey, N. (2018). *Effects of battery manufacturing on electric vehicle life-cycle greenhouse gas emissions*. International Council on Clean Transportation. <https://theicct.org/publication/effects-of-battery-manufacturing-on-electric-vehicle-life-cycle-greenhouse-gas-emissions/> (dostęp: 13.04.2026).
- Kim, Y., Kang, J., & Chun, H. (2022). Is online shopping packaging waste a threat to the environment? *Economics Letters*, 214. DOI: 10.1016/j.econlet.2022.110398
- Lal, A., Renaldy, T., Breuning, L., Hamacher, T., & You, F. (2023). Electrifying light commercial vehicles for last-mile deliveries: Environmental and economic perspectives. *Journal of Cleaner Production*, 416, Article 137933. DOI: 10.1016/j.jclepro.2023.137933

- Mazar, N., & Zhong, C.-B. (2010). Do green products make us better people? *Psychological Science*, 21(4). DOI: 10.1177/0956797610363538
- Niemeijer, R., & Buijs, P. (2023). A greener last mile. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 186, Article 113630. DOI: 10.1016/j.rser.2023.113630
- Nozari, H., & Szmelter-Jarosz, A. (2026). Quantitative decision making in reverse logistics with a hybrid decision support system integrating agentic AI and evolutionary optimization. *Euro-Mediterranean Journal for Environmental Integration*, 11, Article 30. DOI: 10.1007/s41207-025-00989-7
- Patel, P.C., Baldauf, C., Karlsson, S., & Oghazi, P. (2021). The impact of free returns on online purchase behavior: Evidence from an intervention at an online retailer. *Journal of Operations Management*, 67(4), 511–555. DOI: 10.1002/joom.1135
- Prelec, D., & Loewenstein, G. (1998). The Red and the Black: Mental Accounting of Savings and Debt. *Marketing Science*, 17(1), 4–28.
- Rosa, H. (2013). *Social Acceleration: A New Theory of Modernity*. New York: Columbia University Press.
- Schnieder, M., Hinde, C., & West, A. (2021). Sensitivity Analysis of Emission Models of Parcel Lockers vs. Home Delivery Based on HBEFA. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(12), Article 6325. 10.3390/ijerph18126325
- Speranza, M.G. (2018). Trends in transportation and logistics. *European Journal of Operational Research*, 264(3), 830–836. DOI: 10.1016/j.ejor.2016.08.032
- Thaler, R.H., & Sunstein, C.R. (2008). *Nudge: Improving Decisions About Health, Wealth, and Happiness*. New Haven: Yale University Press.
- Urząd Komunikacji Elektronicznej. (2024). *Raport o stanie rynku pocztowego w 2024 r.* <https://bip.uke.gov.pl/raporty/raport-o-stanie-rynku-pocztowego-w-2024-r-99.html> (dostęp: 18.04.2026).
- Vakulenko, Y., Shams, P., Hellström, D., & Hjort, K. (2019). Online retail experience and customer satisfaction: The mediating role of last mile delivery. *International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, 29(3), 306–320. DOI: 10.1080/09593969.2019.1598466
- Wajcman, J. (2015). *Pressed for Time: The Acceleration of Life in Digital Capitalism*. Chicago: The University of Chicago Press.

Copyright and License



This article is published under the terms of the Creative Commons Attribution – NoDerivs (CC BY- ND 4.0) License <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/>