

INCOME EFFECTS ON SELF-REPORTED HOUSEHOLD FOOD WASTE IN HUNGARY

WPŁYW DOCHODÓW NA DEKLAROWANĄ PRZEZ GOSPODARSTWA DOMOWE ILOŚĆ MARNOWANEJ ŻYWNOŚCI NA WĘGRZECH

LÍVIA BENITA KISS
ANGÉLA SZANATI

Citation: Kiss, L.B., & Szanati, A. (2026). Income Effects on Self-Reported Household Food Waste in Hungary / Wpływ dochodów na deklarowaną przez gospodarstwa domowe ilość marnowanej żywności na Węgrzech. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej / Problems of Agricultural Economics*, 388(3), 58–81. <https://doi.org/10.30858/zer/222314>

Abstract

Aim: Municipal waste is a direct consequence of human activity. Consumer decisions, daily habits, and household waste management determine the number of resources used and waste generated. The study aims to examine whether there is a relationship between the socio-economic context, particularly income, and the amount of food waste.

Material and methods: To determine whether there is a relationship between social and economic contexts and the amount of food wasted in Hungary, questionnaire survey was conducted on people's (consumers, households) attitudes towards food waste, Spearman's correlation analysis and k-means cluster analysis on food waste and the income of consumers and households based on the survey data.

Results: As a result of the questionnaire survey, a positive correlation was assumed between food waste and the income of consumers and households, i.e. consumers and households with higher incomes produce more food waste and waste more food. The hypothesis was partially confirmed – the result of the correlation analysis showed a positive, weak correlation.

Conclusions: Based on the processed data, consumers/households can be classified into clusters, which can enable the differentiated identification of food waste behavior patterns. The segments thus formed can serve as a basis for determining at which social, economic or behavioral levels targeted interventions and action plans are justified in order to reduce food waste at the national level.

Keywords: Hungary, households, income, food waste.

JEL codes: D13, D14, D31, Q53.

The authors are affiliated with the Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Agricultural and Food Economics, Georgikon Campus 8360 Keszthely, Deák Ferenc str. 16, Hungary.

Livia Benita Kiss, PhD (klbenita88@gmail.com).  <https://orcid.org/0000-0001-8864-6874>

Angéla Szanati, MsC (szanati.angela@uni-mate.hu).  <https://orcid.org/0000-0001-8150-0573>

Abstrakt

Cel: Odpady komunalne są bezpośrednim skutkiem działalności człowieka. Decyzje konsumentów, codzienne nawyki oraz sposób gospodarowania odpadami w gospodarstwach domowych mają decydujący wpływ na ilość zużywanych zasobów i wytwarzanych odpadów. Celem badania jest określenie, czy istnieje związek między kontekstem społeczno-ekonomicznym, zwłaszcza poziomem dochodów, a ilością marnowanej żywności.

Materiał i metody: Aby ustalić, czy istnieje związek między uwarunkowaniami społecznymi i ekonomicznymi a ilością żywności marnowanej na Węgrzech, przeprowadzono ankietę dotyczącą postaw (konsumentów, gospodarstw domowych) wobec marnotrawstwa żywności, a także przeprowadzono analizę korelacji Spearmana oraz analizę skupień metodą k-średnich w odniesieniu do marnotrawstwa żywności oraz dochodów konsumentów i gospodarstw domowych na podstawie danych z ankiety.

Wyniki: W wyniku przeprowadzonej ankiety stwierdzono istnienie pozytywnej korelacji między marnotrawstwem żywności a dochodami konsumentów i gospodarstw domowych – konsumenci i gospodarstwa domowe o wyższych dochodach wytwarzają więcej odpadów spożywczych i marnują więcej żywności. Hipoteza została częściowo potwierdzona; wynik analizy korelacji wykazał dodatnią, słabą korelację.

Wnioski: Na podstawie przetworzonych danych konsumentów/gospodarstwa domowe można podzielić na skupienia, co pozwala na zróżnicowaną identyfikację wzorców zachowań związanych z marnotrawstwem żywności. Tak wyodrębnione segmenty mogą posłużyć jako podstawa do określenia, na jakich płaszczyznach społecznych, gospodarczych lub behawioralnych uzasadnione jest podejmowanie ukierunkowanych działań i opracowywanie planów działania w celu ograniczenia marnotrawstwa żywności w skali kraju.

Słowa kluczowe: Węgry, gospodarstwa domowe, dochody, marnotrawstwo żywności.

Kody JEL: D13, D14, D31, Q53.

Introduction

Food waste is a complex issue with significant social, environmental, and economic consequences (Klugman, 2024; Gustavsson et al., 2011; Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2019). Its emergence is influenced by imbalances between supply and demand, consumer knowledge, and the efficiency of the supply chain (Parfitt et al., 2010; Aschemann-Witzel et al., 2015). Although research often focuses on food insecurity, understanding consumer-level waste also requires consideration of the broader social and economic context (Evans, 2012; Stefan et al., 2013).

The literature review highlights that food waste is a significant global and national issue, strongly influenced by consumer behavior, routines, and socio-economic factors. However, research in Hungary is limited, particularly regarding quantitative analyses of the relationship between income levels and household food waste, as well as studies examining consumer segments.

The study aims to examine the relationship between the socio-economic status of Hungarian households, particularly income levels, and the extent and characteristics of food waste. Using survey data and cluster analysis, the research explores the links between consumer attitudes, purchasing habits, and food waste practices, identifies

Wstęp

Marnotrawstwo żywności stanowi złożony problem, który niesie za sobą poważne konsekwencje społeczne, środowiskowe i gospodarcze (Klugman, 2024; Gustavsson i in., 2011; Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2019). Na jego pojawienie się wpływają zaburzenia równowagi między podażą a popytem, poziom wiedzy konsumentów oraz wydajność łańcucha dostaw (Parfitt i in., 2010; Aschemann-Witzel i in., 2015). Chociaż badania często skupiają się na braku bezpieczeństwa żywnościowego, zrozumienie zjawiska marnotrawstwa na poziomie konsumentów wymaga również uwzględnienia szerszego kontekstu społecznego i gospodarczego (Evans, 2012; Stefan i in., 2013).

W przeglądzie literatury podkreślono, że marnotrawstwo żywności stanowi istotny problem zarówno w skali globalnej, jak i krajowej, na który znaczny wpływ mają zachowania konsumentów, ich nawyki oraz czynniki społeczno-ekonomiczne. Jednak badania prowadzone na Węgrzech są ograniczone, zwłaszcza jeśli chodzi o analizy ilościowe dotyczące związku między poziomem dochodów a marnotrawstwem żywności w gospodarstwach domowych, a także badania poświęcone poszczególnym segmentom konsumentów.

Celem badania jest analiza związku między statusem społeczno-ekonomicznym węgierskich

homogeneous consumer segments, and determines the key drivers of food waste through statistical methods (Spearman's correlation and *k*-means cluster analysis). The study addresses gaps in the domestic literature, particularly regarding income-based and behavior/attitude-driven differences, contributing to the design of targeted, socially and economically differentiated interventions.

Literature Review

The global problem of waste

The concept and categorization of waste are not uniform: different definitions, regulatory frameworks, and measurement methods exist at both international and national levels, making comparability and effective policy interventions difficult (United Nations Economic Commission for Europe, 2021; Maalouf & Mavropoulos, 2023). It is important to note that municipal solid waste represents only a portion of total waste, which also includes industrial, agricultural, construction and demolition, and healthcare waste (United Nations Environment Programme [UNEP], 2024b).

Waste generation is one of the most significant environmental challenges of our time and is worsening on a global scale. It is estimated that approximately 3,825 tonnes of municipal solid waste are generated worldwide every minute, exceeding 2 billion tonnes annually (Filipenco, 2026 UNEP, 2024a). To illustrate this magnitude, if the waste were placed in standard containers, they would circle the Earth 25 times along the equator (UNEP, 2024b) or fill more than 800,000 Olympic-sized swimming pools (Yesmin, 2019).

A significant portion of generated waste ends up in landfills or inadequately managed disposal sites, or is incinerated, resulting in considerable environmental burdens (Filipenco, 2026). Deficiencies in waste management have serious health and ecological consequences, which may persist across generations (Vinti et al., 2021; Siddiqua et al., 2022).

Despite efforts to raise awareness about waste management, most people still fail to recognize the dangers of overproduction and overconsumption (Filipenco, 2026).

gospodarstw domowych, zwłaszcza poziomem dochodów, a skalą i charakterystyką marnotrawstwa żywności. W oparciu o dane ankietowe i analizę skupień w ramach niniejszego badania przeanalizowano powiązania między postawami konsumentów, ich nawykami zakupowymi a praktykami w zakresie marnotrawstwa żywności, zidentyfikowano jednorodne segmenty konsumentów oraz określono główne czynniki wpływające na marnotrawstwo żywności przy użyciu metod statystycznych (korelacji Spearmana i analizy skupień metodą *k*-średnich). Badanie wypełnia luki w krajowej literaturze, zwłaszcza w odniesieniu do różnic wynikających z poziomu dochodów oraz zachowań i postaw, przyczyniając się do wypracowania ukierunkowanych działań zróżnicowanych pod względem społecznym i ekonomicznym.

Przegląd literatury

Globalny problem odpadów

Pojęcie i klasyfikacja odpadów nie są jednolite: zarówno na szczeblu międzynarodowym, jak i krajowym występują różne definicje, ramy prawne i metody pomiaru, co utrudnia porównywalność danych i podejmowanie skutecznych działań politycznych (United Nations Economic Commission for Europe, 2021; Maalouf i Mavropoulos, 2023). Należy pamiętać, że odpady komunalne stanowią jedynie część wszystkich odpadów, do których zaliczają się również odpady przemysłowe, rolnicze, budowlane i rozbiórkowe oraz odpady medyczne (United Nations Environment Programme [UNEP], 2024b).

Powstawanie odpadów stanowi jedno z największych wyzwań środowiskowych naszych czasów, a problem ten nasila się w skali globalnej. Szacuje się, że co minutę na całym świecie powstaje około 3825 ton stałych odpadów komunalnych, co daje ponad 2 mld ton rocznie (Filipenco, 2026 UNEP, 2024b). Aby zilustrować tę skalę, gdyby odpady umieścić w standardowych kontenerach, okrążyłyby one Ziemię 25 razy wzdłuż równika (UNEP, 2024a) lub wypełniły ponad 800 000 basenów olimpijskich (Yesmin, 2019).

Znaczna część wytwarzanych odpadów trafia na wysypiska śmieci, do nieodpowiednio zarządzanych składowisk lub jest spalana, co powoduje znaczne obciążenie dla środowiska (Filipenco, 2026). Uchybienia w gospodarce odpadami niosą za sobą poważne konsekwencje dla zdrowia i środowiska, które mogą utrzymywać się przez pokolenia (Vinti i in., 2021; Siddiqua i in., 2022).

Pomimo starań, mających na celu podnoszenie świadomości w zakresie gospodarki odpadami, większość ludzi nadal nie zdaje sobie sprawy z zagrożeń

The literature emphasizes that waste generation is closely linked to economic growth and consumption patterns. Hoornweg and Bhada-Tata (2012) demonstrated that urbanization and rising incomes are associated with increasing waste generation. Similarly, Kaza et al. (2018) found that global waste generation trends closely follow economic development.

Food Waste and its Significance

The definition of food waste is not consistent in literature. Earlier approaches focused primarily on edible food that is discarded; however, more recent interpretations argue that this is too general and does not support the development of effective intervention strategies (Li et al., 2024).

Food waste occurs at all stages of the food supply chain, from primary production through processing and distribution to final consumption. However, research shows that households are responsible for the largest share of food waste (Központi Statisztikai Hivatal [KSH], 2023).

The regulatory framework of the European Union requires the measurement and reporting of food waste. According to the most recent data, in 2022 the food waste per capita in the EU was 132 kg, totaling 59.2 million tonnes (Eurostat, 2024). In Hungary it amounts to 84 kg per capita, which is below the EU average, but still significant in absolute terms (KSH, 2023). More than half of food waste is generated in households, while the remainder occurs in the food industry, hospitality sector, and retail (Eurostat, 2024). A meta-analysis by Xue et al. (2017) highlights the household sector as a particularly critical point with substantial reduction potential. Investigating the causes of household food waste, Stefan et al. (2013) identified over-purchasing, poor planning, and improper storage as key factors. This is reinforced by Aschemann-Witzel et al. (2015), who emphasize the importance of consumer attitudes and behavioral routines.

Globally, the scale of food waste is extremely high: approximately one-third of all food produced is lost or wasted (FAO, 2019), amounting to more than 1 billion tonnes annually (UNEP, 2024a). This not only results in economic losses but also places a significant burden on the environment, as the resources used in food production – water, energy, and labor – are also wasted. Food waste is responsible for 8–10% of global greenhouse gas emissions (FAO, 2013; United Nations Framework Convention on Climate Change [UNFCCC], 2020).

związanych z nadmierną produkcją i nadmierną konsumpcją (Filipenco, 2026).

W literaturze podkreśla się, że wytwarzanie odpadów jest ściśle powiązane ze wzrostem gospodarczym i wzorcami konsumpcji. Hoornweg i Bhada-Tata (2012) wykazali, że urbanizacja i rosnące dochody wiążą się ze wzrostem ilości wytwarzanych odpadów. Podobnie Kaza i in. (2018) stwierdzili, że światowe trendy w zakresie wytwarzania odpadów ściśle podążają za rozwojem gospodarczym.

Marnotrawstwo żywności i jego znaczenie

W literaturze nie występuje jednolita definicja marnotrawstwa żywności. Wcześniejsze podejścia skupiały się przede wszystkim na wyrzucanej żywności nadającej się do spożycia; jednak według najnowszych interpretacji podejście to jest zbyt ogólne i nie sprzyja opracowywaniu skutecznych strategii interwencyjnych (Li i in., 2024).

Marnotrawstwo żywności ma miejsce na wszystkich etapach łańcucha dostaw żywności, od produkcji podstawowej, przez przetwórstwo i dystrybucję, aż po ostateczną konsumpcję. Badania wskazują jednak, że to gospodarstwa domowe odpowiadają za największą część marnotrawionej żywności (Központi Statisztikai Hivatal [KSH], 2023).

Ramy prawne Unii Europejskiej nakładają obowiązek pomiaru i raportowania marnotrawstwa żywności. Według najnowszych danych w 2022 r. ilość marnowanej żywności na mieszkańca w UE wyniosła 132 kg, co daje łącznie 59,2 mln t (Eurostat, 2024). Na Węgrzech wskaźnik ten wynosi 84 kg na mieszkańca, co stanowi wartość poniżej średniej unijnej, ale w ujęciu bezwzględny jest to nadal znacząca wartość (KSH, 2023). Ponad połowa marnowanej żywności powstaje w gospodarstwach domowych, a pozostała część w przemyśle spożywczym, sektorze hotelarskim i gastronomicznym oraz w handlu detalicznym (Eurostat, 2024). Metaanaliza przeprowadzona przez Xue i in. (2017) wskazuje na sektor gospodarstw domowych jako obszar o szczególnym znaczeniu, w którym występuje znaczny potencjał zmniejszenia marnotrawstwa. Badając przyczyny marnotrawstwa żywności w gospodarstwach domowych, Stefan i in. (2013) jako główne czynniki marnotrawstwa wymienili nadmierne zakupy, nieodpowiednie planowanie oraz niewłaściwe przechowywanie żywności. Potwierdzają to wyniki badań Aschemann-Witzel i in. (2015), którzy podkreślają znaczenie postaw konsumentów i ich nawyków behawioralnych.

Globalna skala marnotrawstwa żywności jest niezwykle wysoka: około jedna trzecia całej wyprodukowanej żywności ulega utracie lub jest marnotrawiona (FAO, 2019), co stanowi ponad

The social consequences of food waste are also considerable: it contributes to food insecurity and undernutrition, while the discarded food could feed more than one billion people (FAO, 2019). Therefore, its reduction is a key objective in international policy: the United Nations Sustainable Development Goals include halving food waste by 2030 (United Nations General Assembly [UNGA] 2015), a target also integrated into European Union policies (Directive, 2018).

Consumer behavior plays a crucial role in food waste generation. Although raising awareness is an important tool (Hebrok & Boks, 2017), research shows that waste is often the result of routine, automatic behaviors, meaning that providing information alone is not necessarily sufficient to drive change (Stefan et al., 2013; Watson & Meah, 2012; Schanes et al., 2018). The literature is divided on behavior change: Schanes et al. (2018) argue that awareness is necessary but not sufficient, while Hebrok and Boks (2017) emphasize that interventions should target everyday routines.

System-Level Challenges of Waste Management

Waste management is a complex, multi-actor system often described in literature as a “wicked problem” (Salvia et al., 2021). Addressing it requires a systemic approach that integrates technological, economic, and social factors, involving governments, economic actors, and society alike (Berenjkar et al., 2021; Demel, 2021).

Global reports indicate that waste generation and its associated environmental pressures are continuously increasing (UNEP, 2024b). A significant share of waste – particularly in low-income countries – is improperly managed, often through open dumping or burning, placing a disproportionate burden on vulnerable populations (Yesmin, 2019).

1 mld t rocznie (UNEP, 2024a). Powoduje to nie tylko straty ekonomiczne, ale także stanowi znaczne obciążenie dla środowiska, ponieważ marnowane są również zasoby wykorzystywane do produkcji żywności, takie jak woda, energia i siła robocza. Marnotrawstwo żywności odpowiada za 8–10% globalnej emisji gazów cieplarnianych (FAO, 2013; United Nations Framework Convention on Climate Change [UNFCCC], 2020).

Znaczne są również społeczne skutki marnotrawstwa żywności: przyczynia się ono do braku bezpieczeństwa żywnościowego i niedożywienia, gdyż wyrzucana żywność mogłaby wyżywić ponad miliard ludzi (FAO, 2019). W związku z tym ograniczenie marnotrawstwa żywności stanowi kluczowy cel polityki międzynarodowej: wśród celów zrównoważonego rozwoju ONZ znalazło się zmniejszenie marnotrawstwa żywności o połowę do 2030 r. (United Nations General Assembly [UNGA], 2015), a cel ten został również uwzględniony w politykach Unii Europejskiej (Directive, 2018).

Zachowania konsumentów odgrywają kluczową rolę w marnotrawieniu żywności. Choć podnoszenie świadomości jest ważnym narzędziem (Hebrok i Boks, 2017), z przeprowadzonych badań wynika, że marnotrawstwo jest często wynikiem rutynowych, automatycznych zachowań, co oznacza, że samo przekazywanie informacji niekoniecznie wystarcza do spowodowania zmian (Stefan i in., 2013; Watson i Meah, 2012; Schanes i in., 2018). W literaturze naukowej opinie na temat zmiany zachowań są podzielone: Schanes i in. (2018) twierdzą, że świadomość istnienia problemu jest niezbędna, lecz niewystarczająca, natomiast Hebrok i Boks (2017) podkreślają, że działania powinny skupiać się na codziennych czynnościach.

Wyzwania związane z gospodarką odpadami na poziomie systemowym

Gospodarka odpadami jest złożonym, wielopodmiotowym systemem, często nazywanym w literaturze mianem „zawilego problemu” (Salvia i in., 2021). Rozwiązanie go wymaga zastosowania systemowego podejścia, które uwzględnia czynniki technologiczne, gospodarcze i społeczne oraz angażuje zarówno władze, podmioty gospodarcze, jak i społeczeństwo (Berenjkar i in., 2021; Demel, 2021).

Z globalnych raportów wynika, że ilość wytwarzanych odpadów oraz związane z tym obciążenie dla środowiska stale rośnie (UNEP, 2024b). Znaczna część odpadów – zwłaszcza w krajach o niskich dochodach – jest zagospodarowywana w niewłaściwy sposób, często poprzez składowanie na otwartych

The fundamental principle of waste management is the waste hierarchy, which prioritizes prevention, reuse, recycling, and energy recovery over disposal. However, establishing effective systems requires substantial infrastructural and financial resources, especially at the municipal level (UNEP, 2024b). Municipal waste management poses particular challenges, as it is often organized locally and requires significant resources. Guerrero et al. (2013) highlight that institutional capacity, financing, and public participation are key to effective systems.

The concept of the circular economy is receiving increasing attention in literature. According to Kirchher et al. (2017), its goal is to keep resources in circulation and minimize waste generation. However, practical implementation faces numerous obstacles, including institutional and market barriers.

The literature emphasizes the importance of collaboration: government regulation, industrial innovation, educational activities by civil organizations, and consumer behavior all play key roles in achieving sustainable waste management (Lama, 2024; Hidayat, 2022).

Future Trends and Projections

Based on current trends, global waste generation is expected to increase significantly, driven by population growth, urbanization, and economic development. According to World Bank (2023) projections, municipal solid waste could reach 3.8 billion tonnes by 2050, representing a 56% increase.

A positive correlation can be observed between income levels and waste generation: higher-income countries produce more waste per capita, while the growth rate is expected to be faster in developing countries (Kaza et al., 2018).

Reducing food waste will remain a key priority in the future, especially considering finite natural resources and a growing population. Papargyropoulou et al. (2014) emphasize that applying the waste hierarchy in the food chain can yield significant environmental benefits. The circular economy also offers new opportunities for utilizing unavoidable food waste, for example in the form of compost, biofuel, or animal feed (Lenkiewicz, 2023).

wysypiskach lub spalanie, co stanowi nieproporcjonalne obciążenie dla grup społecznych znajdujących się w trudnej sytuacji (Yesmin, 2019).

Podstawową zasadą gospodarowania odpadami jest hierarchia postępowania z odpadami, zgodnie z którą zapobieganie powstawaniu śmieci ponowne wykorzystanie, recykling i odzysk energii mają pierwszeństwo przed ich utylizacją. Jednak stworzenie skutecznych systemów wymaga wykorzystania znacznych zasobów infrastrukturalnych i finansowych, zwłaszcza na szczeblu gminnym (UNEP, 2024b). Gospodarka odpadami komunalnymi wiąże się ze szczególnymi wyzwaniami, ponieważ często jest organizowana na szczeblu lokalnym i wymaga wykorzystania znacznych zasobów. Guerrero i in. (2013) podkreślają, że zdolności instytucjonalne, finansowanie i udział społeczeństwa mają kluczowe znaczenie dla skuteczności systemów.

W literaturze przedmiotu coraz więcej uwagi poświęca się koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym. Według Kirchhera i in. (2017) jej celem jest utrzymanie zasobów w obiegu i ograniczenie wytwarzania odpadów do minimum. Jednak w praktyce wdrożenie tego rozwiązania napotyka liczne przeszkody, w tym bariery instytucjonalne i rynkowe.

W literaturze podkreśla się znaczenie współpracy: regulacje rządowe, innowacje przemysłowe, działania edukacyjne organizacji społecznych oraz zachowania konsumentów odgrywają kluczową rolę w zapewnieniu zrównoważonego gospodarowania odpadami (Lama, 2024; Hidayat, 2022).

Przyszłe tendencje i prognozy

Biorąc pod uwagę obecne tendencje, przewiduje się, że globalna ilość wytwarzanych odpadów znacznie wzrośnie w wyniku wzrostu liczby ludności, urbanizacji i rozwoju gospodarczego. Według prognoz Banku Światowego ilość odpadów komunalnych może osiągnąć 3,8 mld t do 2050 r., co oznacza wzrost o 56% (World Bank, 2023).

Można zaobserwować dodatnią korelację między poziomem dochodów a ilością wytwarzanych odpadów: w krajach o wyższych dochodach wytwarza się więcej odpadów w przeliczeniu na mieszkańca. Oczekuje się jednak, że tempo wzrostu będzie szybsze w krajach rozwijających się (Kaza i in., 2018).

Ograniczanie marnotrawstwa żywności pozostanie jednym z głównych priorytetów w przyszłości, zwłaszcza w obliczu ograniczonych zasobów naturalnych i rosnącej liczby ludności. Papargyropoulou i in. (2014) podkreślają, że stosowanie hierarchii postępowania z odpadami w łańcuchu żywnościowym może przynieść znaczące korzyści dla środowiska.

Gospodarka o obiegu zamkniętym stwarza również nowe możliwości wykorzystania nieuniknionych odpadów spożywczych, na przykład w postaci kompostu, biopaliwa lub paszy dla zwierząt (Lenkiewicz, 2023).

Material and Methods

The present study applies a quantitative research design to investigate the relationship between the socio-economic status of Hungarian households – particularly income level – and food waste behavior. The methodological framework was designed to identify the determinants of household food waste, analyze consumer attitudes and purchasing practices, and classify consumers into homogeneous behavioral segments.

The empirical analysis is based on primary questionnaire data collected from Hungarian consumers in 2024. The study combines descriptive statistical methods with non-parametric inferential techniques and unsupervised machine learning approaches. Specifically, the analysis employs Spearman's rank correlation coefficient and k-means cluster analysis to examine the association between socio-economic variables and food waste-related behavior patterns. The methodological approach was selected in accordance with the characteristics of the dataset, particularly the ordinal measurement level of several variables and the non-normal distribution of responses.

Data Collection and Sampling Procedure

Primary data were collected through a structured online questionnaire administered via the Google Forms platform during the autumn of 2024. The questionnaire was distributed through social media channels, allowing respondents to voluntarily participate in the survey. A total of $N = 107$ valid responses were obtained. The study employed a non-probability sampling strategy, primarily voluntary response sampling. Due to the online dissemination mechanism, elements of snowball sampling were also present, as respondents could forward the questionnaire within their personal networks.

Although online questionnaire distribution enabled rapid and cost-efficient data collection, several methodological limitations must be acknowledged. First, the sampling procedure may introduce selection

Materiał i metody

W niniejszym badaniu zastosowano metodologię badań ilościowych w celu zbadania związku między statusem społeczno-ekonomicznym węgierskich gospodarstw domowych – zwłaszcza poziomem dochodów – a zachowaniami związanymi z marnotrawstwem żywności. Ramy metodologiczne opracowano w celu zidentyfikowania czynników determinujących marnotrawstwo żywności w gospodarstwach domowych, przeanalizowania postaw konsumentów i ich zwyczajów zakupowych oraz podzielenia konsumentów na jednorodne segmenty behawioralne.

Analiza empiryczna opiera się na danych pierwotnych zebranych w ankietach przeprowadzonych wśród węgierskich konsumentów w 2024 roku. W ekspertyzie połączono metody statystyki opisowej z nieparametrycznymi technikami wnioskowania oraz metodami uczenia maszynowego bez nadzoru. Szczególnie istotne dla badania były zastosowane w nim współczynnik korelacji rang Spearmana oraz analiza skupień metodą k -średnich, które posłużyły sprawdzeniu zależności między zmiennymi społeczno-ekonomicznymi a wzorcami zachowań związanych z marnowaniem żywności. Podejście metodologiczne wybrano zgodnie z charakterystyką zbioru danych, a zwłaszcza z porządkowym poziomem pomiaru kilku zmiennych oraz nienormalnym rozkładem odpowiedzi.

Procedura gromadzenia danych i pobierania próbek

Dane pierwotne zebrano za pomocą ustrukturyzowanego kwestionariusza internetowego udostępnionego na platformie Google Forms jesienią 2024 roku. Kwestionariusz został rozpowszechniony za pośrednictwem mediów społecznościowych, co umożliwiło respondentom dobrowolny udział w badaniu. Otrzymano łącznie $N = 107$ ważnych odpowiedzi. W badaniu zastosowano strategię doboru nieprobabilistycznego, głównie próby ze zgłoszeń dobrowolnych. Ze względu na internetowy charakter rozpowszechniania badania wystąpiły również elementy metody kuli śnieżnej, ponieważ respondenci mogli udostępniać ankietę w swoich sieciach kontaktów.

Chociaż rozpowszechnianie ankiet w sieci umożliwiło szybkie i niekosztowne zebranie danych,

bias because individuals with limited internet access or lower digital literacy may be underrepresented. Second, the self-reported nature of food waste behavior may lead to social desirability bias, where respondents underestimate waste generation or overestimate environmentally conscious behavior. Consequently, the sample cannot be considered statistically representative of the entire Hungarian population, limiting the external validity and generalizability of the findings. Participation in the survey was entirely voluntary and anonymous. Respondents were informed about the academic purpose of the research and the confidential handling of data. No personally identifiable information was collected during the survey process.

The questionnaire consisted of six thematic blocks: demographic characteristics, household income conditions, food purchasing habits, food awareness and attitudes, food waste behavior, food waste management practices. Most attitudinal variables were measured using five-point Likert scale, where respondents indicated their level of agreement with specific statements related to food consumption and waste management. The use of ordinal-scale variables significantly influenced the selection of statistical procedures applied in the study.

Statistical Analysis – Spearman's Rank Correlation and k-Means Cluster Analysis

The statistical analysis was conducted in two major stages. First, bivariate relationships between income and food waste-related variables were examined using Spearman's rank correlation coefficient. Second, consumer groups were identified through k-means cluster analysis.

To examine the relationship between household income and food waste behavior, Spearman's rank correlation coefficient (ρ) was applied. Spearman's correlation is a non-parametric statistical method appropriate for ordinal variables and non-normally distributed datasets. The coefficient is calculated as follows:

należy zwrócić uwagę na kilka ograniczeń metodologicznych. Po pierwsze, procedura doboru próby może powodować błąd selekcji, ponieważ osoby o ograniczonym dostępie do internetu lub niższym poziomie umiejętności cyfrowych mogą być niedostatecznie reprezentowane. Po drugie, deklaracyjny charakter danych dotyczących marnowania żywności może prowadzić do efektu społecznych oczekiwań, w wyniku którego respondenci zaniżają ilość wytwarzanych odpadów lub zawyżają swoje zachowania proekologiczne. W związku z tym próby tej nie można uznać za statystycznie reprezentatywną dla całej populacji węgierskiej, co ogranicza zewnętrzną trafność i możliwość uogólnienia wyników. Udział w ankiecie był całkowicie dobrowolny i anonimowy. Respondenci zostali poinformowani o naukowym charakterze badania oraz o poufnym traktowaniu danych. W trakcie badania nie zebrano żadnych danych umożliwiających identyfikację osób.

Kwestionariusz składał się z sześciu bloków tematycznych: dane demograficzne, sytuacja dochodowa gospodarstw domowych, nawyki związane z zakupem żywności, świadomość i postawy dotyczące żywności, zachowania związane z marnotrawstwem żywności, praktyki w zakresie gospodarowania odpadami spożywczymi. Większość zmiennych dotyczących postaw mierzono za pomocą pięciostopniowych skali Likerta, w ramach której respondenci wskazywali stopień, w jakim zgadzają się z konkretnymi stwierdzeniami dotyczącymi konsumpcji żywności i gospodarowania odpadami. Zastosowanie zmiennych w skali porządkowej miało istotny wpływ na wybór procedur statystycznych zastosowanych w badaniu.

Analiza statystyczna – korelacja rang Spearmana i analiza skupień metodą k-średnich

Analizę statystyczną podzielono na dwa główne etapy. W pierwszej kolejności zbadano dwuwymiarowe zależności między dochodami a zmiennymi związanymi z marnotrawstwem żywności, wykorzystując współczynnik korelacji rang Spearmana. Następnie grupy konsumentów zidentyfikowano za pomocą analizy skupień metodą *k-średnich*.

W celu zbadania związku między dochodami gospodarstw domowych a zachowaniami związanymi z marnotrawstwem żywności zastosowano współczynnik korelacji rang Spearmana (ρ). Korelacja Spearmana to nieparametryczna metoda statystyczna, która nadaje się do zmiennych porządkowych oraz zbiorów danych o rozkładzie nienormalnym. Współczynnik oblicza się w następujący sposób:

$$\rho = 1 - [6\sum d_i^2 / n(n^2 - 1)] \quad (1)$$

where: d_i denotes the difference between the ranks of paired observations, n represents the number of observations.

The value of ρ ranges between -1 and $+1$, where: $\rho = +1$ indicates a perfect positive monotonic relationship, $\rho = -1$ indicates a perfect negative monotonic relationship, $\rho = 0$ indicates no monotonic association.

The application of Spearman's correlation was justified by several methodological considerations: a substantial proportion of the variables were measured on ordinal Likert scales; preliminary distributional diagnostics indicated deviations from normality; the relatively small sample size ($N = 107$) reduces the robustness of parametric procedures; the relationships examined were assumed to be monotonic rather than strictly linear. Consequently, the use of non-parametric correlation analysis provided a statistically more reliable framework than Pearson's correlation coefficient.

To identify homogeneous consumer groups with similar food waste behavior patterns, k-means cluster analysis was employed. Cluster analysis is an unsupervised multivariate statistical method that partitions observations into internally homogeneous and externally heterogeneous groups. The k-means algorithm minimizes the within-cluster sum of squares:

$$WCSS = \sum_{k=1}^K \sum_{i \in C_k} \|x_i - \mu_k\|^2 \quad (2)$$

where: K denotes the number of clusters, C_k represents cluster k , x_i is the observation vector, μ_k is the centroid of cluster k .

The clustering procedure iteratively reallocates observations to minimize intra-cluster variance while maximizing inter-cluster differentiation.

Prior to clustering, variables were standardized using z-score normalization to eliminate scale effects:

$$z = (x - \mu) / \sigma \quad (3)$$

where: x is the observed value, μ is the sample mean, σ is the standard deviation.

The optimal number of clusters was determined using the Silhouette method, which evaluates cluster cohesion and separation. The silhouette coefficient for observation i is defined as:

gdzie: d_i oznacza różnicę między rangami sparowanych obserwacji, a n oznacza liczbę obserwacji.

Wartość ρ mieści się w przedziale od -1 do $+1$, gdzie: $\rho = +1$ oznacza idealną dodatnią zależność monotoniczną, $\rho = -1$ oznacza idealną ujemną zależność monotoniczną, $\rho = 0$ oznacza brak zależności monotonicznej.

Zastosowanie współczynnika korelacji Spearmana wynikało z kilku względów metodologicznych: znaczna część zmiennych została zmierzona za pomocą skal porządkowych Likerta; wstępna analiza rozkładu wskazywała na odchylenia od rozkładu normalnego; stosunkowo mała wielkość próby ($N = 107$) zmniejsza odporność procedur parametrycznych; badane zależności uznano za monotoniczne, a nie ściśle liniowe. W związku z tym zastosowanie nieparametrycznej analizy korelacji zapewniło ramy statystycznie bardziej wiarygodne niż współczynnik korelacji Pearsona.

W celu zidentyfikowania jednorodnych grup konsumentów o podobnych wzorcach zachowań związanych z marnotrawstwem żywności zastosowano analizę skupień metodą k -średnich. Analiza skupień to nienadzorowana wielowymiarowa metoda statystyczna, która dzieli obserwacje na grupy jednorodne wewnętrznie i niejednorodne zewnętrznie. Algorytm k -średnich minimalizuje sumę kwadratów wewnątrz skupień:

gdzie: K oznacza liczbę skupień, C_k oznacza skupienie k , x_i jest wektorem obserwacji, a μ_k jest środkiem skupienia k .

Procedura grupowania iteracyjnie realokuje obserwacje w celu minimalizacji wariancji wewnątrz skupienia, przy jednoczesnej maksymalizacji różnicowania między skupieniami.

Przed przeprowadzeniem analizy skupień zmienne poddano standaryzacji metodą normalizacji z wykorzystaniem standaryzowanych wartości z (*z-score normalization*) w celu wyeliminowania wpływu różnic skali:

gdzie: x to wartość obserwowana, μ to średnia z próby, a σ to odchylenie standardowe.

Optymalną liczbę skupień wyznaczono metodą sylwetki, która ocenia spójność skupień oraz stopień ich separacji. Współczynnik sylwetki dla obserwacji i określa się jako:

$$s(i) = [b(i) - a(i)] / \max \{a(i), b(i)\} \quad (4)$$

where: $a(i)$ is the average intra-cluster distance, $b(i)$ is the lowest average inter-cluster distance.

The silhouette coefficient ranges from -1 to $+1$, where higher values indicate better clustering quality.

The cluster analysis enabled the identification of differentiated consumer segments based on income conditions, food purchasing behavior, food awareness, and food waste management practices. These segments provide a basis for designing socially differentiated policy interventions aimed at reducing household food waste.

Methodological Justification

Although multiple regression analysis is frequently used in consumer behavior research, it was not considered appropriate for the present study for several methodological reasons.

First, multiple linear regression assumes that the dependent variable is measured at an interval or ratio scale and follows an approximately normal distribution. In the current dataset, several key variables – including food waste frequency, attitudes, and behavioral indicators – were measured using ordinal Likert scales. Treating ordinal responses as continuous variables could violate regression assumptions and potentially bias parameter estimates.

Second, the relatively small sample size limits the statistical power and stability of regression coefficients, especially when multiple explanatory variables are included simultaneously. According to methodological recommendations, reliable multiple regression models generally require substantially larger samples to avoid over fitting and unstable parameter estimation.

Third, preliminary exploratory analysis indicated non-normality and potential heteroscedasticity among variables. Multiple regression analysis relies on several assumptions, including linearity, homoscedasticity, independence of errors, normality of residuals, absence of multicollinearity.

Given the characteristics of the dataset, these assumptions could not be adequately satisfied.

Fourth, the primary objective of the research was exploratory rather than predictive. The study aimed to identify behavioral patterns and consumer segments rather than estimate causal predictive models. Therefore, cluster analysis and non-parametric correlation methods provided a more suitable

gdzie: $a(i)$ oznacza średnią odległość wewnątrz skupienia, a $b(i)$ oznacza najmniejszą średnią odległość między skupieniami.

Współczynnik sylwetki mieści się w przedziale od -1 do $+1$, przy czym wyższe wartości wskazują na lepszą jakość grupowania.

Analiza skupień pozwoliła na wyodrębnienie zróżnicowanych segmentów konsumentów w oparciu o poziom dochodów, zachowania związane z zakupem żywności, świadomość w zakresie żywienia oraz praktyki związane z gospodarowaniem odpadami spożywczymi. Segmenty te stanowią podstawę do opracowywania zróżnicowanych pod względem społecznym działań politycznych mających na celu ograniczenie marnotrawstwa żywności w gospodarstwach domowych.

Uzasadnienie metodologiczne

Pomimo że analiza regresji wielorakiej jest często stosowana w badaniach nad zachowaniami konsumentów, w niniejszym badaniu uznano ją za nieodpowiednią z kilku powodów metodologicznych.

Po pierwsze, wieloraka regresja liniowa zakłada, że zmienna zależna jest mierzona w skali interwałowej lub ilorazowej i ma rozkład zbliżony do normalnego. W obecnym zbiorze danych kilka kluczowych zmiennych – w tym częstotliwość marnotrawstwa żywności, postawy oraz wskaźniki behawioralne – zmierzono za pomocą porządkowych skal Likerta. Traktowanie odpowiedzi porządkowych jako zmiennych ciągłych może naruszać założenia regresji i potencjalnie wprowadzać błąd systematyczny do oszacowań parametrów.

Po drugie, stosunkowo niewielka liczebność próby ogranicza moc statystyczną i stabilność współczynników regresji, zwłaszcza gdy uwzględnia się jednocześnie wiele zmiennych objaśniających. Zgodnie z zaleceniami metodologicznymi, wiarygodne modele regresji wielorakiej zazwyczaj wymagają znacznie większych prób, aby uniknąć nadmiernego dopasowania i niestabilnych oszacowań parametrów.

Po trzecie, wstępna analiza eksploracyjna wykazała brak normalności rozkładu oraz potencjalną heteroskedastyczność zmiennych. Analiza regresji wielorakiej opiera się na kilku założeniach, takich jak liniowość, homoskedastyczność, niezależność błędów, normalność rozkładu reszt oraz brak współliniowości.

Ze względu na specyfikę zbioru danych nie udało się w wystarczającym stopniu spełnić tych założeń.

Po czwarte, głównym celem badań był charakter eksploracyjny, a nie prognostyczny. Celem badania było raczej zidentyfikowanie wzorców zachowań i segmentów konsumentów, a nie opracowanie modeli prognostycznych opartych na związkach

analytical framework for uncovering latent behavioral structures.

Finally, the use of k-means clustering allowed the identification of internally homogeneous consumer groups without imposing strict parametric assumptions. This approach aligns more closely with the practical objective of developing differentiated intervention strategies targeting specific household profiles.

Results

The study examined the demographic characteristics of the respondents, their food purchasing habits, their food knowledge, their food waste, their food waste management and their income situation using the questionnaire and then analyzed it.

75.7% of the respondents are women. 63.5% of all the repliers are in the 20–29 and 30–39 age groups, and 50.5% of them live in cities. 68.2% of questionnaire respondents do not have any children under the age of 18 in their households, while 21.5% have one child and 10.3% have two or three (Figure 1, outer circle). 86.9% of the respondents share a household with at least one person that's 18 years old or older (e.g., a partner, relative, or other adult). Among these households, 32.7% included one adult, 27.1% included two, 18.7% included three, and 8.4% included more than three adults living with the respondent (Figure 1, inner circle).

przyczynowych. W związku z tym analiza skupień oraz nieparametryczne metody korelacji stanowiły bardziej odpowiednie ramy analityczne do odkrywania ukrytych struktur behawioralnych.

Wreszcie, zastosowanie metody grupowania metodą *k*-średnich pozwoliło na zidentyfikowanie wewnątrznie jednorodnych grup konsumentów bez konieczności narzucania ścisłych założeń parametrycznych. Podejście to jest w większym stopniu zgodne z praktycznym celem, jakim jest opracowanie zróżnicowanych strategii interwencyjnych ukierunkowanych na konkretne profile gospodarstw domowych.

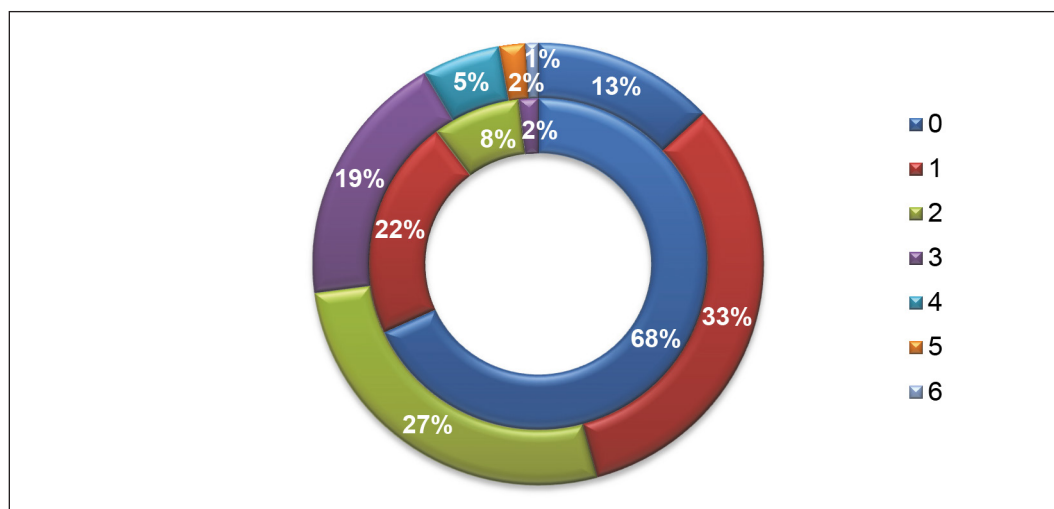
Wyniki

Poprzez wykorzystanie kwestionariusza w ramach badania przeanalizowano cechy demograficzne respondentów, ich nawyki związane z zakupami żywności, wiedzę na temat żywności, poziom marnotrawstwa żywności, sposoby postępowania z odpadami spożywczymi oraz sytuację dochodową.

75,7% respondentów stanowią kobiety. 63,5% uczestników badania należy do grup wiekowych 20–29 i 30–39 lat, a 50,5% z nich mieszka w miastach. 68,2% respondentów nie ma w swoich gospodarstwach domowych dzieci poniżej 18 roku życia, podczas gdy 21,5% miało jedno dziecko, a 10,3% – dwoje lub troje (rys. 1, zewnętrzny okrąg). Osoba powyżej 18 roku życia zamieszkała wspólnie z respondentem (partner/ka, krewny/a itp.) występowała w 86,9% gospodarstw domowych; w 32,7% była jedna taka osoba, w 27,1% – dwie, w 18,7% – trzy, a w 8,4% – więcej niż trzy (rys. 1, wewnętrzny okrąg).

Figure 1. Ratio of the number of people under (outer circle) and over (inner circle) 18 years of age living in the same household (%)

Rysunek 1. Stosunek liczby osób poniżej 18 roku życia (zewnętrzny okrąg) do liczby osób powyżej 18 roku życia (wewnętrzny okrąg) mieszkających w tym samym gospodarstwie domowym (%)



Source: own compilation based on the questionnaire survey results.

Źródło: opracowanie własne oparte na wynikach ankiety.

33.7% of the respondents have a secondary school education, 40.1% have a university education, 9.3% only attended eco-school – the last group belongs to the 20–39 age group. 30.8% of the questionnaire respondents are students and pensioners, 28.1% have other higher or secondary education-requiring jobs (e.g., technician, nurse, official administrator, social worker), and have office, administrative, and customer relations jobs.

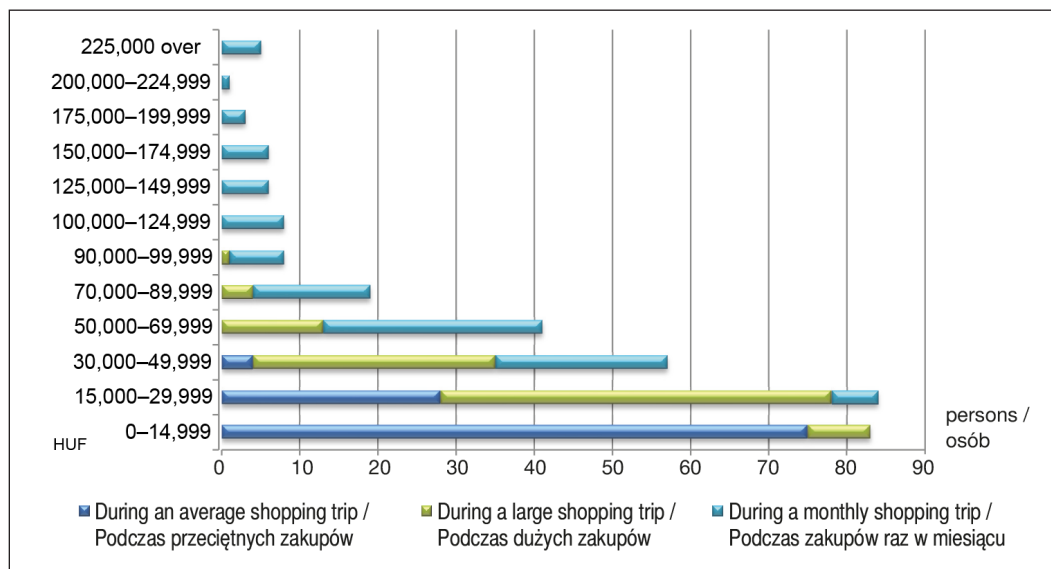
Examining the respondents' food purchasing habits, they mostly buy daily consumer goods (e.g., baked goods) daily (38%) and once every 1–2 days (30%); fresh goods (e.g., vegetables, fruit) weekly (43%) and several times a week (21%); short-life goods (e.g., milk, meat) weekly (51%); frozen goods (e.g., fish, pizza, mixed vegetables) monthly (30%) and several times a month (29%), while durable food (e.g., flour, sugar, dry pasta, canned goods) monthly (51%). During an average shopping trip they typically spend HUF 14,999 (75%) to a maximum of HUF 49,999; during a large shopping trip between HUF 15,000 and HUF 29,999 (50%) to a maximum of HUF 99,999; and during a one-time-a-month shopping trip they can spend even over HUF 225,000 (Figure 2).

33,7% respondentów posiadało wykształcenie średnie, 40,1% – wyższe, a 9,3% uczęszczało jedynie do szkoły podstawowej – ci ostatni należą do grupy wiekowej 20–39 lat. 30,8% respondentów stanowiły osoby studiujące i emeryci, a 28,1% to osoby wykonujące zawody wymagające wyższego lub średniego wykształcenia (np. technicy, pielęgniarki, urzędnicy, pracownicy socjalni) oraz zajmujące stanowiska biurowe, administracyjne i związane z obsługą klienta.

Analizując nawyki respondentów związane z zakupami żywności, okazuje się, że najczęściej kupują oni artykuły codziennego użytku (np. pieczywo) codziennie (38%) lub co 1–2 dni (30%), produkty świeże (np. warzywa, owoce) co tydzień (43%) i kilka razy w tygodniu (21%), produkty o krótkim terminie przydatności do spożycia (np. mleko, mięso) co tydzień (51%), produkty mrożone (np. ryby, pizzy, mieszanki warzyw) co miesiąc (30%) i kilka razy w miesiącu (29%), natomiast produkty spożywcze o długim terminie przydatności do spożycia (np. mąka, cukier, makaron suchy, konserwy) co miesiąc (51%). Podczas typowych, małych zakupów respondenci wydają zazwyczaj od 14 999 HUF (75%) do maksymalnie 49 999 HUF; podczas większych zakupów 50% z nich wydaje kwoty od 15 000 do 29 999 HUF, maksymalnie 99 999 HUF; a podczas zakupów miesięcznych wydają nawet ponad 225 000 HUF (rys. 2).

Figure 2. Amount of money spent on food during certain shopping trips (HUF and number of respondents)

Rysunek 2. Kwota wydana na żywność podczas poszczególnych zakupów (HUF wraz z liczbą respondentów)



Source: own compilation based on the questionnaire survey results.

Źródło: opracowanie własne oparte na wynikach ankiety.

When buying food, the price (91.6%), promotions (82.2%) and the determinant of what the customer needs (83.2%), as well as quality (78.5%) are also important aspects. The statement that they buy more food than they can consume in a few meals divided the respondents, but it is more likely that they never or rarely do so (53.2%), as only 10.3% always do. 94.4% of the respondents stated that their needs largely determine their purchases. Most of the repliers (81.3%) said that they try to reduce their consumption and only buy food that they really need. 57.9% of respondents never or rarely buy sale food (e.g. leftover baked goods from the previous day, not completely fresh, slightly wilted vegetables or fruit). Buying food with a near-expiry date divided the respondents, but the balance is more in favor of frequent shoppers (55.1%). The 60.7% of respondents go shopping with their own reusable bag and 47.7% try to use as little packaging as possible, but 28% do not care at all about the packaging of the products when buying food. In 2022, the Hungarian National Food Chain Safety Office (Nébih) compiled a “best before” guidelines for expiration dates. We can find two types of expiration date markings on our food, these are: the best before date, and the shelf life date. The best before date is used to mark perishable goods. These products pose a serious health risk after the expiration date. The shelf life shows the period until which we can expect the quality guaranteed by the manufacturer for foods that can be stored for a longer period. These products may lose their quality after the given date, but this does not necessarily mean that they are unfit for consumption, which is why the organization’s No Residue Program has made a recommended use (consumability) dates for each product group after the expiration date (Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal [Nébih], 2022). In terms of food-related knowledge, respondents were asked about how long they thought foods could be consumed after the expiration date for five product groups (group 1: oils, fats, salty crackers; group 2: soft drinks, syrups, fruit juices; group 3: rice, sugar, dry pasta and legumes, UHT milk, instant products; group 4: canned goods, mineral water, tea, coffee, jam; group 5: frozen products, sweet biscuits, chocolate, cereals, muesli) regarding their food knowledge. 32 of the respondents have chosen the correct period (12 months) only for group 4. Regarding the rest of the groups, the majority (ranging from 30 to 42 respondents) chose the shortest, 2-month expiration period, thus significantly underestimating the shelf life of foods after the expiration date, thereby increasing the amount of food waste generated. As to the proper cooling of food and its ability to be stored

Przy zakupie żywności istotnymi czynnikami są również cena (91,6%), promocje (82,2%), jakość (78,5%) oraz to, czy produkt odpowiada potrzebom klienta (83,2%). Respondentów podzieliło stwierdzenie, że kupują więcej jedzenia, niż są w stanie zjeść podczas kilku posiłków – większość z nich nie postępuje tak nigdy lub postępuje tak rzadko (53,2%), a 10,3% robi to zawsze. 94,4% odpowiadających stwierdziło, że to, jakie produkty kupią, jest w dużej mierze uzależnione od ich potrzeb. Większość ankietowanych (81,3%) stara się ograniczać swoje wydatki i kupuje tylko te produkty spożywcze, które są im potrzebne. 57,9% respondentów nigdy nie kupuje produktów z wyprzedaży lub kupuje je rzadko (np. pieczywo z poprzedniego dnia, warzywa lub owoce, które nie są już całkowicie świeże). Zakup żywności z bliską datą przydatności do spożycia podzielił respondentów, ale częściej decydują się na niego osoby, które robią zakupy często (55,1%). 60,7% respondentów robi zakupy, zabierając ze sobą własną torbę wielokrotnego użytku, a 47,7% stara się używać jak najmniej opakowań, jednak 28% w ogóle nie zwraca uwagi na opakowania produktów podczas zakupów spożywczych. W 2022 r. Węgierski Krajowy Urząd ds. Bezpieczeństwa Łańcucha Żywnościowego (Nébih) opracował przewodnik dotyczący terminu przydatności do spożycia. Na produktach spożywczych można znaleźć dwa rodzaje oznaczeń: termin przydatności do spożycia oraz datę minimalnej trwałości. Termin przydatności do spożycia stosowany jest do oznaczania produktów łatwo psujących się. Po jego upływie produkty te stanowią poważne zagrożenie dla zdrowia. Data minimalnej trwałości oznacza okres, w którym można oczekiwać jakości gwarantowanej przez producenta w przypadku żywności nadającej się do dłuższego przechowywania. Produkty te mogą stracić swoje walory jakościowe po upływie podanej daty, nie oznacza to jednak, że są niezdadne do spożycia – dlatego w ramach programu „No Residue” opracowano zalecenia dotyczące rekomendowanych dat spożycia (przydatności konsumpcyjnej) dla poszczególnych grup produktów po upływie terminu ważności (Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal [Nébih], 2022). Jeśli chodzi o wiedzę na temat żywności, respondenci zostali zapytani o to, jak długo ich zdaniem można spożywać produkty po upływie terminu ważności w przypadku pięciu grup produktów (grupa 1: oleje, tłuszcze, słone krakersy; grupa 2: napoje bezalkoholowe, syropy, soki owocowe; grupa 3: ryż, cukier, suchy makaron i rośliny strączkowe, mleko UHT, produkty instant; grupa 4: produkty w puszkach, woda mineralna, herbata, kawa, dżem; grupa 5: produkty mrożone, słodkie ciastka, czekolada, płatki śniadaniowe, musli). Tylko w przypadku

in the refrigerator, 36 and 42 of total 107 respondents accordingly agreed with the statements made in the questionnaire: „I do not store food in the refrigerator for more than 2–3 days”; „Meat and milk should be stored below 5°C, while vegetables and fruits should be stored at a higher temperature (10–15°C)”.

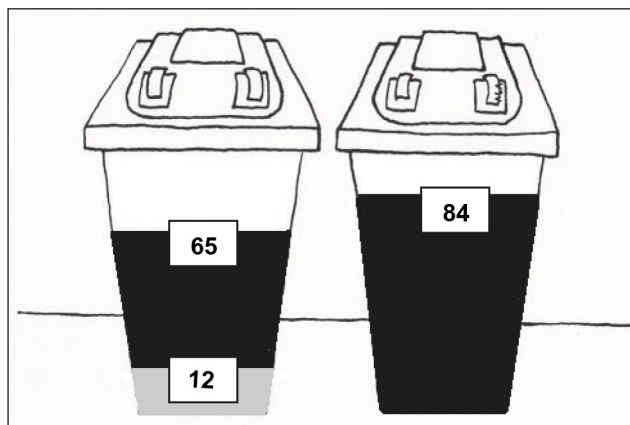
In Hungary, based on the latest data from Eurostat (2024), an average resident produced 84 kg (marked in black in the right-hand bin, in a bin with a maximum waste capacity of 100 kg) of food waste in 2022, which was determined correctly by only 7.5% of the respondents. 70.9% of the repliers underestimated this value. Those with an income above HUF 400,000/person/month estimated an average of 75 kg/person/year of food waste, while those with an income below HUF 110,000/person/month estimated 40 kg, and all respondents together estimated 65 kg (marked in black in the left-hand waste bin, in a waste bin with a maximum waste capacity of 100 kg) of food waste. 82.3% of respondents said they threw away less than 1 kg or between 1–2 kg of food per month on average. This amounts to an average of only 12 kg of food waste per year – much less than what Eurostat estimates (Figure 3).

grupy 4 większość respondentów (32 z nich) wskazała poprawny, dwunastomiesięczny okres przydatności produktów. Dla reszty grup większość ankietowanych (od 30 do 42 z nich) najczęściej wybierała najkrótszy, dwumiesięczny okres przydatności produktów, a więc zaniżała rzeczywisty czas przydatności, co może przyczyniać się do zwiększania marnowanej ilości artykułów. Jeśli chodzi o właściwe chłodzenie żywności i możliwość jej przechowywania w lodówce, większość respondentów (od 36 do 42 z nich) zgodziła się z twierdzeniami zawartymi w kwestionariuszu: „Nie przechowuję jedzenia w lodówce dłużej niż 2–3 dni”; „Mięso i mleko powinny być przechowywane w temperaturze poniżej 5°C, a warzywa i owoce w temperaturze wyższej (10–15°C)”.

Według najnowszych danych Eurostatu (2024), w 2022 r. przeciętny mieszkaniec Węgier wytworzył 84 kg (zaznaczone na czarno w prawym pojemniku, którego maksymalna pojemność wynosi 100 kg) odpadów spożywczych, co poprawnie oszacowało jedynie 7,5% respondentów. 70,9% respondentów zaniżyło tę wartość. Osoby o dochodach powyżej 400 000 HUF na osobę miesięcznie oszacowały średnio 75 kg odpadów spożywczych na osobę rocznie, podczas gdy osoby o dochodach poniżej 110 000 HUF na osobę miesięcznie oszacowały 40 kg, a wszyscy respondenci łącznie oszacowali ilość odpadów spożywczych na 65 kg (zaznaczone na czarno w lewym koszu na śmieci, którego maksymalna pojemność wynosi 100 kg). 82,3% respondentów stwierdziło, że wyrzucali średnio mniej niż 1 kg lub 1–2 kg miesięcznie, co na rok wynosi jedynie ok. 12 kg zmarnowanej żywności – znacznie mniej niż w szacunkach Eurostatu (rys. 3).

Figure 3. Respondents estimated annual food waste per capita (left) (kg/person/year, kg/person/month) and the Hungarian average according to Eurostat (right) (kg/person/year)

Rysunek 3. Szacowana przez respondentów roczna ilość odpadów spożywczych na mieszkańca (po lewej) (kg/osobę/rok, kg/osobę/miesiąc) oraz średnia dla Węgier według Eurostatu (po prawej) (kg/osobę/rok)



Source: own compilation based on the questionnaire survey results.

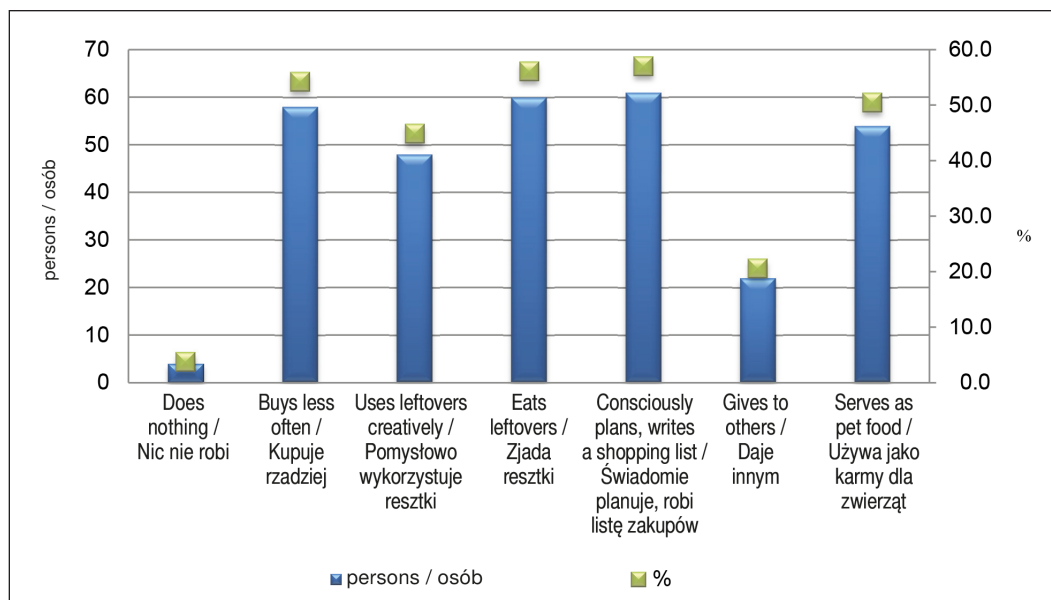
Źródło: opracowanie własne oparte na wynikach ankiety.

Respondents most often throw away vegetables (43.9%), fruit (43.9%) and bakery products (39.3%), as well as ready meals (35.5%). However, for all the product groups listed, this occurs only very rarely (once a month) or occasionally (2–3 times a month). Most people mentioned the reason for throwing away food that they forgot about the food in question, so it had expired or spoiled (73.8%). 45.8% of the respondents threw away food because its use-by date had expired or it looked suspicious (44.9%). When asked what they do to combat food waste, they typically answered that they consciously plan, write a shopping list (57%), eat leftovers (56.1%) and buy less often (54.2%) (Figure 4).

Respondenci najczęściej wyrzucają warzywa (43,9%), owoce (43,9%) i pieczywo (39,3%), a także dania gotowe (35,5%). Przy czym wszystkie te produkty wyrzuca się bardzo rzadko (raz w miesiącu) lub sporadycznie (2–3 razy w miesiącu). Większość osób jako powód wyrzucania jedzenia podała to, że zapomniała o danym produkcie, przez co stracił on termin przydatności do spożycia lub się zepsuł (73,8%). 45,8% respondentów wyrzucało żywność, ponieważ minął termin jej przydatności do spożycia lub wyglądała podejrzanie (44,9%). Na pytanie, co robią, aby przeciwdziałać marnotrawstwu żywności, respondenci zazwyczaj odpowiadali, że świadomie planują zakupy, sporządzają listę zakupów (57%), zjadają resztki (56,1%) oraz robią zakupy rzadziej (54,2%) (rys. 4).

Figure 4. Actions to reduce food waste (number of respondents and %)

Rysunek 4. Działania mające na celu ograniczenie marnotrawstwa żywności (liczba respondentów i %)

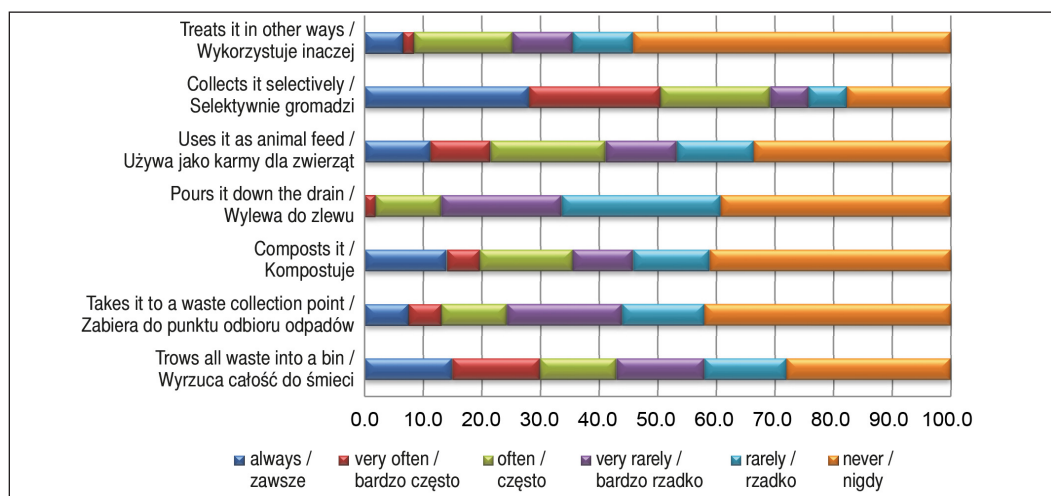


Source: own compilation based on the questionnaire survey results.

Źródło: opracowanie własne oparte na wynikach ankiety.

In the case of food waste management, 66.4% of interviewees always use REpoints for PET and ALU beverage packaging, single-use and reusable bottles. Almost half of respondents (44.9%) do not have the opportunity to compost, but of those who do, 34.6% often or always do so. 57% of the respondents never or very rarely throw all food waste into a bin, 69.2% collect it selectively, 35.5% compost the waste, and 25.2% treat it in other ways (Figure 5).

Jeśli chodzi o gospodarowanie odpadami spożywczymi, 66,4% respondentów zawsze korzysta z programu REpoints w przypadku opakowań po napojach PET i ALU, a także butelek jednorazowych i wielokrotnego użytku. Prawie połowa respondentów (44,9%) nie ma możliwości kompostowania, ale spośród tych, którzy taką możliwość mają, 34,6% robi to często lub zawsze. 57% respondentów nigdy nie wyrzuca odpadów spożywczych do kosza lub wyrzuca je bardzo rzadko, 69,2% segreguje je, 35,5% kompostuje, a 25,2% przetwarza je w inny sposób (rys. 5).

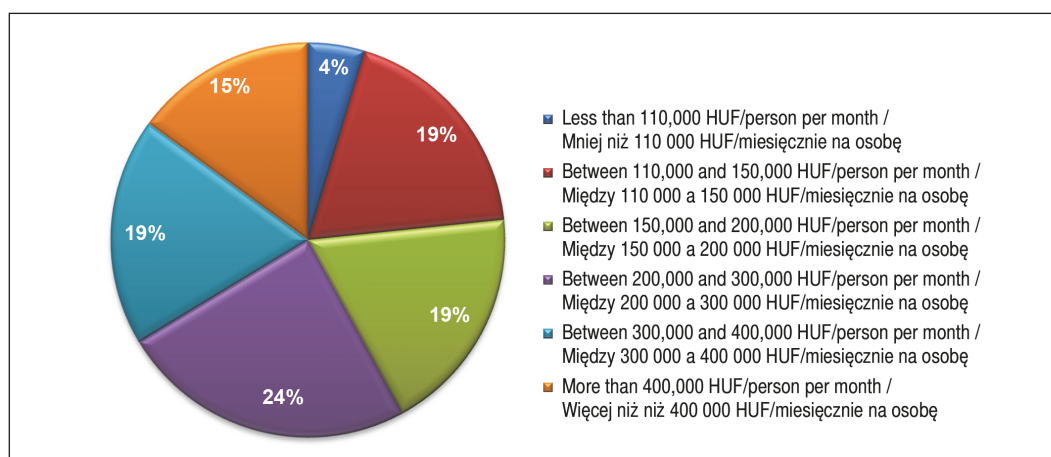
Figure 5. Food waste management (%)**Rysunek 5. Gospodarka odpadami spożywczymi (%)**

Source: own compilation based on the questionnaire survey results.

Źródło: opracowanie własne oparte na wynikach ankiety.

Figure 6 shows the distribution of monthly net income per capita of households. 4.7% of the repliers have a monthly net income of less than 110,000 HUF/person, 37.4% have a net income between 110,000 and 200,000 HUF/person, 24.3% have a net income between 200,000 and 300,000 HUF/person, 18.7% have a net income between 300,000 and 400,000 HUF/person and 15% have a net income of more than 400,000 HUF/person.

Na rysunku 6 przedstawiono rozkład miesięcznego dochodu netto na mieszkańca w gospodarstwach domowych. 4,7% respondentów osiąga miesięczny dochód netto poniżej 110 000 HUF na osobę, 37,4% osiąga dochód netto w przedziale od 110 000 do 200 000 HUF na osobę, 24,3% ma dochód netto od 200 000 do 300 000 HUF na osobę, 18,7% ma dochód netto od 300 000 do 400 000 HUF na osobę, a 15% ma dochód netto powyżej 400 000 HUF na osobę.

Figure 6. Distribution of monthly net income per capita of households (%)**Rysunek 6. Rozkład miesięcznego dochodu netto na mieszkańca w gospodarstwach domowych (%)**

Source: own compilation based on the questionnaire survey results.

Źródło: opracowanie własne oparte na wynikach ankiety.

Based on data from the 107 households included in the study, the results of the Spearman's rank correlation analysis (Table 1) showed the relationships between household characteristics and the amount of food waste.

Na podstawie danych dotyczących 107 gospodarstw domowych objętych badaniem wyniki analizy korelacji rang Spearmana (tab. 1) wykazały zależności między cechami gospodarstw domowych a ilością odpadów spożywczych.

A weak but statistically significant positive correlation was observed between average income (HUF/person) and the amount of food waste (kg/person/year) ($r = 0.24$, $p = 0.03$), indicating that higher-income households tend to discard larger amounts of food. Similarly, an increase in monthly spending showed a weak-to-moderate positive relationship with the amount of food waste ($r = 0.30$, $p = 0.01$), suggesting that the volume of regular purchases plays a role in waste generation.

A weak-to-moderate positive correlation was also observed between household size and food waste ($r = 0.35$, $p = 0.003$), indicating that larger households generate more food waste per capita. The average spending per shopping trip (HUF/trip) and food waste showed a weak, non-significant relationship ($r = 0.15$, $p = 0.12$), while larger purchases (HUF/trip) exhibited a weak but significant positive correlation ($r = 0.27$, $p = 0.02$). These results suggest that occasional larger purchases influence waste generation more strongly than average purchase volume.

A weak but significant positive correlation was found between average income and the amount of food discarded per month (kg/month) ($r = 0.22$, $p = 0.03$), further confirming that higher-income households waste larger quantities of food.

Overall, the results indicate that the amount of food waste is complexly related to household characteristics, particularly purchasing habits, household size, and per capita income. These relationships support the notion that consumer behavior is a key factor in food waste generation, which should be considered in future interventions and sustainability strategies.

The results of the k-means cluster analysis are documented in Table 2. Based on eight variables, four clusters were formed as a result of 8 iterations. The income of those belonging to the smallest cluster is the highest, and the average amount of food thrown away and food waste is the second lowest. They are economic, administrative, interest-representation leaders with higher education, legislators, and those in occupations requiring independent application of higher education. The income of those belonging to the largest cluster, the average amount of food thrown away and food waste are also the lowest.

Zaobserwowano słabą, ale istotną statystycznie dodatnią korelację między średnim dochodem (HUF/osoba) a ilością marnowanej żywności (w kg/osobę/rok) ($r = 0,24$, $p = 0,03$), co wskazuje, że gospodarstwa domowe o wyższych dochodach mają tendencję do wyrzucania większych ilości żywności. Podobnie wzrost miesięcznych wydatków wykazał słabą do umiarkowanej dodatnią zależność z ilością odpadów spożywczych ($r = 0,30$, $p = 0,01$), co sugeruje, że wielkość regularnych zakupów ma wpływ na powstawanie odpadów.

Zaobserwowano również słabą do umiarkowanej dodatnią korelację między liczbą członków gospodarstwa domowego a ilością marnowanej żywności ($r = 0,35$, $p = 0,003$), co wskazuje, że większe gospodarstwa domowe generują więcej marnowanej żywności w przeliczeniu na jedną osobę. Średnie wydatki na pojedyncze zakupy (w HUF na zakupy) i marnotrawstwo żywności wykazały słabą, nieistotną statystycznie zależność ($r = 0,15$, $p = 0,12$), podczas gdy większe zakupy (w HUF na zakupy) wykazały słabą, ale istotną dodatnią korelację ($r = 0,27$, $p = 0,02$). Wyniki te wskazują, że sporadyczne, większe zakupy mają większy wpływ na ilość wytwarzanych odpadów niż średnia wielkość zakupów.

Stwierdzono słabą, ale istotną dodatnią korelację między średnim dochodem a ilością wyrzucanej żywności w ciągu miesiąca (w kg/miesiąc) ($r = 0,22$, $p = 0,03$), co dodatkowo potwierdza, że gospodarstwa domowe o wyższych dochodach marnują większe ilości żywności.

Ogólnie rzecz biorąc, wyniki wskazują, że ilość marnowanej żywności jest ściśle powiązana z cechami gospodarstw domowych, a zwłaszcza z nawykami zakupowymi, liczbą członków gospodarstwa domowego oraz dochodem na osobę. Związki te potwierdzają tezę, że zachowania konsumentów są kluczowym czynnikiem wpływającym na powstawanie marnotrawstwa żywności, co należy uwzględnić w przyszłych działaniach i strategiach na rzecz zrównoważonego rozwoju.

Wyniki analizy skupień metodą *k*-średnich przedstawiono w tabeli 2. Na podstawie ośmiu zmiennych, w wyniku ośmiu iteracji utworzono cztery skupienia. Osoby należące do najmniejszego skupienia osiągały najwyższe dochody, a średnia ilość wyrzucanej żywności i marnotrawstwo żywności plasują się na drugim miejscu od końca. W skupieniu tym dominują osoby zajmujące stanowiska kierownicze w sektorze gospodarczym i administracyjnym, przedstawiciele interesów, osoby z wyższym wykształceniem, ustawodawcy oraz osoby wykonujące zawody wymagające samodzielnego stosowania wykształcenia wyższego. Dochody osób należących do największego skupienia są najniższe, podobnie jak średnia ilość wyrzucanej żywności i skala marnotrawstwa żywności.

Table 1. Spearman's correlation analysis results**Tabela 1. Wyniki analizy korelacji Spearmana**

Variables / Zmienne	N	r	p	Significance / Istotność statystyczna	Relation / Charakter zależności
Average income (HUF/person) / Średni dochód (HUF/osoba)	107	0.24	0.03	< 0.05 significant / < 0,05 – istotne statystycznie	weak positive / słaba dodatnia zależność
Food waste (kg/person/year) / Ilość odpadów spożywczych (kg na osobę rocznie)					
Monthly shopping (HUF/month) / Miesięczne wydatki na zakupy (HUF/miesiąc)	107	0.30	0.01	< 0.05 significant / < 0,05 – istotne statystycznie	weak-medium positive / słaba do umiarkowanej dodatnia zależność
Food waste (kg/person/year) / Ilość odpadów spożywczych (kg na osobę rocznie)					
Household size / Liczba osób w gospodarstwie domowym	107	0.35	0.003	< 0.05 significant / < 0,05 – istotne statystycznie	weak-medium positive / słaba do umiarkowanej dodatnia zależność
Food waste (kg/person/year) / Ilość odpadów spożywczych (kg na osobę rocznie)					
Average shopping (HUF/occasion) / Średnia kwota wydatków na zakupy (HUF jednorazowo)	107	0.15	0.12	> 0.05 not significant / > 0,05 – nieistotne statystycznie	weak positive / słaba dodatnia zależność
Food waste (kg/person/year) / Ilość odpadów spożywczych (kg na osobę rocznie)					
Large shopping (HUF/occasion) / Duże zakupy (w HUF jednorazowo)	107	0.27	0.02	< 0.05 significant / < 0,05 – istotne statystycznie	weak positive / słaba dodatnia zależność
Food waste (kg/person/year) / Ilość odpadów spożywczych (kg na osobę rocznie)					
Household size / Liczba osób w gospodarstwie domowym	107	0.28	0.02	< 0.05 significant / < 0,05 – istotne statystycznie	weak positive / słaba dodatnia zależność
Average income (HUF/person) / Średni dochód (HUF/osoba)					
Average food waste (kg/month) / Średnia ilość odpadów spożywczych (kg/miesiąc)	107	0.22	0.03	< 0.05 significant / < 0,05 – istotne statystycznie	weak positive / słaba dodatnia zależność
Average income (HUF/person) / Średni dochód (HUF/osoba)					

Źródło: opracowanie własne oparte na wynikach ankiety.

Source: own compilation based on the questionnaire survey results.

Table 2. Results of cluster analysis**Tabela 2. Wyniki analizy skupień**

Cluster / Skupienie	N	Children under 18 (person) / Dzieci poniżej 18 roku życia (osoba)	Relative over 18 years old (person) / Krewny w wieku powyżej 18 lat (osoba)	Average shopping (HUF/occasion) / Średnia wartość zakupów (HUF jednorazowo)	Large shopping (HUF/occasion) / Duże zakupy (HUF jednorazowo)	Monthly shopping (HUF/month) / Miesięczne wydatki na zakupy (HUF/miesiąc)	Average income (HUF/person) / Średni dochód (HUF/osobę)	Average food waste (kg/month) / Średnia ilość odpadów spożywczych (kg/miesiąc)	Food waste (kg/capita/year) / Odpady spożywcze (kg/mieszkańca rocznie)
1	35	0.4	1.8	12,357.1	34,571.4	85,428.6	258,571.4	1.8	63.7
2	9	0.9	1.1	16,111.1	49,166.7	175,000.0	388,888.9	1.9	61.1
3	22	0.3	2.2	15,795.5	38,409.1	101,931.8	344,318.2	2.0	79.1
4	41	0.5	1.7	10,426.8	27,804.9	57,804.9	154,268.3	1.8	59.5

Source: own compilation based on the questionnaire survey results.

Źródło: opracowanie własne oparte na wynikach ankiety.

The analysis distinguishes four clusters based on household size and characteristics (Table 3). Cluster 1 is a medium-sized household with few children, medium purchasing and income levels, and low-moderate food waste. Cluster 2 is a small household with few adults, often young couples, high purchasing values and the highest income, and moderate waste. Cluster 3 is a large, adult-oriented family with high purchasing and income levels, and the highest food waste. Cluster 4 is a medium-sized household with low spending and income levels, and the lowest waste. Overall, household size and income strongly influence shopping habits. Large adult families have higher waste; while small, wealthy households have higher one-time purchases, but moderate waste.

W analizie wyróżniono cztery skupienia na podstawie wielkości i cech gospodarstw domowych (tab. 3). Skupienie 1 obejmuje gospodarstwa domowe średniej wielkości, w którym jest niewiele dzieci, o średnim poziomie wydatków i dochodów oraz niskim lub umiarkowanym poziomie marnotrawstwa żywności. Skupienie 2 obejmuje niewielkie gospodarstwa domowe, w których mieszka niewielka liczba osób dorosłych, często młode pary, charakteryzujące się wysokimi wydatkami i najwyższymi dochodami oraz umiarkowaną ilością odpadów. Skupienie 3 to duża grupa osób dorosłych o wysokim poziomie dochodów i wydatków, charakteryzująca się największym marnotrawstwem żywności. Skupienie 4 to gospodarstwa domowe średniej wielkości, charakteryzujące się niskim poziomem wydatków i dochodów oraz najmniejszą ilością odpadów. Z badań wynika, że wielkość gospodarstwa domowego i poziom dochodów mają duży wpływ na nawyki zakupowe. Wielodzietne rodziny generują więcej odpadów, podczas gdy małe, zamożne gospodarstwa domowe dokonują większych jednorazowych zakupów, ale wytwarzają umiarkowaną ilość odpadów.

Table 3. Summary by cluster type

Tabela 3. Podsumowanie według typu skupienia

Cluster / Skupienie	Specific / Określenie	Buying value / Wartość zakupów	Income / Dochód	Food waste / Marnotrawstwo żywności
1	Medium-sized household, few children / Gospodarstwo domowe średniej wielkości, z kilorgiem dzieci	Medium / Średnia	Medium / Średnia	Low-Moderate / Niskie – umiarkowane
2	Small household, few adults, maybe young couples / Niewielkie gospodarstwo domowe, kilku dorosłych, być może młode pary	High / Wysoka	Highest / Najwyższa	Moderate / Umiarkowane
3	Large, adult families / Duże rodziny złożone z dorosłych osób	High / Wysoka	High / Wysoka	Highest / Najwyższe
4	Medium-sized household, low spending / Gospodarstwo domowe średniej wielkości o niskich wydatkach	Low / Niska	Low / Niska	Lowest / Najniższe

Source: own compilation based on the questionnaire survey results.

Źródło: opracowanie własne oparte na wynikach ankiety.

Discussions

Food waste is one of the key challenges of sustainability, particularly concentrated in households in developed countries (Heng & House, 2022). The complexity of the phenomenon is well illustrated by the fact that demographic, economic, and attitudinal factors, as well as everyday consumption practices, all play a role in its emergence.

Omówienie wniosków

Marnotrawstwo żywności stanowi jedno z głównych wyzwań związanych ze zrównoważonym rozwojem, a problem ten dotyczy przede wszystkim gospodarstw domowych w krajach rozwiniętych (Heng i House, 2022). Złożoność tego zjawiska dobrze ilustruje fakt, że w jego powstawaniu rolę odgrywają zarówno czynniki demograficzne, ekonomiczne i związane z postawami, jak i codzienne nawyki konsumpcyjne.

The aim of the study was to determine whether there is a relationship between the social and economic context, the amount of food waste and the income of consumers and households. To this end, the authors conducted a questionnaire survey on consumers' and households' attitudes toward food waste, and applied Spearman's rank correlation analysis and k-means cluster analysis to evaluate the survey results.

According to empirical findings from Hungary, food waste is widespread. A significant proportion of consumers regularly discard food, particularly products with a short shelf life. At the level of attitudes, however, a contradiction can be observed: although most people reject wastefulness, perceptions such as the overvaluation of aesthetic quality still contribute to its persistence (Trade Magazin, 2024). They believe that any ugly, imperfect product (such as a dented can, an amorphous vegetable or fruit) is spoiled, so they throw it away. Based on the results of the study, a positive correlation was hypothesized between food waste and consumer and household income – meaning that consumers and households with higher incomes buy and waste more food. Correlation analysis revealed a positive but weak relationship between these factors.

Both international and domestic research point to the attitude-behavior gap. Although consumers are aware of the negative consequences of food waste and are familiar with various prevention methods (such as conscious shopping, proper storage, and the use of leftovers), their application is inconsistent (Oravec, 2023). These findings are reinforced by results showing that the extent of waste is significantly related to demographic characteristics, attitudes, and consumption habits, while education and environmental awareness play a key role in its reduction (Platz, 2025).

Another differentiating factor is socioeconomic status: higher income levels are associated with greater food waste, despite the general rejection of wasteful behavior (Klugman, 2024). In international comparison, it can also be concluded that while some key determinants are universal, behavioral patterns and the effectiveness of prevention tools vary across countries (Heng & House, 2022).

Based on the survey results, a positive correlation was hypothesized between food waste and the income of consumers and households – that is, higher-income consumers and households buy and waste more food. The correlation analysis revealed a positive but weak relationship.

Based on the processed data, consumers/households can be classified into clusters, enabling

Celem badania było ustalenie, czy istnieje związek między kontekstem społeczno-gospodarczym, ilością marnowanej żywności oraz dochodami konsumentów i gospodarstw domowych. W tym celu autorzy przeprowadzili ankietę dotyczącą podejścia konsumentów i gospodarstw domowych do marnotrawstwa żywności, a następnie zastosowali analizę korelacji rang Spearmana oraz analizę skupień metodą *k*-średnich w celu oceny wyników badania.

Zgodnie z wynikami badań empirycznych przeprowadzonych na Węgrzech marnotrawstwo żywności jest zjawiskiem powszechnym. Znaczna część konsumentów regularnie wyrzuca żywność, zwłaszcza produkty o krótkim terminie przydatności do spożycia. Jeśli chodzi o postawy, można jednak dostrzec pewną sprzeczność: choć większość ludzi wyraża dezaprobatę dla marnotrawstwa, to czynniki takie jak przecenianie wartości estetycznej żywności nadal przyczyniają się do utrzymywania się tego zjawiska (Trade Magazin, 2024). Konsumentów uważają, że każdy nieestetyczny, niedoskonały produkt (jak wgnieciona puszka czy warzywo lub owoc o nieregularnym kształcie) jest zepsuty, a więc go wyrzucają. Na podstawie wyników badania postawiono hipotezę o dodatniej korelacji między marnowaniem żywności a dochodami konsumentów i gospodarstw domowych, co oznacza, że konsumenci i gospodarstwa domowe o wyższych dochodach kupują i marnują więcej żywności. Analiza korelacji wykazała dodatnią, lecz słabą zależność między tymi czynnikami.

Zarówno badania międzynarodowe, jak i krajowe wskazują na rozbieżność między postawami a zachowaniami. Konsumentów są świadomi negatywnych skutków marnotrawstwa żywności i znają różne sposoby zapobiegania temu zjawisku (takie jak przemyślane zakupy, właściwe przechowywanie i wykorzystywanie resztek), jednak nie stosują ich konsekwentnie (Oravec, 2023). Wyniki badań wskazują, że skala powstawania odpadów jest ściśle powiązana z cechami demograficznymi, postawami i nawykami konsumpcyjnymi, podczas gdy poziom wykształcenia i świadomość ekologiczna odgrywają kluczową rolę w ograniczaniu tego zjawiska (Platz, 2025).

Kolejnym czynnikiem, który wpływa na badane zjawisko jest status społeczno-ekonomiczny: wyższy poziom dochodów wiąże się z częstszym wyrzucaniem żywności, mimo powszechnej dezaprobaty wobec jej marnotrawienia (Klugman, 2024). W ujęciu międzynarodowym można również stwierdzić, że choć niektóre kluczowe czynniki są uniwersalne, wzorce zachowań oraz skuteczność narzędzi profilaktycznych różnią się w poszczególnych krajach (Heng i House, 2022).

the differentiated identification of food-wasting behavioral patterns. The resulting segments can serve as a basis for determining which social, economic, or behavioral levels targeted interventions and action plans should be developed and implemented to reduce food waste at the national level.

Based on the synthesis of these findings, food waste can be interpreted as a multidimensional phenomenon in which the discrepancy between attitudes and actual behavior, as well as sociodemographic differences, play a decisive role. Accordingly, the design of effective interventions requires a targeted approach, justifying the segmentation of consumers in order to support differentiated, group-specific interventions.

However, it is important to highlight the limitations of the research. Due to the non-representative sampling method, the results cannot be generalized to the entire Hungarian population. Further studies are needed to obtain a more accurate picture of food waste habits across different social groups, as the research did not cover all influencing (psychological) factors, which may also play a decisive role in shaping wasteful behavior. Future research should aim to expand and make data collection more representative to better explore the determinants of food waste, and to apply additional qualitative methods to analyze sensitive factors.

Conclusions

The results of the study indicate that food waste is a complex, multi-layered phenomenon, influenced simultaneously by consumers' sociodemographic characteristics, economic status, everyday consumption habits, and attitudes. According to the survey, a significant proportion of households regularly discard food, particularly products with a short shelf life, even though the majority reject wastefulness. This contradiction between attitudes and

Na podstawie wyników badania postawiono hipotezę o istnieniu pozytywnej korelacji między marnotrawstwem żywności a dochodami konsumentów i gospodarstw domowych – oznacza to, że konsumenci i gospodarstwa domowe o wyższych dochodach kupują i marnują więcej żywności. Analiza korelacji wykazała dodatnią, ale słabą zależność między tymi czynnikami.

Na podstawie przetworzonych danych konsumentów/gospodarstwa domowe można podzielić na skupienia, co pozwala na zróżnicowaną identyfikację wzorców zachowań związanych z marnotrawstwem żywności. Tak wyodrębnione segmenty mogą posłużyć jako podstawa do określenia, na jakich płaszczyznach społecznych, gospodarczych lub behawioralnych należy opracować i wdrożyć ukierunkowane działania i plany w celu ograniczenia marnotrawstwa żywności w skali kraju.

Marnotrawstwo żywności można postrzegać jako zjawisko wielowymiarowe, w którym decydującą rolę odgrywają rozbieżności między postawami a rzeczywistymi zachowaniami, a także różnice socjodemograficzne. W związku z tym opracowanie skutecznych działań wymaga ukierunkowanego podejścia, co uzasadnia podział konsumentów na grupy w celu wspierania zróżnicowanych działań dostosowanych do poszczególnych grup.

Należy jednak zwrócić uwagę na ograniczenia badań. Ze względu na niereprezentatywny sposób doboru próby wyników nie można odnosić do całej populacji Węgier. Konieczne są dalsze badania, aby uzyskać dokładniejszy obraz zwyczajów związanych z marnotrawieniem żywności w różnych grupach społecznych, ponieważ dotychczasowe badania nie uwzględniały wszystkich czynników (psychologicznych), które mogą mieć decydujący wpływ na kształtowanie się zachowań prowadzących do marnotrawstwa. W przyszłych badaniach należy dążyć do poszerzenia zakresu i zwiększenia reprezentatywności gromadzonych danych, aby dokładniej zbadać czynniki determinujące marnotrawstwo żywności, a także zastosować dodatkowe metody jakościowe w celu analizy czynników o charakterze wrażliwym.

Wnioski

Wyniki analizowanego badania wskazują, że marnotrawstwo żywności jest złożonym, wielowymiarowym zjawiskiem, na które wpływają jednocześnie cechy socjodemograficzne konsumentów, ich sytuacja ekonomiczna, codzienne nawyki konsumpcyjne oraz postawy. Z badania wynika, że znaczna część gospodarstw domowych regularnie wyrzuca żywność, zwłaszcza produkty o krótkim terminie przydatności do spożycia, mimo że większość z nich

actual behavior, known as the “attitude-behavior gap,” clearly illustrates that people’s knowledge and intentions do not always translate into practice. Notably, households with higher incomes waste larger amounts of food, suggesting that economic status plays a significant role, while education and environmental awareness are critical factors in reducing waste. Cluster analysis allows for the classification of consumers, enabling the design of targeted, group-specific interventions, as effective measures can only succeed when behavioral, social, and economic differences are considered. However, the study was based on a non-representative sample, so the results cannot be generalized to the entire Hungarian population, and further research is needed to explore psychological and other influencing factors, as well as to expand data collection to achieve a more comprehensive understanding.

potępia marnotrawstwo. Ta sprzeczność między postawami a rzeczywistym zachowaniem, znana jako „rozbieżność między postawami a zachowaniem”, wyraźnie wskazuje, że wiedza i zamiary ludzi nie zawsze przekładają się na praktykę. Warto zauważyć, że gospodarstwa domowe o wyższych dochodach marnują większe ilości żywności, co wskazuje, że status ekonomiczny odgrywa tu istotną rolę, podczas gdy wykształcenie i świadomość ekologiczna są kluczowymi czynnikami w ograniczaniu marnotrawstwa. Analiza skupień pozwala na klasyfikację konsumentów, umożliwiając opracowywanie ukierunkowanych, dostosowanych do poszczególnych grup działań, ponieważ skuteczne środki mogą przynieść oczekiwane rezultaty jedynie wtedy, gdy uwzględni się różnice behawioralne, społeczne i ekonomiczne. Badanie opierało się jednak na próbie niereprezentatywnej, dlatego też jego wyników nie można odnosić do całej populacji węgierskiej; konieczne są dalsze badania w celu zbadania czynników psychologicznych i innych czynników mających wpływ na tę kwestię, a także rozszerzenia zakresu gromadzonych danych, aby uzyskać pełniejszy obraz sytuacji.

References / Bibliografia

- Aschemann-Witzel, J., de Hooge, I., Amani, P., Bech-Larsen, T., & Oostindjer, M. (2015). Consumer-Related Food Waste: Causes and Potential For Action. *Sustainability*, 7(6), 6457–6477. <https://doi.org/10.3390/su7066457>
- Berenjkar, P., Li, Y., & Yuan, Q. (2021). The Application of System Dynamics in Different Practices of a Waste Management System. *Environment, Development and Sustainability*, 23, 15695–15724. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01362-8>
- Demel, L. (2021, January 9). *The Wicked Problem of Waste: The Case of Azuero*. United Nations Development programme. <https://www.undp.org/acceleratorlabs/blog/wicked-problem-waste-case-azuero>
- Directive (EU) 2018/851 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2008/98/EC on waste (Text with EEA relevance). Official Journal of the European Union L150/109. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2018:150:FULL&from=EN>
- Evans, D. (2012). Beyond the Throwaway Society: Ordinary Domestic Practice and a Sociological Approach to Household Food Waste. *Sociology*, 46(1), 41–56. <https://doi.org/10.1177/0038038511416150>
- Eurostat. (2024). *Food Waste and Food Waste Prevention – Estimates*. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Food_waste_and_food_waste_prevention_-_estimates
- Filipenco, D. (2026, April 23). *World waste: statistics by country and brief facts*. Development Aid. <https://www.developmentaid.org/news-stream/post/158158/world-waste-statistics-by-country>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2013). *Food Wastage Footprint: Impacts on Natural Resources: Summary Report*. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/i3347e>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2019). *The State of Food and Agriculture 2019. Moving Forward on Food Loss and Waste Reduction*. <https://doi.org/10.4060/CA6030EN>
- Guerrero, L.A., Maas, G., & Hogland, W. (2013). Solid Waste Management Challenges for Cities in Developing Countries. *Waste Management*, 33(1), 220–232. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.09.008>
- Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., van Otterdijk, R., & Meybeck, A. (2011). *Global Food Losses and Food Waste: Extent, Causes and Prevention*. FAO. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/i2697e>
- Hebrok, M. & Boks, C. (2017). Household Food Waste: Drivers and Potential Intervention Points For Design – An Extensive Review. *Journal of Cleaner Production*, 151, 380–392. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.069>
- Heng, Y. & House, L. (2022). Consumers' Perceptions and Behavior Toward Food Waste Across Countries. *International Food and Agribusiness Management Review*, 25(2), 197–210. <https://doi.org/10.22434/IFAMR2020.0198>
- Hidayat, R. (2022, December 17). *Waste Problem is Our Problem*. ZeroWaste Center. Waste Facts. <https://zerowaste-center.org/waste-problem-is-our-problem/18611/>
- Hoornweg, D., & Bhada-Tata, P. (2012). *What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management*. Urban Development Series. World Bank. <https://doi.org/10.1596/17388>
- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., & van Woerden, F. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management*. Urban Development Series. World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1329-0>
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the Circular Economy: An Analysis of 114 Definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Klugman, I. (2024). The Correlation Between Household Income and Food Wastage: A Case Study of Food Wastage Quantity and Consumer Attitudes. *Food-Fueled*, 1, e00011. <https://doi.org/10.57912/25643304>
- Központi Statisztikai Hivatal (KSH). (2023). *Fenntartható fejlődés indikátorai 2022: Élelmiszer-hulladék*. <https://ksh.hu/szoveg/kiadvanyok/fenntarthato-fejlodes-indikatorai-2022/3-28-sdg-2#1-abra>
- Lama, N. (2024, April 26). *The World has a Waste Problem. Here's How to Fix It*. EFE: Verde. <https://efeverde.com/the-world-has-a-waste-problem-heres-how-to-fix-it-nuru-lama/>
- Lenkiewicz, Z. (2023). Circular Biowaste Management and its Contribution to the Sustainable Development Goals. In: S.K. Ghosh & G. Eduljee (Eds.), *The Circular Economy: Meeting Sustainable Development Goals* (pp. 224–251). Issues in Environmental Science and Technology, 51. Royal Society of Chemistry. <https://doi.org/10.1039/9781837671984-00224>
- Li, X., Hu, W., Li, J., & Qing, P. (2024). The Actionability of Household Food Waste Reduction. *Sustainable Production and Consumption*, 51, 55–66. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.08.028>
- Maalouf, A., & Mavropoulos, A. (2023). Re-Assessing Global Municipal Solid Waste Generation. *Waste Management and Research*, 41(4), 936–947. <https://doi.org/10.1177/0734242X221074116>
- Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (Nébih). (2022, January 5). Ajánlás a minőségmegőrzési idővel rendelkező élelmiszerek lejáratí idő után történő fogyasztathóságáról. <https://portal.nebih.gov.hu/-/hianyotlo-lejarati-utmutato-allitott-ossze-a-nebih>
- Oravec, T., Rimóczi, C., & Pólya, É. (2023). Élelmiszerfogyasztás maradék nélkül: A hazai fogyasztók élelmiszerhulladékokkal kapcsolatos attitűdjének kvalitatív vizsgálata. *Acta Agronomica Óváriensis*, 64(1), 13–24. https://epa.oszk.hu/03100/03114/00039/pdf/EPA03114_acta_agronomica_ovariensis_2023_kszl_013-024.pdf

- Papargyropoulou, E., Lozano, R., Steinberger, J.K., Wright, N., & bin Ujang, Z. (2014). The Food Waste Hierarchy. *Journal of Cleaner Production*, 76, 106–115. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.04.020>
- Parfitt, J., Barthel, M., & Macnaughton, S. (2010). Food Waste Within Food Supply Chains: Quantification and Potential For Change to 2050. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554), 3065–3081. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0126>
- Platz, P., Huszka, P., & Keller, V. (2025). Az élelmiszerpazarlással kapcsolatos attitűdök szociodemográfiai megközelítésben / Attitudes Towards Food Waste in a Sociodemographic Approach. *Polgári Szemle: Gazdasági és Társadalmi Folyóirat*, 21(4–6), 178–188. <https://doi.org/10.24307/psz.2025.0911>
- Salvia, G., Zimmermann, N., Willan, C., Hale, J., Gitau, H., Muindi, K., Gichana, E., Gichana, E., & Davies, M. (2021). The Wicked Problem of Waste Management: An Attention-Based Analysis of Stakeholder Behaviours. *Journal of Cleaner Production*, 326, 129200. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129200>
- Schanes, K., Dobernick, K., & Gözet, B. (2018). Food Waste Matters-A Systematic Review of Household Food Waste Practices and Their Policy Implications. *Journal of Cleaner Production*, 182, 978–991. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.030>
- Siddiqua, A., Hahladakis, J.N., & Al-Attiya, W.A. (2022). An Overview of the Environmental Pollution and Health Effects Associated with Waste Landfilling And Open Dumping. *Environmental Science and Pollution Research*, 29, 58514–58536. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-21578-z>
- Stefan, V., van Herpen, E., Tudoran, A.A., & Lähteenmäki, L. (2013). Avoiding Food Waste by Romanian Consumers: The Importance of Planning and Shopping Routines. *Food Quality and Preference*, 28(1), 375–381. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.11.001>
- Trade Magazin. (2024, September 30). Négyből három magyarnak csak a hibátlan gyümölcs ízlik. <https://trademagazin.hu/hu/negybol-harom-magyarnak-csak-a-hibatlan-gyumolcs-izlik/>
- United Nations Economic Commission for Europe. (2021). Conference of European Statisticians Framework on Waste Statistics. <https://unece.org/statistics/publications/conference-european-statisticians-framework-waste-statistics>
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2024a). *Global Waste Management Outlook 2024. Beyond an age of waste – Turning Rubbish into a Resource*. <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/44939>
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2024b). *Food Waste Index Report 2024. Think Eat Save: Tracking Progress to Halve Global Food Waste*. <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/45230>
- United Nations Framework Convention on Climate Change. (2020, September 29). *Fighting Food Waste Means Fighting Climate Change*. <https://unfccc.int/news/fighting-food-waste-means-fighting-climate-change>
- United Nations General Assembly (UNGA). (2015). *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development* (A/RES/70/1). <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- Vinti, G., Bauza, V., Clasen, T., Medlicott, K., Tudor, T., Zurbrugg, C., & Vaccari, M. (2021). Municipal Solid Waste Management and Adverse Health Outcomes: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(8), 4331. <https://doi.org/10.3390/ijerph18084331>
- Watson, M. & Meah, A. (2012). Food, Waste And Safety: Negotiating Conflicting Social Anxieties Into Practices of Domestic Provisioning. *Sociological Review*, 60(2), 102–120. <https://doi.org/10.1111/1467-954X.12040>
- World Bank. (2023). Supporting Informal Waste Pickers: NEPRA Lowers Risks and Increases Efficiency Through Inclusive Employment Practices. IFC Case Studies Washington. <http://documents.worldbank.org/curated/en/099037011102330756>
- Xue, L., Liu, G., Parfitt, J., Liu, X., van Herpen, E., Stenmarck, Å., O'Connor, C., Östergren, K., & Cheng, S. (2017). Missing food, Missing Data? A Critical Review of Global Food Losses and Food Waste Data. *Environmental Science Technology*, 51(12), 6618–6633. <https://doi.org/10.1021/acs.est.7b00401>
- Yesmin, S. (2019, December 26). Global Waste Crisis: A Rising Threat to Environment. *Modern Diplomacy*. <https://moderndiplomacy.eu/2019/12/26/global-waste-crisis-a-rising-threat-to-environment/>

Submission date / Data nadesłania: 15.01.2026.

Final revision date / Data ostatniej recenzji: 6.04.2026.

Acceptance date / Data akceptacji: 21.05.2026.

© 2026 Kiss, L.B., & Szanati, A. This is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Autorskie prawa osobiste: Kiss, L.B. i Szanati, A. (2026). Niniejszy artykuł został opublikowany w otwartym dostępie na licencji Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

