



UNIwersytet
PRZYRODNICZY
WE WROCLAWIU



Problematyka nauk przyrodniczych i technicznych – Tom 2

Wrocław 2018

Problematyka nauk przyrodniczych i technicznych – Tom 2

Monografia naukowa pokonferencyjna

XXIII Międzynarodowa Konferencja Studenckich Kół Naukowych
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, 17-18 maja 2018 r., Wrocław

Redakcja:

Arkadiusz Dyjakon

Aleksander Krzyś

Wrocław 2018

Redakcja naukowa:

Dr inż. Arkadiusz Dyjakon
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Wydział Przyrodniczo-Technologiczny
Instytut Inżynierii Rolniczej
Zakład Niskoemisyjnych Źródeł Energii i Gospodarki Odpadami

Dr inż. Aleksander Krzyś
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Wydział Przyrodniczo-Technologiczny
Instytut Inżynierii Rolniczej
Zakład Inżynierii Produkcji Zwierzęcej i Bioenergetyki

Wszystkie opublikowane rozdziały otrzymały pozytywne recenzje

Zdjęcia na okładce
www.pexels.com, CC0

Monografia zawiera zbiór tematycznych prac prezentowanych przez uczestników podczas XXIII Międzynarodowej Konferencji Studenckich Kół Naukowych, która odbyła się w dniach 17-18 maja 2018 roku na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu. Zawarte w niniejszej publikacji artykuły zostały zamieszczone na odpowiedzialność ich autorów, którzy przesłali ich treści Organizatorom konferencji oraz zatwierdzili poprawki recenzentów i korektorów.

Monografia jest dostępna w systemie OPEN ACCES

ISBN 978-83-948516-1-3

Wydawca:
DSS UPWR
Dział Spraw Studenckich Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu
ul. C.K. Norwida 25, 50-375 Wrocław
tel.71 320 5146, fax 71 328 32 21
e-mail: dss@upwr.edu.pl

Serdeczne podziękowania za wsparcie udzielone studentom oraz pomoc w organizacji konferencji dla:

Pełnomocnika Rektora ds. Studenckich Kół Naukowych
Dr hab. inż. Ryszarda Polechońskiego, prof. nadzw.

Kuratorów Wydziałowych SKN:

Prof. dr hab. inż. Jana Kempnińskiego z Wydziału Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji

Dr hab. inż. Agnieszki Nawirskiej-Olszańskiej z Wydziału Biotechnologii i Nauk o Żywności

Dr hab. Artura Niedźwiedzia, prof. nadzw. z Wydziału Medycyny Weterynaryjnej

Dr hab. inż. Janiny Zawieji z Wydziału Przyrodniczo-Technologicznego

Dr inż. Przemysław Pokornego z Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt

Wszystkich opiekunów Studenckich Kół Naukowych

Spis treści

PLONOWANIE I WARTOŚCI WYRÓŻNIKÓW JAKOŚCIOWYCH ZIARNA PSZENICY OZIMEJ W ZALEŻNOŚCI OD NAWOŻENIA MIKROELEMENTAMI	7
Bartłomiej Augustyniak, Mateusz Pawłowski.....	7
ZARAŻENIE LOCH HYBRYDOWYCH ENDOPASOŻYTMAMI	21
Anna Bartosik	21
BEZPIECZEŃSTWO EKOLOGICZNE W TRANSPORCIE DROGOWYM	37
Jakub Czerwiński ^{1*} , Natalia Strzelecka ^{1*} , Agnieszka Buczaj ² , Anna Pecyna ²	37
CHARAKTERYSTYKA ILOŚCIOWO-JAKOŚCIOWA ODPADÓW PRODUKOWANYCH PRZEZ ŻEGLARZY NA MAZURACH.....	50
Kamila Habiera ^{1*} , Paulina Wójcik ¹ , Tomasz Noszczyk ¹	50
OCENA ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENI MIEJSKIEJ NA WYBRANYM PRZYKŁADZIE GALERII HANDLOWEJ CAPITAL PARK W RZESZOWIE.....	60
Aleksandra Jarosz*	60
SYTUACJA EKONOMICZNO-FINANSOWA GOSPODARSTW DOMOWYCH ROLNIKÓW PO WSTĄPIENIU POLSKI DO UNII EUROPEJSKIEJ.....	72
Sylwia Kaczmarek*, Karolina Kaliwoszka, Joanna Krupa.....	72
BADANIE ZWYCZAJÓW ŻYWIENIOWYCH STUDENTÓW UNIWERSYTETU PRZYRODNICZEGO W LUBLINIE A WIEDZA NA TEMAT PRAWIDŁOWEGO SPOSOBU ŻYWIENIA.....	87
Ewelina Olszak.....	87
PLONOWANIE I SKŁAD MINERALNY ZIARNA KUKURYDZY UPRAWIANEJ NA RÓŻNYCH TYPACH GLEB W ZALEŻNOŚCI OD DAWKI SIARKI I BASFOLIARU.....	102
Mateusz Pawłowski, Bartłomiej Augustyniak, Bożena Barczak	102
ZAGOSPODAROWANIE SKWERU PRZY UL. JAROSŁAWA DĄBROWSKIEGO W RZESZOWIE.....	117
Aleksandra Starzak*	117
INNOWACYJNE MODELE BIZNESOWE W MŚP	129
Oksana Urbanskaya	129
WPŁYW TEMPERATURY ORAZ pH NA AKTYWNOŚĆ LITYCZNĄ FAGÓW WOBEC WYBRANYCH BAKTERII WYIZOLOWANYCH Z ŻYWNOŚCI MINIMALNIE PRZETWORZONEJ.....	143
Michał Wójcicki ^{1*} , Aleksander Żuwalski ¹ , Ewelina Działa ¹ , Iwona Gientka ² , Stanisław Błażej ²	143
WRZODY ŻOŁĄDKA U KONI	157
Patrycja Wróblewska*	157

PLONOWANIE I WARTOŚCI WYRÓŻNIKÓW JAKOŚCIOWYCH ZIARNA PSZENICY OZIMEJ W ZALEŻNOŚCI OD NAWOŻENIA MIKROELEMENTAMI

Bartłomiej Augustyniak, Mateusz Pawłowski

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Wydział Rolnictwa i Biotechnologii,
Studenckie Koło Naukowe Chemii Rolnej, ul. Seminaryjna 5, 85-236 Bydgoszcz
Autor korespondencyjny: barczak@utp.edu.pl

Abstrakt

W oparciu o dwuczynnikowe doświadczenie założone metodą losowanych podbloków, podjęto badania, których celem była ocena oddziaływania wybranych mikroelementów na wydajność i cechy technologiczne ziarna pszenicy ozimej. Badania wykazały, że aplikacja cynku i manganu w postaci nawozów Adob Zn i Adob Mn istotnie podwyższała wielkość plonu i zawartość białka ogólnego w ziarnie trzech odmian (Anthus, Meteor i Turkis) pszenicy ozimej. Badane wyróżniki jakościowe ziarna (liczba opadania, zawartość glutenu mokrego), w odróżnieniu od wskaźnika sedymentacji, nie były warunkowane cechami odmianowymi pszenicy. Istotnie najwyższe zawartości glutenu oraz wskaźnika sedymentacji wykazano w ziarnie pszenicy odmiany Meteor w wyniku zastosowania cynku w formie Adob Zn.

Słowa kluczowe: mikroskładniki, białko, gluten, wskaźnik sedymentacji, liczba opadania

1. Wprowadzenie

Spośród wszystkich zbóż, najwięcej uwagi poświęca się pszenicy, jako zbożu, które dostarcza ziarno do produkcji głównej masy pieczywa w skali światowej [1]. Pszenica uprawiana jest na cele konsumpcyjne – do produkcji mąk, a po przemiale do wypieku ciast, makaronów oraz pieczywa, natomiast po rozdrobnieniu powstaje kasza manna i perłowa [2]. Ziarno tego gatunku wykorzystywane jest również w przemyśle gorzelnicznym i browarniczym do produkcji alkoholi: wódek, piwa oraz spirytusu. Ziarno pszenicy zawiera dużo glutenu i białka, dostarcza witamin: B1, B2, K, E, C, D, P i soli mineralnych, a podkiełkowane – jest źródłem karotenoidów, tokoferoli i związków fenolowych [3]. Sucha objętościowa pasza uzyskana z pszenicy jest przeznaczona dla zwierząt hodowlanych i stanowi bogate źródło składników pokarmowych, natomiast słoma przyorywana po żniwach użyźnia glebę, dostarczając jej substancji organicznej [4].

Polska zajmuje trzecie miejsce pod względem zasiewów i zbiorów zbóż w Unii Europejskiej [5]. W latach 1980-2000 nastąpił w naszym kraju wzrost areału pszenicy z 1500 do 2650 tys. ha (rys. 1). W ostatnich latach powierzchnia uprawy tego gatunku jest stosunkowo stabilna i co roku wynosi około 2400 tys. ha. Zboże to w Polsce uprawiane jest głównie na Kujawach, Żuławach, Podkarpaciu, Wyżynie Lubelskiej oraz na Nininie Śląskiej.



Źródło: opracowanie własne

Rys.1. Obszar uprawy pszenicy ozimej (tys. ha) w Polsce w latach 1960-2015 (GUS 2016)

Wartość technologiczna ziarna pszenicy ozimej w dużym stopniu zależy od cech genetycznych odmiany. Poza uwarunkowaniami genetycznymi jakość ziarna tego gatunku determinują zabiegi agrotechniczne, m.in. nawożenie makro- i mikrośladnikami. W ostatnim dziesięcioleciu dokonano dużego postępu w kierunku uzyskania poprawy jakości plonów zbóż, co w znacznym stopniu jest zasługą uwzględnienia w nawożeniu roślin stosowanych dolistnie mikroelementów. Wcześniej śladniki te były aplikowane w formie stałej, w postaci samodzielnych nawozów (np. boraksu, siarczanu miedzi) lub jako dodatek do nawozów makroskładnikowych. Od kilkunastu lat z powodzeniem stosuje się nawozy w formie płynnej, w aplikacji dolistnej [6]. Wśród korzyści płynących z dolistnego stosowania mikroelementów w uprawie zbóż należy wymienić [7]:

- dostosowanie dawek nawozów do potrzeb pokarmowych roślin w poszczególnych fazach rozwojowych,
- szybkie działanie składników nawozowych,
- równomierne rozprowadzenie tych składników na roślinach
- efektywne działanie w warunkach suszy,
- ograniczone straty składników pokarmowych, a tym samym brak zagrożeń dla środowiska,
- oszczędności wynikające z jednoczesnego nalistnego stosowania nawozów w połączeniu z agrochemikaliami (ograniczanie przejazdów).

Pszenica ozima jest szczególnie wrażliwa na niedobór manganu pobieranego w formie Mn^{2+} w ilości $500 \text{ g}\cdot\text{ha}^{-1}$. Pierwiastek ten reguluje pobieranie żelaza i fosforu z gleby oraz bierze udział w procesie fotosyntezy, a jego niedobór objawia się tzw. szarą plamistością. Mangan to aktywator dekarboksylazy, kinazy, hydrolazy, a także odgrywa bardzo dużą rolę oddychaniu komórkowym [8]. Drugim składnikiem ważnym w metabolizmie zbóż jest cynk, będący składnikiem polimerazy RNA. Jego niedobór prowadzi do zahamowania produkcji hormonu wzrostu pszenicy ozimej. Składnik ten pobierany jest przez omawianą roślinę w postaci Zn^{2+} , w ilości $350 \text{ g}\cdot\text{ha}^{-1}$ [9]. Cynk jest bardzo ważnym pierwiastkiem w dokarmianiu roślin, a jego niedobór skutkuje zahamowaniem wytwarzania tryptofanu, biorącego udział w syntezie regulatorów wzrostu.

Celem podjętych badań było określenie wielkości plonu i wartości podstawowych wyróżników jakościowych ziarna trzech odmian pszenicy ozimej (Anthus, Meteor, Turkus) po zastosowaniu dolistnego nawożenia mikroelementami w postaci Adobu Zn oraz Adobu Mn.

2. Materiały i metody

2.1. Lokalizacja doświadczenia polowego

Podstawą przeprowadzonych badań było doświadczenie polowe przeprowadzone w 2007 roku, w gospodarstwie rolnym zlokalizowanym w Grocholinie, gmina Kcynia, woj. kujawsko-pomorskie.

2.2. Charakterystyka doświadczenia polowego

Dwuczynnikowe doświadczenie założono metodą losowanych podbloków. Wielkość poletek doświadczalnych wynosiła 20 m^2 . Czynnikiem pierwszego rzędu były trzy odmiany pszenicy ozimej: Anthus, Meteor i Turkus, natomiast czynnikiem II rzędu było nawożenie mikroelementami: cynkiem i manganem. Doświadczenie przeprowadzono w trzech powtórzeniach na glebie płowej typowej, która jest zaliczana do kompleksu pszenego dobrego. Gleba charakteryzowała się odczynem obojętnym, a zawartości przyswajalnych form fosforu, potasu i magnezu wynosiły odpowiednio $81\text{-}102 \text{ mg P}\cdot\text{kg}^{-1}$, $124\text{-}211 \text{ mg K}\cdot\text{kg}^{-1}$ i $38\text{-}65 \text{ mg Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$, co odpowiada średniej lub wysokiej zasobności gleby w te składniki.

Do siew pszenicy wykorzystano $140 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ziarna, które zaprawiono środkiem Kinto Duo w ilości 2 litry substancji aktywnej na 1 tonę ziarna. Na poletkach zastosowano łączne nawożenie azotem w dawce $150 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$ w formie NH_4NO_3 oraz nawożenie fosforowe w dawce $150 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$ i potasowe w ilości $150 \text{ kg K}_2\text{O}\cdot\text{ha}^{-1}$. 46% Polidap i 60% sól potasową zastosowano pogłównie.

Nawożenie cynkiem i manganem stosowano dwukrotnie w okresie wegetacji - w fazie drugiego kolanka oraz liścia flagowego (tabela 1). Mikroelementy podano roślinom w formie nawozów Adob Zn oraz Adob Mn. Adob Zn zawiera przyswajalną formę cynku, który bierze udział w metabolizmie azotowym i w syntezie witamin C, B i D, podnosi odporność roślin na suszę i choroby, a także zwiększa zdolność kiełkowania nasion. **Adob Mn** z kolei to nawóz polecany do stosowania w uprawach szczególnie wrażliwych na niedobór manganu; zbóż, rzepaku, ziemniaków i buraków cukrowych. Dostarcza szybko przyswajalnego manganu, przyczyniając się do zwiększenia zimotrwałości roślin, ich niezakłóconego wzrostu oraz sprawnego wytwarzania chlorofilu.

Zabieg opryskiwania mikroelementami wykonano jednego dnia, rozpuszczając nawozy zawierające cynk i mangan w objętości wody odpowiadającej $300 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$. Badane dawki wynosiły odpowiednio $75 \text{ g Zn} \cdot \text{ha}^{-1}$ (Zn_1), $150 \text{ g Zn} \cdot \text{ha}^{-1}$ (Zn_2), $141 \text{ g Mn} \cdot \text{ha}^{-1}$ (Mn_1) oraz $282 \text{ g Mn} \cdot \text{ha}^{-1}$ (Mn_2).

Tabela 1. Schemat doświadczenia

Odmiany	Faza fenologiczna	Nawożenie			
		Zn ₀	Zn ₁	Mn ₁	Mn ₂
Anthus	Drugie kolanko	+	+	+	+
	Liść flagowy	+	+	+	+
Turkis	Drugie kolanko	+	+	+	+
	Liść flagowy	+	+	+	+
Meteor	Drugie kolanko	+	+	+	+
	Liść flagowy	+	+	+	+

Źródło: opracowanie własne

Przedplonem dla pszenicy był rzepak ozimy uprawiany na nasiona. Podczas wegetacji stosowano ochronę chemiczną roślin. Aby zwalczyć miotłę zbożową i chwasty dwuliścienne w pszenicy ozimej zastosowano herbicydy: Aminopielik Tercet 500 SC ($1,8 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$), Aurorę 40 WG ($20 \text{ g} \cdot \text{ha}^{-1}$), Isoguard 500 SC ($2 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$). W celu ochrony przed chorobami grzybowymi zastosowano fungicydy: Sylwet Gold ($0,1 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$) oraz Yamato 303 SE ($1,5 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$). Zbiór pszenicy ozimej wykonano kombajnem poletkowym przy wilgotności ziarna 11%.

2.3. Charakterystyka badanych odmian pszenicy

Anthus charakteryzuje się dobrą mrozoodpornością. Ze względu na dużą dynamikę wzrostu w okresie jesiennym odmiana zalecana jest do średnio wczesnych siewów. Równie dobrze znosi siewy po przedplonach późno schodzących z pola takich jak: ziemniak, kukurydza czy burak cukrowy. Anthus jest wysokopienną pszenicą chlebową. Plonuje bardzo stabilnie na obu poziomach agrotechniki, uzyskując wyniki 105% wzorca.

Meteor – odmiana, która charakteryzuje się wyjątkowym plonowaniem i zdrowotnością. Wykazuje wykazuje bardzo dobrą odporność na septoriozę liści oraz fuzariozę. Jest odporna na mączniaka, rdzę brunatną i rdzę żółtą. Odmiana ta charakteryzuje się wysoką zimotrwałością. Cechuje ją bardzo wysoka liczba opadania oraz zawartość białka.

Turkus to nowa odmiana pszenicy ozimej o wysokim potencjale plonotwórczym. Wykazuje wysoką tolerancję na niskie temperatury oraz wyróżnia się wysoką odpornością na główne choroby zbóż, w tym mączniaka, rdzę brunatną, septoriozę liści i fuzariozę. Odmiana Turkus charakteryzuje się bardzo korzystnymi wyróżnikami jakościowymi, w tym wysoką zawartością białka, bardzo wysokimi wartościami liczby opadania i wskaźnika sedymentacji oraz wysoką wydajnością mąki.

2.4. Metody badań chemicznych

Oczyszczony i rozdrobniony materiał roślinny (ziarno) poddano analizie i oznaczono zawartość:

- białka ogółem - zmodyfikowaną metodą Kjeldahla- oznaczono azot ogólny i przeliczono na białko stosując współczynnik 6,25 (PN 75-A-04018),
- glutenu (PN-A-74-043)
- liczby opadania – według Hagberga (PN-ISO-30-93)
- wskaźnika sedymentacji – według Zelenego (PN-ISO-5529)

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej w układzie zmiennych zależnych wykorzystując do oceny istotności różnic test Tukeya na poziomie ufności $p=0,05$.

3. Omówienie wyników i dyskusja

3.1. Plon ziarna

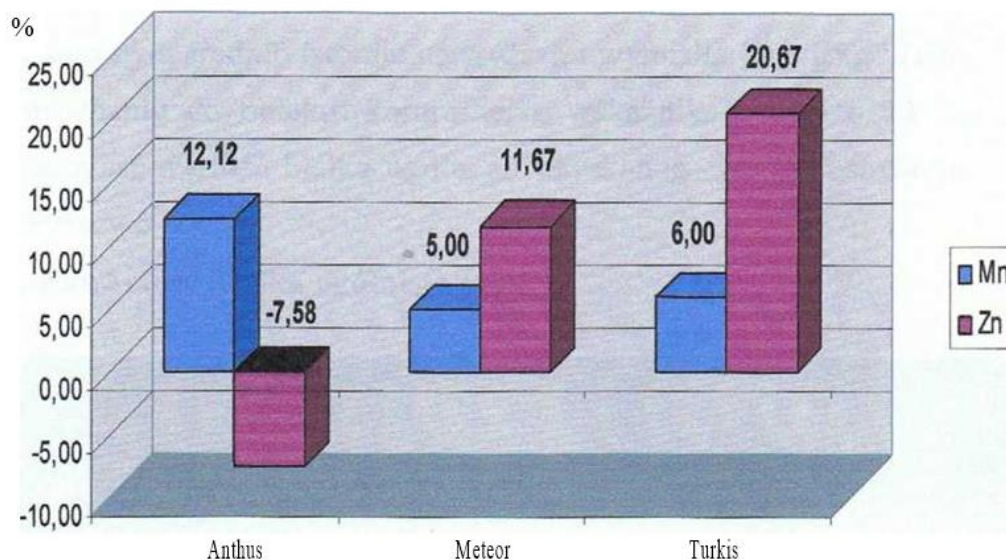
Wielkość plonu ziarna mieściła się w zakresie od 5,7 do 7,6 t·ha⁻¹ ze średnią całkowitą 6,5 t ha⁻¹ (tabela 2). Czynniki odmianowy nie różnicował istotnie wielkości plonu. Nieco wyższe plony ziarna uzyskano dla pszenicy odmiany Anthus, a niższe i porównywalne - dla odmian Meteor i Turkis. O wielkości plonu istotnie decydowało zastosowane nawożenie. Zastosowanie zarówno Adobu Mn, jak i Adobu Zn, spowodowało średnio istotny wzrost plonu w porównaniu do obiektu kontrolnego odpowiednie różnice wynosiły odpowiednio: 8,2 i 9,8%.

Tabela 2. Plon ziarna pszenicy ozimej (t·ha⁻¹)

	Anthus	Meteor	Turkis	Średnio
Kontrola	6,6	6,0	5,8	6,1
Adob Mn	7,4	6,3	6,2	6,6
Adob Zn	6,1	7,0	7,0	6,7
Średnio	6,7	6,4	6,3	6,5

NIR_{0,05} dla odmiany – r.n., dla nawożenia - 0,147, dla IxII - 0,255

Źródło: opracowanie własne



Źródło: opracowanie własne

Rys. 2. Zmiany wielkości plonu ziarna badanych odmian pszenicy (%) po zastosowaniu Adobu Mn i Adobu Zn w stosunku do kontroli

Stwierdzono również, że w przypadku badanych odmian zastosowane nawożenie mikroelementami powodowało na ogół wzrost plonu ziarna pszenicy (rys. 2). Najwyższy przyrost plonu ziarna w stosunku do obiektu kontrolnego stwierdzono dla odmiany Turkis po

zastosowaniu Adobu Zn. Wyniósł średnio 20,7%, natomiast w wyniku aplikacji tego nawozu pod pszenicę odmiany Anthus stwierdzono obniżenie plonu o 7,6%.

3.2. Zawartość białka ogólnego

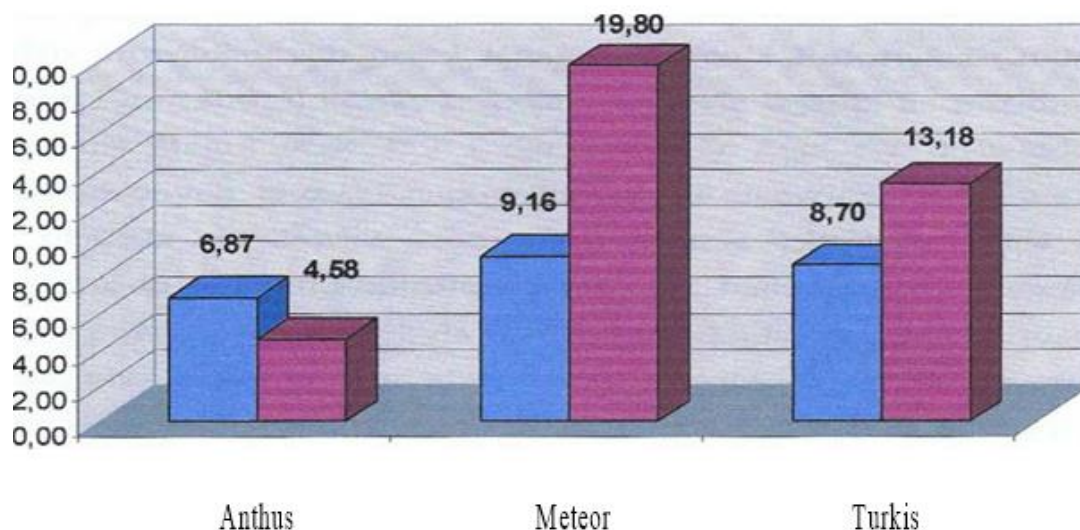
Stwierdzono, że spośród badanych czynników tylko zastosowane nawożenie cynkiem, a także manganem oraz współdziałanie badanych odmian i stosowanego nawożenia istotnie decydowało o zawartości białka ogólnego w ziarnie pszenic ozimych. Po zastosowaniu dolistnie Adobu Zn zawartość białka ogólnego była średnio istotnie najwyższa i wynosiła 14,6 g·kg⁻¹ (tabela 3).

Tabela 3. Zawartość białka ogólnego (%)

	Anthus	Meteor	Turkis	Średnio
Kontrola	13,1	13,1	12,6	12,9
Adob Mn	14,0	14,3	13,7	14,0
Adob Zn	13,7	15,6	14,5	14,6
Średnio	13,6	14,3	13,6	13,8
NIR _{0,05} dla odmiany – r. n., dla nawożenia - 0,34, dla IxII - 0,58				

Źródło: opracowanie własne

Dla Adobu Zn różnica w stosunku do kontroli wynosiła 13,2%, dla Adobu Mn – 8,5%.



Źródło: opracowanie własne

Rys. 3. Zmiany zawartości białka ogólnego badanych odmian pszenicy (%) po zastosowaniu Adobu Mn i Adobu Zn w stosunku do kontroli

Stosunkowo duże zmiany zawartości białka pod wpływem manganu i cynku (odpowiednio: 9,16 i 19,80%) odnotowano w ziarnie pszenicy Meteor, ale nie udowodniono istotnego wpływu czynnika odmianowego na kształtowanie zawartości białka (rys. 3).

3.3. Liczba opadania

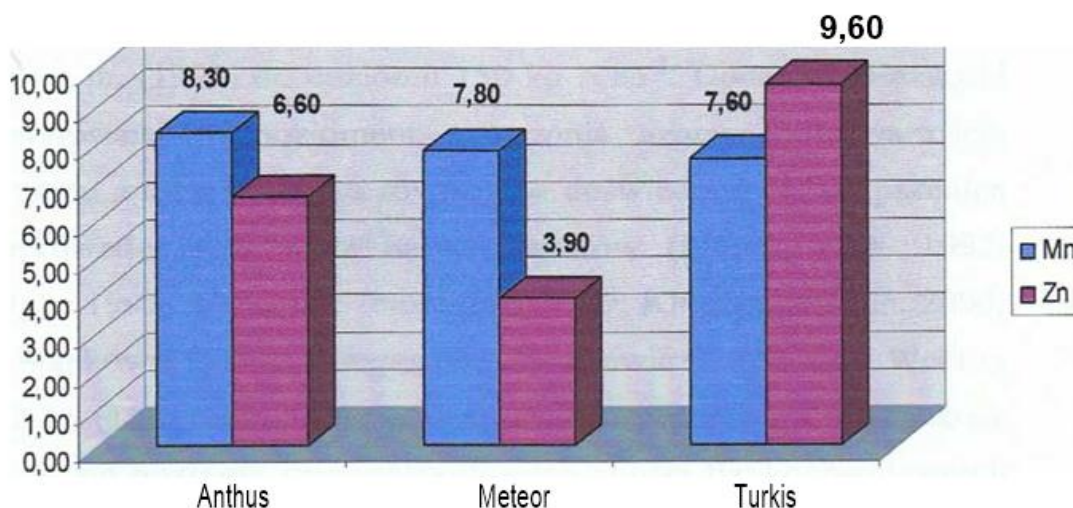
Wartość liczby opadania w ziarnie badanych pszenic mieściła się w zakresie od 230 s do 295 s, ze średnią całkowitą 264 s (tabela 4). Liczba opadania uzyskana w prowadzonych badaniach była niższa w porównaniu do wyników badań Knapowskiego i Ralcewicz [10] oraz Ceglińskiej i in. [11], którzy uzyskali wysokie wartości na poziomie 361 s dla odmiany Begra oraz 359 s dla odmiany Zyta.

Tabela 4. Liczba opadania (s)

	Anthus	Meteor	Turkis	Średnio
Kontrola	241	251	260	250
Adob Mn	261	271	276	269
Adob Zn	257	286	280	274
Średnio	253	269	272	264
NIR _{0,05} dla odmian – r. n., dla nawożenia – r. n., IxII – r. n.				

Źródło: opracowanie własne

W przeprowadzonych badaniach nie potwierdzono statystycznie wpływu badanych odmian i zastosowanego nawożenia mikroelementami na wartość liczby opadania.



Źródło: opracowanie własne

Rys. 4. Zmiany wielkości liczby opadania badanych odmian pszenicy (%) po zastosowaniu Adob Mn i Adob Zn w stosunku do kontroli

Aplikacja Adobu Zn wywołała większe zróżnicowanie wielkości liczby opadania niż zastosowanie Adobu Mn, ale różnice nie zostały udowodnione statystycznie (rys. 4).

Według klasyfikacji jakościowej odmian pszenicy w Charakterystyce Odmian wg COBORU przytoczonej przez Podolską i Sułek [12], wartość graniczna dla pszenicy chlebowej wynosi 200 s (tabela 5).

Tabela 5. Wyróżniki wartości technologicznej pszenicy

Wyróżniki jakościowe	Klasy jakościowe pszenicy			
	elitarna E	jakościowa A	chlebowa B	na ciastka K
Liczba opadania (s)	>280	240-279	200-239	>280
Zawartość białka (%)	>13,5	12,5-13,4	12,0-12,4	>12,9
Wskaźnik sedymentacyjny Zelenyego (cm ³)	>48	34-47	20-33	>26
Wodochłonność mąki (%)	>57	54,8-56,9	53,7-54,7	>53,6
Rozmięczenie ciasta (j.Br)	>60	90-61	120-91	<91
Energia ciasta (cm ³)	>95,3	70,3-95,2	45,3-70,2	>57,7
Objętość chleba (cm ³)	>650	600-649	550-599	>574
Wydajność mąki (%)	>72	71,9-70,0	71,9-70,0	>70

Źródło: opracowanie własne na podstawie Podolskiej i Sułek [12]

3.4. Zawartość glutenu mokrego

Według Kączkowskiego [13] zdolność do wytwarzania pieczywa o dobrej jakości zależy głównie od właściwości fizykochemicznych frakcji glutenowych, pełniących w roślinie funkcję substancji zapasowych.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że spośród badanych czynników tylko aplikacja nawozów Adob Zn i Adob Mn istotnie wpływała na zawartość glutenu mokrego w ziarnie pszenicy ozimej (tabela 6).

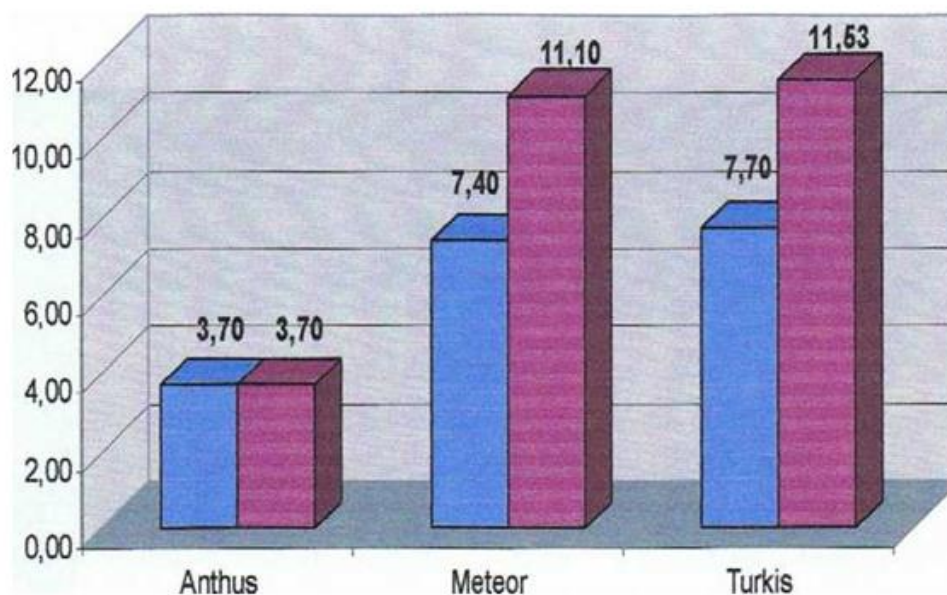
Tabela 6. Zawartość glutenu mokrego (%)

	Anthus	Meteor	Turkis	Średnio
Kontrola	27	27	26	26
Adob Mn	28	29	28	28
Adob Zn	28	30	29	29
Średnio	27	28	27	27
NIR _{0,05} dla odmian – r. n., dla nawożenia - 0,9, IxII – r. n.				

Źródło: opracowanie własne

Zaobserwowano, że po zastosowaniu nalistnie nawozu Adob Zn zawartość glutenu mokrego była istotnie najwyższa i wynosiła 29,0%. W porównaniu do obiektu kontrolnego, wskaźnik ten był o 11,5% wyższy, natomiast zawartość glutenu mokrego uzyskanego po zastosowaniu Adobu Mn była wyższa o 7,7%. Z kolei w badaniach Knapowskiego i in. [14] z odmianami Begra, Mikon i Korweta stwierdzono, że średnia zawartość glutenu mokrego odmian pszenicy ozimej była zbliżona, a uzyskane różnice nie przekraczały 1,6%.

Pomimo nieistotnego wpływu czynnika odmianowego na kształtowanie zawartości glutenu mokrego w ziarnie pszenicy nieco wyższe jego przyrosty w stosunku do kontroli uzyskano po zastosowaniu nawozu Adob Zn dla odmiany Turkis (o 11,5%) oraz dla odmiany Meteor (o 11,1%) – rys. 6.



Źródło: opracowanie własne

Rys. 6. Zmiany zawartości glutenu mokrego w ziarnie badanych odmian pszenic (%) po zastosowaniu Adobu Mn i Adobu Zn w stosunku do kontroli

3.5. Wskaźnik sedymentacji

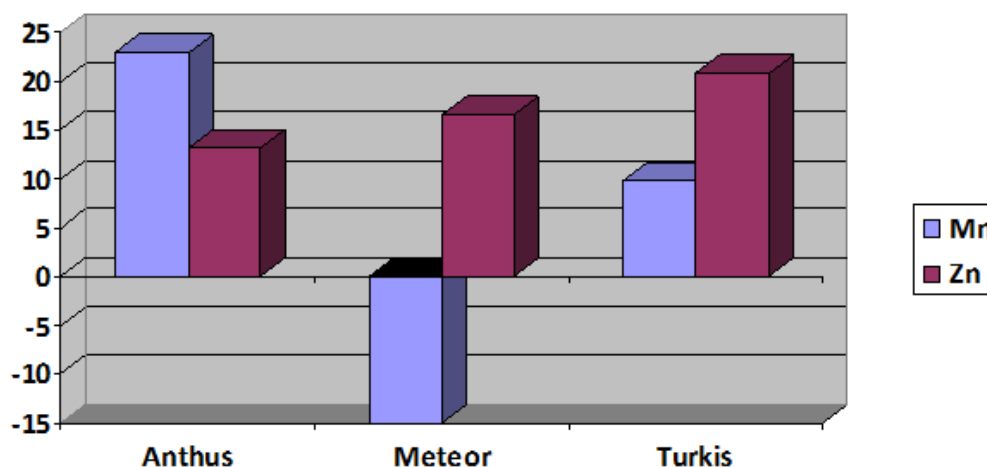
Zastosowane czynniki badawcze i ich interakcja istotnie warunkowały wskaźnik sedymentacji (tabela 7).

Tabela 7. Wartości wskaźnika sedymentacji (cm³)

	Anthus	Meteor	Turkis	Średnio
Kontrola	29,7	32,0	27,5	29,7
Adob Mn	36,5	27,2	28,3	30,6
Adob Zn	30,3	37,3	33,2	33,6
Średnio	32,1	32,1	29,6	31,2
NIR _{0,05} dla odmiany - 1,88, dla nawożenia - 2,72, dla IxII - 4,72				

Źródło: opracowanie własne

Badane pszenice ozime charakteryzowały się wartością wskaźnika sedymentacji w zakresie od 26,5 do 37,5 cm³ ze średnią - 31,2 cm³. Podobnie jak w badaniach Knapowskiego i in. [14], Klupczyńskiego i Ralcewicz [15], Stankowskiego i in. [16], Wróbla i Szemplińskiego [17] oraz Podolskiej i Stankowskiego [18] stwierdzono istotny wpływ czynnika odmianowego na wartość omawianego parametru. Dla ziarna odmian Anthus i Meteor wykazano istotnie wyższą wartość wskaźnika sedymentacji niż dla ziarna odmiany Turkis – różnica średnio wynosiła 8,4%.



Źródło: opracowanie własne

Rys. 7. Zmiany wartości wskaźnika sedymentacji w ziarnie badanych odmian pszenic (%) po zastosowaniu Adobu Zn i Adobu Mn w stosunku do kontroli

Zastosowanie cynku i manganu w postaci nawozów mikroelementowych powodowało zwiększenie wartości omawianego wskaźnika w porównaniu z kontrolą – dla Adobu Zn różnica

wynosiła średnio 13,1%, dla Adobu Mn – 9,8%. Potwierdzono statystycznie istotne współdziałanie badanych czynników. Zwraca uwagę największy przyrost wskaźnika sedymentacji w wyniku aplikacji manganu u odmiany Anthus, który wynosił 22,9% (rys. 7). Po zastosowaniu cynku u odmiany Turkis wykazano zwiększenie wskaźnika o 20,7%, a u odmiany Meteor - o 16,6%.

Podsumowanie

Aplikacja cynku i manganu w postaci nawozów Adob Zn i Adob Mn istotnie podwyższała wielkość plonu i zawartość białka ogólnego w ziarnie badanych trzech odmian (Anthus, Meteor i Turkis) pszenicy ozimej. Badane wyróżniki jakościowe ziarna (liczba opadania i zawartość glutenu mokrego), w odróżnieniu od wskaźnika sedymentacji, nie były warunkowane cechami odmianowymi pszenicy. Zawartość glutenu oraz wartość wskaźnika sedymentacji były istotnie determinowane zastosowanymi mikroelementami (Zn i Mn) oraz interakcją badanych odmian pszenicy i aplikacji nawozów. Istotnie najwyższe wartości tych cech wykazano w ziarnie pszenicy odmiany Meteor w wyniku zastosowania cynku w formie nawozu Adob Zn.

Literatura

- [1] Sztuder H., Świerczewska M.: Wpływ nawozów dolistnych na cechy jakościowe ziarna niektórych odmian pszenicy ozimej i jarej, Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 2002, Vol. 484, s. 669-674.
- [2] Podbielkowski Z., Sudnik-Wojciechowska B.: Słownik roślin użytkowych, PWRiL, Warszawa 2015.
- [3] Makarska E., Monika Michalak M., Wesołowska-Trojanowska M.: Wpływ światła lasera na wartość siewną oraz poziom antyoksydantów wybranych odmian pszenicy ozimej., Acta Agrophisica, 2004, Vol. 4 (2), s. 407-417.
- [4] Spiak Z., Piszcz Z., Kotecki A.: Wpływ przyorywania słomy z dodatkiem azotu mineralnego na zawartość azotu w glebie, Nawozy i Nawożenie, 2002, Vol. 10 (1), s. 247-255.
- [5] Rocznik Statystyczny Rolnictwa, GUS, Warszawa, 2016.
- [6] Kubasik K.: Produkcyjna i ekonomiczna ocena technik stosowania nawozów azotowych w pszenicy ozimej i jęczmieniu jarym, Fragmenta Agronomica, 2000, Vol. 17 (1), s. 98-107.
- [7] Szukalski H.: Mikroelementy w produkcji rolniczej. PWRiL, Warszawa, 1979.

- [8] Nogalska A., Czapla J., Skwierawska M.: 2010. The effect of multi-component fertilizers on spring wheat yield, the content and uptake of macronutrients, Polish Journal Natural Sciences, 2010, Vol. 25 (4), s. 323-331.
- [9] Górecki R., Grzesiuk S.: Fizjologia plonowania roślin, UWM, Olsztyn, 2002.
- [10] Knapowski T., Ralcewicz M.: Wysokość plonu i technologiczna wartość ziarna pszenicy ozimej w zależności od poziomu nawożenia azotem, Prace Komisji Nauk Rolniczych i Biologicznych, BTN, 2004, B, Vol. 52, s. 61-77.
- [11] Ceglińska A., Cacak-Pietrzak G., Haber T., Nita Z.: Właściwości przemiałowe i wypiekowe wybranych odmian pszenicy ozimej, Biuletyn IHAR, 2001, Vol. 218/219, s. 174-184.
- [12] Podolska G., Sułek A.: Jakość ziarna pszenicy w Polsce i UE, Pamiętnik Puławski, 2003, Vol. 132, s. 363-369.
- [13] Kączkowski J.: Stań badań nad strukturą i funkcjami białek glutenu pszenicznego, Biuletyn IHAR, 1991, Vol. 179, s. 3-18.
- [14] Knapowski T., Ralcewicz M., Klupczyński Z.: The estimation of choosen parameters of the baking value of winter wheat on the influence of nitrogen fertilization, Mengen und Spurenelemente, 2002, Vol. 21, s. 290-295.
- [15] Klupczyński Z, Ralcewicz M.: Wpływ nawożenia azotem na plon i wartość technologiczną wybranych odmian pszenicy ozimej. Roczniki AR w Poznaniu, Rolnictwo, 1998, Vol. 52, s. 17-24.
- [16] Stankowski S., Piech M., Podolska G., Mazurek J.: Wpływ różnych sposobów nawożenia azotem na jakość ziarna odmian pszenicy ozimej. Pamiętnk Puławski, 1999, Vol. 188, s. 405-413.
- [17] Wróbel E., Szempliński W.: Plonowanie i wartość technologiczna ziarna pszenicy ozimej nawożonej zróżnicowanymi dawkami azotu. Pamiętnik Puławski, 1999, Vol. 118, s. 463-470.
- [18] Podolska G., Stankowski S.: Plonowanie i jakość ziarna pszenicy ozimej w zależności od gęstości siewu i dawki nawożenia azotem. Biuletyn IHAR, 2001, Vol. 218/219, s. 127-136.

YIELDING AND VALUES OF QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF WINTER WHEAT GRAIN DEPENDING ON MICROELEMENT FERTILIZATION

Abstract

Based on the two-factor experiment made by the random subblock method, studies were undertaken to assess the impact of selected micronutrients on the yield and technological characteristics of the winter wheat grain. Studies have shown that the application of zinc and manganese in the form of fertilizers Adob Zn and Adob Mn significantly increased the yield and total protein content in the grain of three varieties (Anthus, Meteor and Turkis) of winter wheat. The examined qualitative characteristics of the grain (falling number, wet gluten content), unlike the sedimentation index, the grains were not conditioned by varietal features of wheat. Indeed, the highest gluten content and sedimentation index were found in the wheat grain of the Meteor variety due to the use of zinc in the form of Adob Zn.

Keywords: micronutrients, protein, gluten, sedimentation index, falling number

Opiekun pracy:

dr hab. Bożena Barczak, prof. UTP

Recenzenci:

Dr inż. Wojciech Kozera

Dr inż. Anna Wondolowska-Grabowska

ZARAŻENIE LOCH HYBRYDOWYCH ENDOPASOŻYTMAMI

Anna Bartosik

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, Studenckie Koło Naukowe Hodowców Trzody Chlewnej, ul. Chełmońskiego 38c, 51-630 Wrocław
a.bartosik94@gmail.com

Abstrakt

Profilaktyka oraz szybkie wykrywanie endopasożytów u świń może w znacznym stopniu zmniejszyć spadek produktywności spowodowany obniżeniem zdrowotności stada zwierząt. Celem pracy było określenie stanu zarażenia loch hybrydowych endopasożytami. Materiał badawczy stanowiło 30 loch linii hybrydowej Dunbred, u których określano rodzaj oraz stopień inwazji pasożyticznej w zależności od fazy fizjologicznej oraz długości użytkowania. Analiza parazytologiczna loch obejmowała określenie: różnorodności rodzajowej i gatunkowej, prewalencji zarażenia oraz średniej EPG i OPG. W próbach koproskopowych zidentyfikowano oocysty *Eimeria*, a także jaja *Ascaris suum* i *Oesophagostomum*. Prewalencja zarażenia badanych zwierząt wynosiła 23,33% ($p \leq 0,01$). Najczęściej występującymi pasożytami u loch był *Eimeria* (17,5%), a najrzadziej *Oesophagostomum* (0,83%) ($p \leq 0,01$). U loch o długości użytkowania do 2 miotów wykazano najwyższą prewalencję zarażenia endopasożytami (42,5%) ($p \leq 0,01$).

Słowa kluczowe: lochy, endopasożyty, długość użytkowania

1. Wprowadzenie

Rynek mięsa wieprzowego jest znaczącym sektorem produkcji rolniczej w Polsce [1]. Wzrost produkcji i koncentracji świń przyczynia się do powstania i szerzenia większości chorób u zwierząt [2]. Wysoki poziom zdrowia trzody chlewnej jest istotny, gdyż potencjał genetyczny może ujawnić się tylko w zdrowym i silnym organizmie [3].

Doświadczenia nad występowaniem pasożytów u świń, które prowadzone są w Polsce, rozpatrywane są pod kątem zdrowotnym, produkcyjnym oraz ekonomicznym [4]. Badania przesiewowe i doświadczenia dotyczące inwazji robaczy jelitowych u przedstawicieli rodziny świńowatych są realizowane od wielu lat [5, 6]. Jednak nadal są często lekceważone zarówno przez hodowców, producentów, zootechników, jak i lekarzy weterynarii. Należy pamiętać, że choroby pasożyticzne, również te, których przebieg jest bezobjawowy, negatywnie odbijają się na zdrowiu zwierząt [7].

Do najczęściej występujących endopasożytów trzody chlewnej w Polsce, które mają duże ekonomiczne znaczenie można zaliczyć: glistę świńską (*Ascaris suum*), nicienia guzkowatego (*Oesophagostomum* spp.), włosogłówkę świńską (*Trichuris suis*) oraz węgorka świńskiego (*Strongyloides ransomi*) [8]. Balicka-Ramisz oraz Wieczorek-Dąbrowska [9] w swoich analizach dla ww. pasożytów wykazały prewalencję zarażenia świń wynoszącą odpowiednio 40–60%, 50–70%, 20% oraz mniej niż 10%. W badaniach Knechta i wsp. [10] zdiagnozowano nicienie *Ascaris suum* i *Oesophagostomum* spp. Prewalencja dla tych pasożytów wyniosła

odpowiednio 5,8% oraz 31,7%. Karamon i wsp. [11] oraz Daugschies i wsp. [12] jako znaczące wymieniają również inwazje kokcydioz z rodzaju *Eimeria*, których prewalencja zarażenia wynosiła 6,3 - 8,6%. Występowanie ww. pasożytów w kraju jest powszechne i zarażenie co najmniej jednym z nich ma miejsce u ponad 90% populacji świń [13].

Inwazje pasożytnicze występują w każdym z systemów utrzymania trzody chlewnej, a ich intensywność występowania uwarunkowana jest wiekiem zwierząt i warunkami produkcyjnymi. Bartosik [14] badał świnię utrzymywane w systemach ściółkowych, u których wykazał 100% zarażenie, natomiast z badań Nosala i Eckerta [15] wynika, że prewalencja występowania pasożytów u trzody chlewnej utrzymywanej na rusztach wynosiła 20%.

Wysoka prewalencja zarażenia świń tymi pasożytami w naszym kraju, może wynikać z braku obowiązku odrobaczania trzody chlewnej oraz nieprzestrzegania zasad programu bioasekuracji w gospodarstwach. Program biobezpieczeństwa powinien być dostosowany do indywidualnych potrzeb i wymagań gospodarstwa [16]. Efektem tego będzie m.in. poprawa warunków produkcyjnych oraz podniesienie jej wydajności, zwiększenie statusu finansowego gospodarstwa, zmniejszenie kosztów poniesionych na leki oraz ograniczenie występowania lekooporności na środki przeciwpasożytnicze [17].

Problem pasożytów jest znaczący u lochy i tuczników, ponieważ są to grupy zwierząt najdłużej utrzymywane w stadzie i tym samym najdłużej narażone na kontakt z pasożytami [14, 15, 18]. Najbardziej wrażliwe na zarażenie pasożytami są jednak zwierzęta młode, u których układ odpornościowy jeszcze w pełni się nie wykształcił, natomiast osobniki dorosłe głównie pełnią funkcję nosicieli pasożytów [19].

Wystąpienie pasożytów u loch, negatywnie wpływa na wyniki produkcyjne zwierząt. Romaniuk i wsp. [20] wykazali że, obecność endopasożytów u macior powoduje m.in.: zmniejszenie mleczności, obniżenie masy ciała prosiąt odsadzonych, spadek liczby osobników urodzonych w miocie, wzrost liczby upadków w okresie odchowu oraz pogorszenie stopnia wykorzystania paszy. Zarażenie pasożytami może być również przyczyną zaburzeń plenności loch co objawia się wydłużonym okresem międzyrurowym [17, 21].

Zarówno w Polsce, jak i na świecie dostępnych jest wiele środków służących do zwalczania inwazji pasożytniczych. Środki stosowane do zwalczania endopasożytów u trzody chlewnej mogą być podawane w paszy lub drogą iniekcyjną [22]. Najczęściej popełnianymi błędami przez hodowców w stosowaniu leków odrobaczających są: obniżanie dawek preparatu, brak systematyczności w podawaniu, zły termin aplikacji oraz stosowanie nieskutecznych środków dezynfekcyjnych.

Krajowa profilaktyka w zakresie chorób pasożytniczych układu pokarmowego opiera się zwykle na zwalczaniu objawów klinicznych, co prowadzi do lekooporności [13]. Skutkiem stosowania leków jest eliminowanie pasożytów wrażliwych, a pozostawianie i rozmnażanie się opornych. Przy długim stosowaniu na danym terenie jednego preparatu pozostają jedynie pasożyty odporne, co sprawia, że kuracja staje się nieskuteczna i odrobaczanie nie przynosi oczekiwanych efektów [23, 24].

W polskiej towarowej produkcji trzody chlewnej co raz częściej stosowanym materiałem genetycznym są linie hybrydowe. Powstają one na bazie najlepszych materiałów czystorasowych, dobieranych pod względem pożądanych cech (w zależności czy będą stanowiły komponent ojcowski czy mateczny) [25]. Powstanie linii hybrydowych ma na celu uzyskanie wysokiego postępu genetycznego oraz dobre wykorzystania potencjału produkcyjnego. Główną cechą hybrydowego komponentu matecznego jest wysoka użytkowość rozplodowa loch [26]. Maciory hybrydowe, w porównaniu do loch ras rodzimych (wbp, pbz) osiągają bardzo wysokie wyniki w parametrze liczby urodzonych prosiąt w miocie (odpowiednio 13 szt. i 11 szt.). Liczba prosiąt urodzonych, ma bezpośredni wpływ na urodzeniową masę ciała. Przez wysoką liczebność miotu, prosięta pochodzące od loch hybrydowych wykazują stosunkowo niską urodzeniową masę ciała (ok 1,1-1,3 kg) w porównaniu do prosiąt czystorasowych (1,4-1,7 kg) [27].

Mając na uwadze powyższą problematykę, celem badań było określenie poziomu zarażenia endopasożytami loch hybrydowych, w okresie jałowienia, niskiej ciąży, wysokiej ciąży i laktacji.

2. Materiał i metody

Badania zostały przeprowadzone w gospodarstwie trzody chlewnej znajdującym się w Łosicach, w województwie dolnośląskim, w okresie od listopada 2017 do marca 2018 roku. Wybrana ferma nastawiona jest na intensywną produkcję prosiąt w cyklu otwartym. Liczebność loch stada podstawowego wynosi 1870 osobników. W gospodarstwie utrzymywane są również 4 knury, których rolą jest wyszukiwanie loch będących w rui. Wszystkie zwierzęta reprezentują duńską linię hybrydową Dunbred. W fermie do zapłodnienia samic wykorzystywana była metoda „głębokiej” inseminacji. Średnia długość użytkowania matek wynosiła ok. 3 lata. Remont stada był na poziomie ok. 33%, a stosunek pierwiastek do wieloródek w stadzie podczas badań był wyrównany. Średnia długość ciąży u loch linii Dunbred wynosiła ok. 119 dni. Lochy od momentu odsadzenia miotu do 30 dnia ciąży, oraz podczas laktacji trzymywane były w kojcach indywidualnych. Po potwierdzeniu ciąży w 30. dniu, do 116. dnia ciąży

utrzymywane były w kojcach grupowych po 19 sztuk. Żywienie wszystkich grup produkcyjnych odbywało się na sucho, 2 razy dziennie, mieszanką pełnoporcjową odpowiednio dopasowaną do stanu fizjologicznego zwierząt. Na 3 dni przed planowanym porodem lochy były myte wodą i umieszczane w kojcach indywidualnych sektora porodowego. Loszki przeznaczone na remont, przed dołączeniem do stada podstawowego przebywały na kwarantannie przez 4 tygodnie (w tym czasie były odrobaczane). Odrobaczanie loch odbywało się również ok. 2 tygodnie przed zakończeniem ciąży. W tym celu wykorzystywano środek odrobaczający Ivermektyna 1%, który stosowano w dawce 1 ml preparatu na 33 kg masy ciała w iniekcji podskórnej, w okolicy szyi. Wszystkim grupom technologicznym zapewniono wyrównane i optymalne warunki mikroklimatyczne zgodne z wymogami ogólnymi dotyczącymi ochrony zwierząt [28]. W gospodarstwie zastosowano rusztowy system utrzymania. Średnia częstotliwość oproszeń stada podstawowego wynosiła 2,38. Okres odchowu prosiąt wynosił 26 dni. Średnia liczba prosiąt żywo urodzonych wynosiła ok. 16 sztuk, przy średniej masie ciała jednego prosięcia 1,23 kg. We wszystkich grupach technologicznych zabiegi zootechniczne i weterynaryjne były ujednolicone. W trakcie trwania porodu lochom podawano w formie iniekcji oksytocynę, a po porodzie penicylinę. Badanie parazytologiczne stada przeprowadzono na podstawie ilościowych metod koproskopowych. Doświadczeniem objęto łącznie 30 loch. W badaniach pobierano próby kału zawsze od tych samych zwierząt w czterech okresach:

- jałowości, który trwał ok 7. dni tj. od momentu odsadzenia prosiąt od matki (w przypadku pierwiastek od momentu opuszczenia kwarantanny) do momentu wystąpienia rui i unasiennienia,
- niskiej ciąży, który trwał 90 dni tj. od momentu pokrycia do 90. dnia ciąży,
- wysokiej ciąży, który trwał ok. 29 dni tj. od 91. dnia ciąży do porodu,
- laktacji, który trwał 26 dni.

Zwierzęta objęte badanem podzielono we względu na liczbę porodów na 3 grupy:

- grupa 1 (n=10), lochy, po 1 lub 2 porodach (długość użytkowania 1 rok),
- grupa 2 (n=10), lochy po 3 lub 4 porodach (długość użytkowania 2 lata),
- grupa 3 (n=10), lochy po 5 lub 6 porodach (długości użytkowania 3 lata).

W każdej z czterech faz fizjologicznych pobrano po 30 próbek (po jednej od każdej lochy, ze wszystkich 3 grup). Łącznie w całym padaniu pobrano 120 prób kału. Materiał biologiczny pobierano z podłoża zaraz po defekacji. Wielkość próby pobranej do analizy wynosiła ok. 10 g. Do wykrycia i izolacji jaj z kału wykorzystano ilościową metodę z użyciem komór

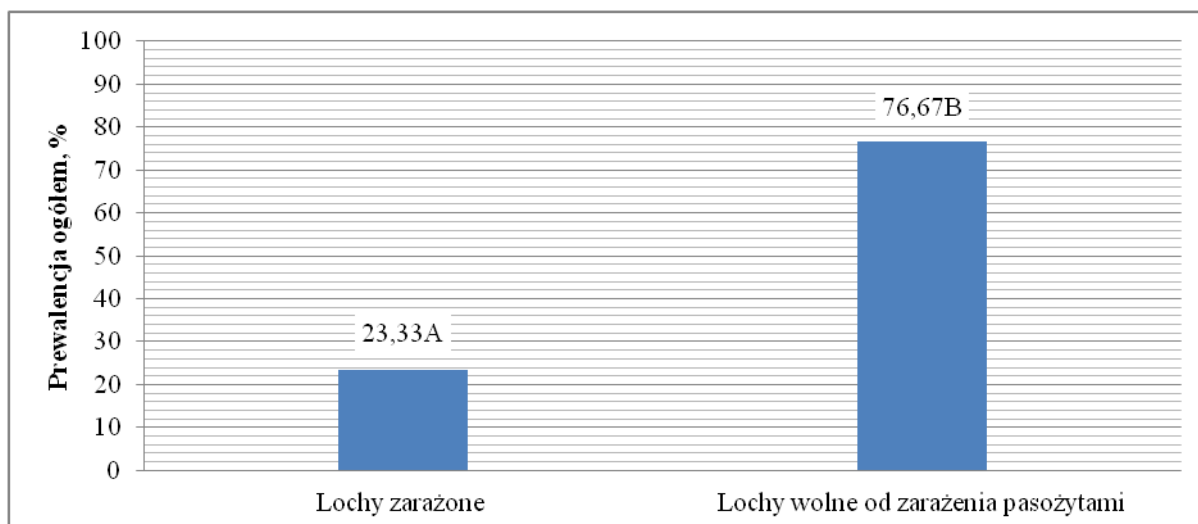
McMastera ze wstępnym oczyszczeniem kału. Grudkę kału 2 g zalewano w dawce 28 ml odczynnika Fülleborna i homogenizowano, aż do momentu uzyskania jednolitej zawiesiny. Uzyskany roztwór przenoszono przy użyciu pipety do dwóch komór płytki McMastera i pozostawiano na ok. 5 minut. Tak przygotowany preparat analizowano pod mikroskopem optycznym Nikon Eclipse S 100, licząc jaja i oocysty w obu komorach [29]. Jaja i oocysty zostały zdiagnozowane stosując opracowania Zajęca i Conboy'a [30]. Analizę parazytologiczną wykonano w laboratorium Zakładu Hodowli Trzody Chlewnej na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu. Do określenia poziomu zarażenia oraz określenia różnorodności rodzajowej i gatunkowej pasożytów posłużono się wskaźnikami parazytologicznymi: prevalencją (stosunkiem liczby prób pozytywnych do liczby prób zbadanych) oraz średnią EPG i OPG (średnią liczbą jaj i oocyst w gramie kału). Wyniki opracowano statystycznie przy udziale programu komputerowego STATISTICA ver. 10. Normalność rozkładu przeanalizowano za pomocą testu W Shapiro–Wilka. Istotność różnic w poziomie inwazji pasożytów w poszczególnych grupach loch sprawdzano na podstawie testu niezależności dwóch zmiennych χ^2 z poprawką Yatesa. Do oceny istotności różnic pomiędzy średnimi EPG zastosowano nieparametryczny test U Manna–Whitney'a dla dwóch grup niezależnych. Ustalono następujące poziomy istotności $p \leq 0,05$ i $p \leq 0,01$.

3. Wyniki i omówienie

Analiza koproskopowa 120 prób kałowych zebranych od wszystkich badanych zwierząt wykazała prevalencję zarażenia loch hybrydowych na poziomie 23,33% (rys. 1). W obrębie analizowanego parametru wykazano różnice wysoko istotne statystycznie ($p \leq 0,01$).

Zakres liczebności jaj i oocyst pasożytów w pojedynczej próbie wynosił od 1 do 68 sztuk, przy średniej liczbie jaj (oocyst) w gramie kału wynoszącej 1 339 EPG. Istotnych różnic nie odnotowano pomiędzy prevalencją, a średnią EPG.

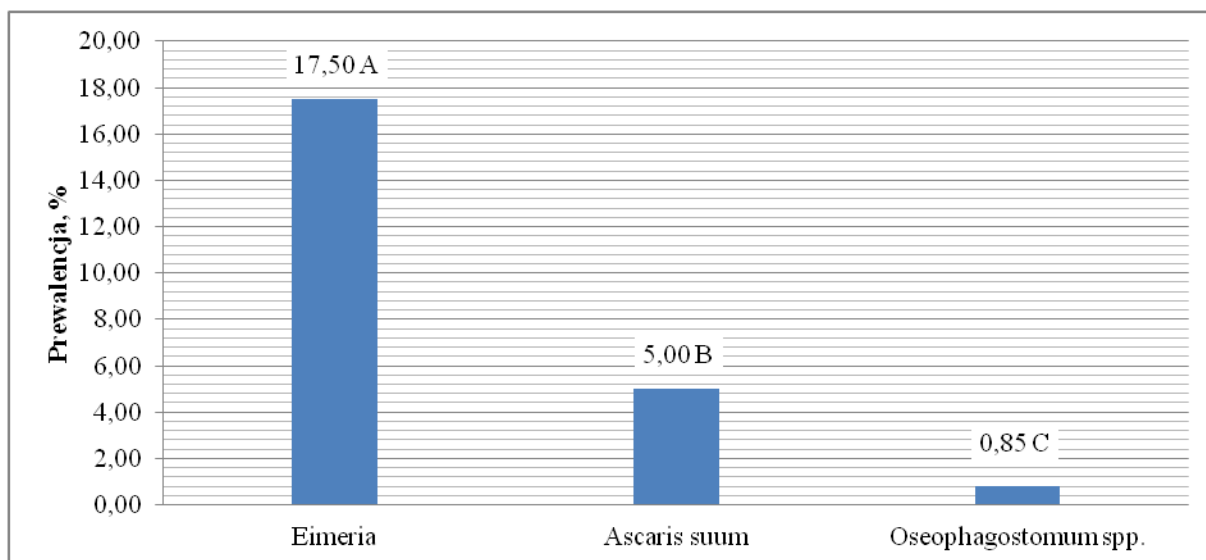
Podczas przeprowadzonych badań zdiagnozowano i zidentyfikowano trzy taksony pasożytów: *Eimeria*, *Ascaris suum*, oraz *Oesophagostomum* spp. Roepstroff i wsp. [31] badając stan zarażenia u świń w Danii, Finlandii, Islandii, Norwegii i Szwecji zidentyfikowali u loch utrzymywanych w cyklu otwartym *Oesophagostomum* spp., *Ascaris suum*, kokcydia, a także *Trichuris suis*, *Strongyloides ransomi*. Wszystkie stwierdzone w doświadczeniu pasożyty występują w kraju powszechnie. W swoich badaniach wykazali je m.in. Kotowski [32] czy Knecht i wsp. [10].



Źródło: opracowanie własne

Rys. 1. Prewalencja zarażenia pasożytami badanych loch. A, B – różne duże litery oznaczają różnice wysoko istotne statystycznie $p \leq 0,01$

Na rysunku 2 przedstawiono prewalencję zarażenia badanych loch poszczególnymi pasożytami. Analiza prób kału wykazała, że najczęściej występującymi pasożytami u badanych zwierząt były pierwotniaki z rodzaju *Eimeria* – prewalencja na poziomie 17,50%. Drugim pasożytem pod względem poziomu prewalencji był *Ascaris suum* (5%). *Oesophagostomum* spp. wystąpił z najniższą prewalencją wynoszącą 0,85%. Wykazano różnice wysoko istotne statystycznie ($p \leq 0,01$) pomiędzy prewalencją tych pasożytów. Zarażenie świń tym pasożytem odnotowali również Eijck i Borgsteede [33]. Autorzy stwierdzili obecność tego nicienia u 21% świń z chowu wolnowybiegowego i tylko u 3,2% świń z chowu tradycyjnego. Natomiast Thamsborg i wsp. [34] w swoich badaniach w gospodarstwie ekologicznym wykazali wyższą prewalencję dla *Oesophagostomum* spp. (50%) niż dla *Ascaris suum* (30%). Inne wyniki wykazali Roepstorff i wsp. [31]. Z badań wynikało, że najczęściej występującym pasożytem w analizowanym materiale badawczym był *Oesophagostomum* spp. (21,8%), a najrzadziej *Strongyloides ransomi* (0,9%), którego nie zdiagnozowano w badaniach własnych.



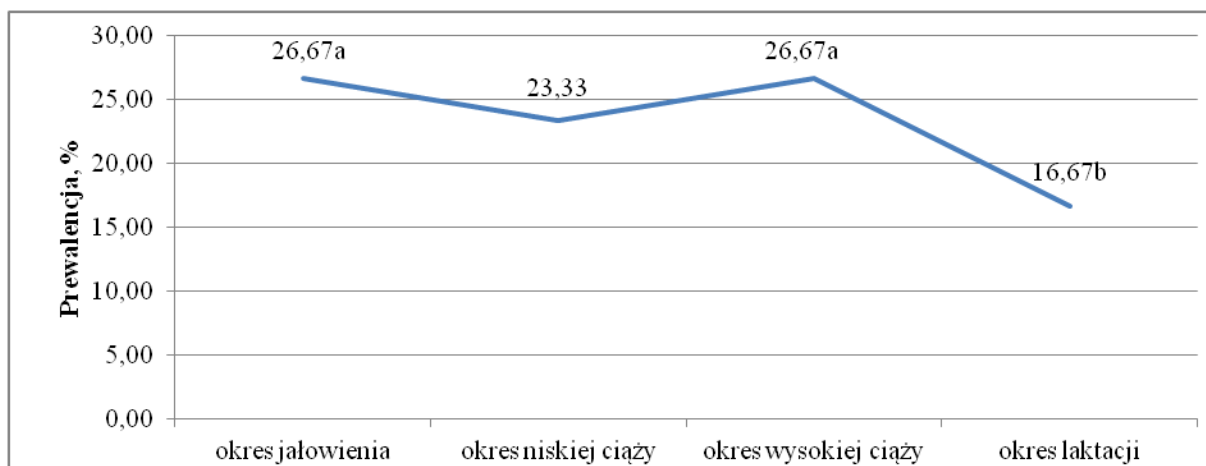
Źródło: opracowanie własne
 Rys. 2. Prewalencja zarażenia loch poszczególnymi pasożytami. A, B, C – różne duże litery oznaczają różnice wysoko istotne statystycznie $p \leq 0,01$

Średnia liczba oocyst pierwotniaków z rodzaju *Eimeria* w gramie kału wynosiła 1762, a zakres oocyst w pojedynczej próbie wynosił od 1 do 68. W przypadku *Ascaris suum* średnia EPG wynosiła 75 z zakresem jaj od 1 do 3 sztuk w pojedynczej próbie. *Oseophagostomum spp.* odznaczał się średnią liczbą jaj w gramie kału wynoszącą 50.

Badając stan zarażenia u świń w Danii, Carstensen i wsp. [35], zidentyfikowali u loch *Oesophagostomum spp.* (prewalencja 4,0%) oraz *Ascaris suum* (prewalencja 20,0%).

Rysunek 3 przedstawia poziom zarażenia badanej populacji loch w poszczególnych fazach fizjologicznych. Najniższą wartość odnotowano w fazie laktacji, która następowała na 2 tygodnie po odrobaczeniu loch. Przez okres międzylaktacyjny można zaobserwować wzrost poziomu zarażenia loch endopasożytami. Wykazano różnice istotne statystycznie ($p \leq 0,05$) pomiędzy fazą jałowienia a fazą laktacji oraz pomiędzy okresem wysokiej ciąży, a okresem laktacji.

W badaniach wykazano, że lochy przez cały cykl rozplodowy zarażone były kokcydiami z rodzaju *Eimeria*. Nicień *Ascaris suum* zidentyfikowano u loch podczas okresu jałowienia, wysokiej ciąży a także laktacji. Tylko w okresie niskiej ciąży wykazano obecność *Oesophagostomum spp.*



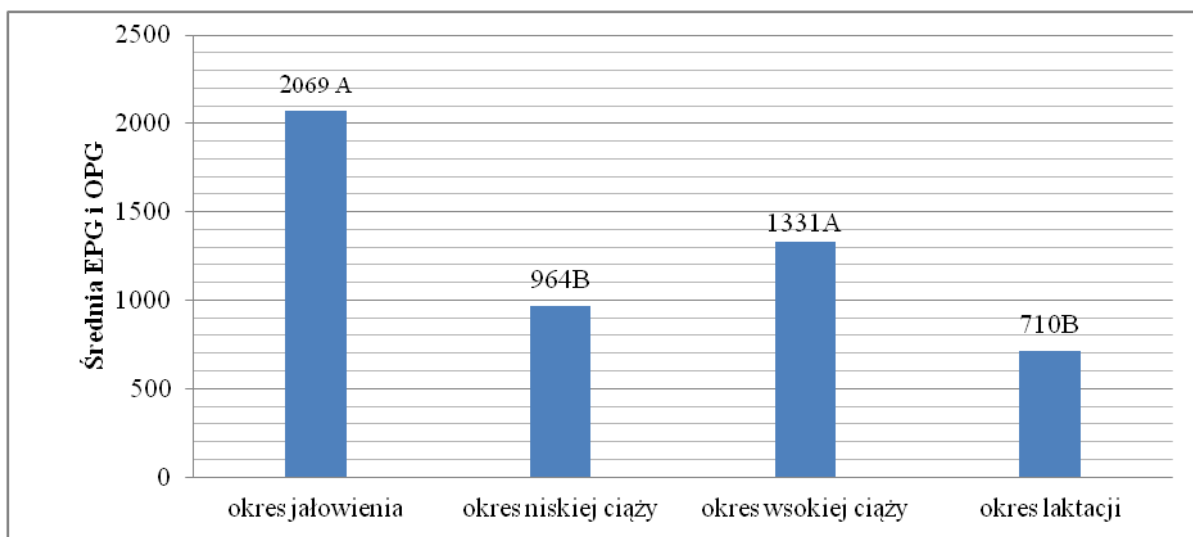
Źródło: opracowanie własne

Rys. 3. Prewalencja zarażenia badanej populacji loch (ogółem). a, b – różne małe litery oznaczają różnice istotne statystycznie między okresami fizjologicznymi $p \leq 0,05$

Przeprowadzone doświadczenie wykazało, że najwyższą zawartość jaj i oocyst pasożytów na jeden gram kału zidentyfikowano u loch w fazie jałowości (2069) natomiast najniższą wartość EPG w fazie laktacji (710) (rys. 4). Wykazano różnice wysoko istotne statystycznie ($p \leq 0,01$) pomiędzy okresem jałowości, a okresem niskiej ciąży, a także pomiędzy okresem jałowości, a okresem laktacji, okresem wysokiej ciąży, a okresem niskiej ciąży oraz pomiędzy okresem wysokiej ciąży, a okresem laktacji.

Różnic wysoko istotnych statystycznie nie odnotowano pomiędzy jałowością oraz wysoką ciążą, a także pomiędzy niską ciążą i laktacją.

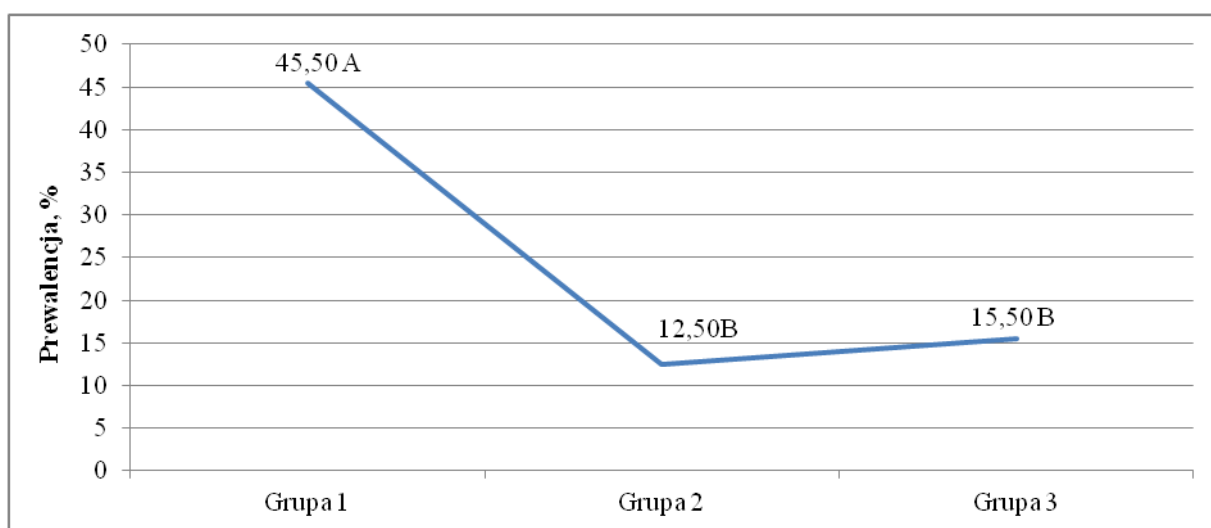
Roepstroff i wsp. [31] badając poziom zarażenia pasożytami oraz średnią EPG u loch wykazali, że jest on zależny od fazy fizjologicznej cyklu rozplodowego trzody chlewnej i najniższą prewalencję zarażenia występowała w okresie laktacji (ok. 2-9%), natomiast najwyższą w okresie jałowania (ok. 19-23%). Jest to związane z przyjętym systemem odrobaczania oraz środkiem do tego stosowanym [4].



Źródło: opracowanie własne

Rys. 4. Średnia EPG w poszczególnych grupach w zależności od fazy fizjologicznej
A, B – różne duże litery oznaczają różnice wysoko istotne statystycznie między okresami fizjologicznymi $p \leq 0,01$

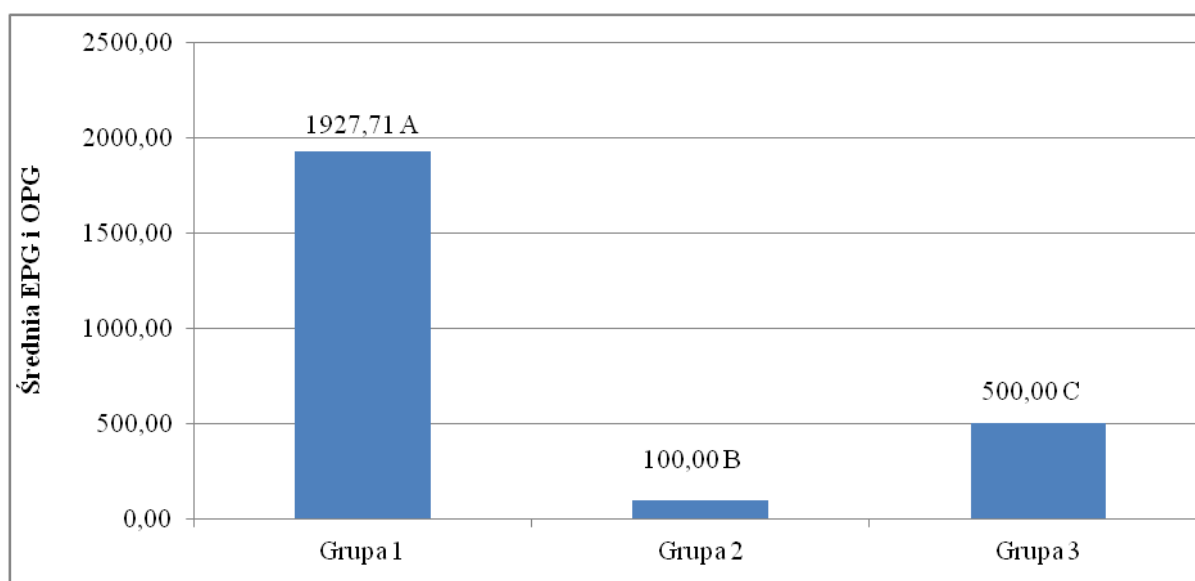
Prewalencja zarażenia loch w grupie o długości użytkowania do 2 miotów, była najwyższa i wynosiła 45,5 % (rys. 5). Najniższą wartość prewalencji charakteryzowały się lochy, których długość użytkowania wynosiła 2 lata (grupa 2). U 12,50% zwierząt zdiagnozowano zarażenie endopasożytami. Prewalencja zarażenia dla loch o najdłuższym okresie użytkowania wynosiła 15%. Wykazano różnice wysoko istotne statystycznie $p \leq 0,01$ pomiędzy grupą 1, a grupą 2 oraz pomiędzy grupą 1 a 3.



Źródło: opracowanie własne

Rys. 5. Prewalencja w poszczególnych grupach
A, B – różne duże litery oznaczają różnice wysoko istotne statystycznie między grupami $p \leq 0,01$
grupa 1 (n=10), lochy po 1 lub 2 porodach (długość użytkowania 1 rok)
grupa 2 (n=10), lochy po 3 lub 4 porodach (długość użytkowania 2 lata)
grupa 3 (n=10), lochy po 5 lub 6 porodach (długości użytkowania 3 lata)

U loch w zależności od długości użytkowania wykazano różnice wysoko istotne statystycznie pod względem liczby jaj lub oocyst przypadającej na jeden gram kału (rys. 6). Najwyższy poziom zarażenia (1927,17 EPG i OPG) występował u loch z grupy 1 ($p \leq 0,01$). Tak wysoki poziom zarażenia może być spowodowany złym programem odrobaczania oraz niezapewnieniem prawidłowej bioasekuracji na odchowni. Jest to częsty problem na fermach prowadzących cykl otwarty z zakupem loszek remontowych [21]. Najniższą wartością EPG charakteryzowały się lochy z grupy 2, które odchowały 3 lub 4 mioty. Zdiagnozowano u nich średnią liczbę jaj i oocyst w gramie kału na poziomie 100 EPG. Średnia EPG dla grupy 3 wynosiła 500.



Źródło: opracowanie własne

Rys. 6. Średnia EPG i OPG w poszczególnych grupach loch

- A, B, C – różne duże litery oznaczają różnice wysoko istotne statystycznie między grupami $p \leq 0,01$
- grupa 1 (n=10), lochy, po 1 lub 2 porodach (długość użytkowania 1 rok)
 - grupa 2 (n=10), lochy po 3 lub 4 porodach (długość użytkowania 2 lata)
 - grupa 3 (n=10), lochy po 5 lub 6 porodach (długości użytkowania 3 lata)

W każdej z grup zidentyfikowano nicienie *Ascaris suum* oraz kokcydia *Eimeria* spp. Tylko u loch o długości użytkowania wynoszącej 2 lata, wykazano obecności nicieni z rodzaju *Oesophagostomum*.

W grupie loch, o długości użytkowania wynoszącym 1 rok, najwyższy poziom zarażenia wykazano w okresie jałowienia i niskiej ciąży (prewalencja na poziomie 50%). W fazie wysokiej ciąży, w której zwierzęta ponownie są odrobaczone, można zauważyć spadek prewalencji z 50 do 40%. W grupie 1 najniższą prewalencję zarażenia loch wykazano w okresie laktacji.

U loch z grupy 2 najwyższą prevalencję zarażenia odnotowano w fazie wysokiej ciąży. Może to być spowodowane długim okresem od poprzedniego odrobaczenia loch. W tej fazie stwierdzono również występowanie *Oesophagostomum* spp. z prevalencją równą 10%. W obrębie analizowanych parametrów nie wykazano różnic istotnych statystycznie.

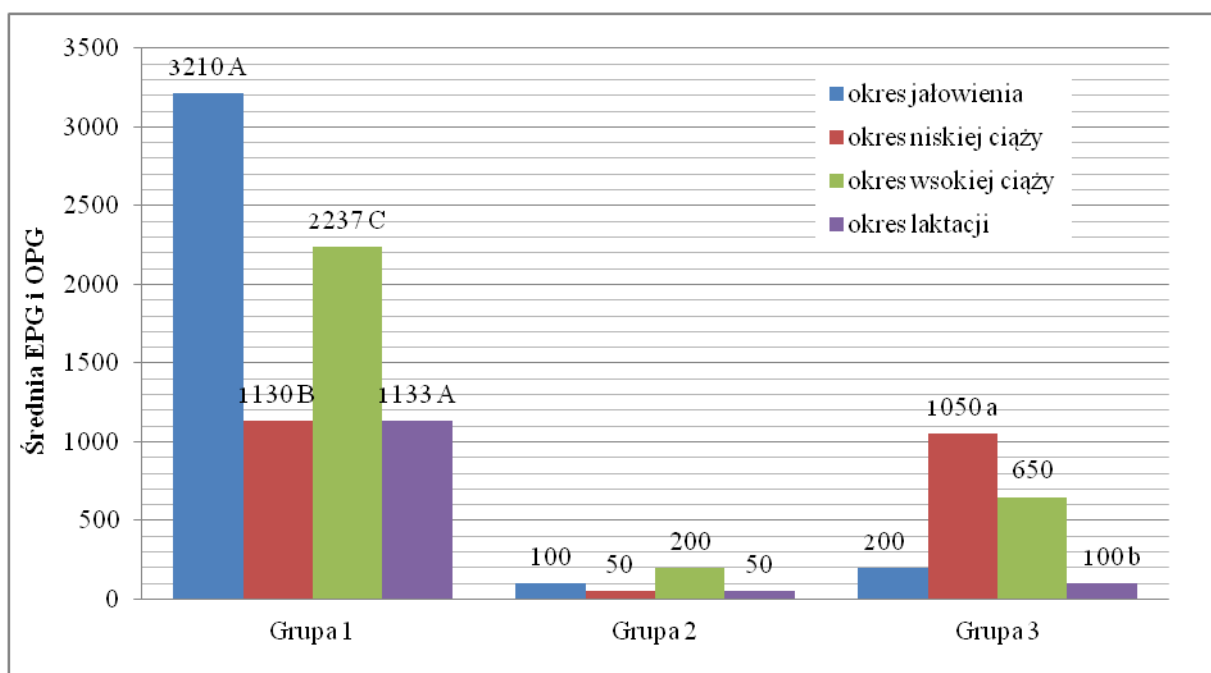
W grupie loch o najdłuższym okresie użytkowania wykazano obecność *Ascaris suum* oraz kokcydiów. W zależności od fazy użytkowania był on na poziomie 10 lub 20%. W grupie 3 nie wykazano obecności *Oesophagostomum* spp. W przypadku prevalencji pomiędzy fazami fizjologicznymi loch nie wykazano różnic istotnych statystycznie. Wraz z rozwojem ciąży liczba zarażonych loch zwiększała się. Można przypuszczać, że zastosowany środek odrobaczający nie był skuteczny dla tych osobników. Lochy o obniżonej odporności spowodowanej ciążą mogły zarażać się między sobą. Wzrastający poziom prevalencji może być również spowodowany lekopornością u najdłużej utrzymywanych loch. Podobną zależność, lecz w stosunku do tuczników wykazali Jankowska-Mąkosza i Knecht [36], którzy w badaniach zaobserwowali tendencję wzrostową prevalencji zarażenia u zwierząt na początku (31%) oraz na końcu tuczu (36,5%).

Na rysunku 7 przedstawiono średnią EPG w poszczególnych grupach loch z uwzględnieniem ich fazy fizjologicznej. Grupa 1 charakteryzowała się najwyższymi wartościami średniej zawartości jaj i oocyt na gram kału. W grupie tej wykazano bardzo wysoki poziom zawartości kokcydiów oraz jeden przypadek wystąpienia *Ascaris suum* (w fazie wysokiej ciąży, EPG wynosiło 50 jaj tego nicienia na gram kału). W grupie 1 nie wykazano obecności *Oesophagostomum* spp. Najwyższy poziom zarażenia oocystami z rodzaju *Eimeria* nastąpił w fazie jałowienia, gdy pierwiastki z zakupu zostały odrobaczone i nastąpiło intensywne wydalanie pasożytów z organizmu żywiciela. Może to wskazywać na wysoki poziom zarażenia na fermie odchowującej loszki, z której zakupiono zwierzęta. W fazie niskiej ciąży liczba oocyt w gramie kału loch spadła i można w ten sposób potwierdzić u tych loch skuteczność środka odrobaczającego. W fazie wysokiej ciąży, w której zwierzęta ponownie są odrobaczone, można zauważyć wzrost EPG (w tym czasie odnotowano również spadek prevalencji z 50 do 40%). Może to świadczyć o silnie zarażonych lochach. Wyniki pojedynczych osobników, cechujących się bardzo wysokim wskaźnikiem EPG i OPG wpłynęły bezpośrednio na średnią liczbę jaj i oocyst na gram kału dla całej grupy zwierząt. W fazie laktacji u loch grupy 1 zaobserwowano znaczny spadek EPG (przy ustatkowaniu prevalencji na poziomie 30%). Może to być wynikiem skutecznego odrobaczenia w poprzedniej fazie fizjologicznej. W grupie 1 pomiędzy fazami jałowienia, niskiej ciąży oraz wysokiej ciąży

wykazano różnice wysoko istotne statystycznie ($p \leq 0,01$). Nie wykazano różnic istotnych statystycznie pomiędzy fazą jałowienia, a fazą laktacji.

Grupa druga charakteryzowała się najniższymi wartościami średniej EPG, pomiędzy którymi nie wykazano różnic istotnych statystycznie.

W grupie 3 wyższą liczbę jaj i oocyst wykazano w fazach ciąży niż przypadku okresu międzyciążowego. Najwyższy poziom EPG w tej grupie, lochy osiągnęły w fazie niskiej ciąży (1050 EPG), natomiast najniższy w fazie laktacji (między tymi okresami wykazano różnice istotne statystycznie $p \leq 0,05$).



Źródło: opracowanie własne

Rys. 7. Średnia EPG i OPG w poszczególnych grupach w zależności od fazy fizjologicznej
 A, B, C – różne duże litery oznaczają różnice wysoko istotne statystycznie w poszczególnych grupach $p \leq 0,01$
 a, b – różne małe litery oznaczają różnice istotne statystycznie w poszczególnych grupach $p \leq 0,05$
 grupa 1 (n=10), lochy, po 1 lub 2 porodach (długość użytkowania 1 rok)
 grupa 2 (n=10), lochy po 3 lub 4 porodach (długość użytkowania 2 lata)
 grupa 3 (n=10), lochy po 5 lub 6 porodach (długości użytkowania 3 lata)

Można przypuszczać, że wyższa intensywność wydalanych z kałem jaj w poszczególnych okresach ciąży wiąże się z efektem zwiększonej fizjologicznej eksploatacji lochy. Należy mieć również na uwadze cykl życiowy, jaki przechodzi pasożyt w środowisku. Przykładowo *Ascaris suum* i *Oesophagostomum* spp. są w stanie cały cykl przejść w środowisku zwierząt utrzymywanych bez dostępu do wybiegu [37].

Efektywna eliminacja nicieni jest możliwa dzięki dokładnemu poznaniu ich cykli rozwojowych, z równoczesnym rozpoznaniem oraz prawidłowym dobozem i systematycznym podawaniem środków odrobaczających.

4. Podsumowanie

W badanym obiekcie zdiagnozowano i zidentyfikowano dwa taksony nicieni (*Ascaris suum* i *Oesophagostomum* spp.), a także kokcydia z rodzaju *Eimeria*. Podczas obserwacji 23,33% zwierząt wykazało zarażenie endopasożytami, pozostała część była wolna od zarażenia ($p \leq 0,01$). Najczęściej występującymi pasożytami u zwierząt, bez względu na długość użytkowania, były pierwotniaki z rodzaju *Eimeria*, których prewalencja wynosiła 17,50%. Najrzadziej występowało zarażenie rodzajem *Oesophagostomum* (0,85%) ($p \leq 0,01$). W okresie laktacji lochy wykazywały najniższą prewalencję zarażenia na poziomie 16,67%. Spowodowane jest to zabiegiem odrobaczenia, które ma miejsce 2 tygodnie przed planowanym okresem laktacji. Najwyższy poziom prewalencji u loch (26,67%) odnotowano w okresach jałowienia i wysokiej ciąży ($p \leq 0,05$). Można przypuszczać, że wyższa intensywność wydalanych z kałem jaj w poszczególnych okresach ciąży wiąże się z efektem zwiększonej fizjologicznej eksploatacji lochy. Najwięcej zarażonych zwierząt zidentyfikowano w grupie najmłodszych loch, u których prewalencja wynosiła 42,50% przy EPG równym 1927,71 ($p \leq 0,01$).

Literatura

- [1] Knecht D., Środoń S.: Sytuacja wybranych elementów sektora produkcji mięsa wieprzowego w Polsce na tle najważniejszych producentów w Unii Europejskiej, *Journal of Argibusiness and Rural Development*, 2013, Vol. 1 (27), s. 119–131.
- [2] Kołodziejczyk P.: Po pierwsze dezynfekcja, PZHiPTCh „POLSUS”, Warszawa, 2014.
- [3] Vilee C.A., Berg L.R., Solomon E.P., Martin D.W.: *Biologia, Mulico*, Warszawa, 2011.
- [4] Nosal P.: The influence of intestinal nematode infection on the productivity of gilts at pig testing stations. *Wiadomości Parazytologiczne*, 2001, Vol. 47 (4), s. 675–680.
- [5] Nosal P., Petryszak A.: Czynniki warunkujące przebieg zarażenia pasożytami u loszek poddanych ocenie stacyjnej. *Roczniki Naukowe Zootechniczne*, 2003, Vol. 17, s. 759–762.
- [6] Ramisz A., Szymborski J., Balicka-Ramisz A.: Trichinellosis in swine and wild boars in Poland from 1993 to 1998. *Wiadomości Parazytologiczne*, 2001, Vol. 47 (2), s. 233–235.
- [7] Truszyński M., Pejsak Z.: Weterynaryjny nadzór nad zdrowiem w stadach świń, *Życie Weterynaryjne*, 2006, Vol. 81 (10), s. 655–657.

- [8] Nosal P., Nowosad B., Petryszak A.: *Oesophagostomum quadrispinulatum* (Maracone, 1901) Alicata, 1935- nowy dla Polski pasożyt świń, *Wiadomości Parazytologiczne*, 2007, Vol. 53 (3), s. 239–243.
- [9] Balicka-Ramisz A., Wieczorek-Dąbrowska M.: Pasożytnicze nicienie przewodu pokarmowego świń. *Trzoda chlewna*, 2007, Vol. 8 (9), s. 160–162.
- [10] Knecht D., Jankowska A., Chmielewska K., Mąkosa H.: Intensywność zarażenia pasożytami układu pokarmowego wybranych grup świń w gospodarstwie drobnotowarowym. *Zeszyty Naukowe UP Wrocław., Biologia i Hodowla Zwierząt*, 2011, Vol. LXIII (583), s. 147–157.
- [11] Karamon J., Ziomka I.: Występowanie kokcydiów u prosiąt ssących i macior w Polsce. *Medycyna Weterynaryjna*, 2006, Vol. 62 (3), s. 294–296.
- [12] Dauschies A., Imaron S., Ganter M., Bollwahn W.: Prevalence of *Eimeria* spp. in sows at piglet-producing farms in Germany. *Journal of Veterinary Medicine Series B*, 2004, Vol. 52, s. 135–139.
- [13] Pejsak Z.: *Ochrona zdrowia świń*. Polskie Wydawnictwo Rolnicze, Poznań, 2007.
- [14] Bartosik J.: Choroby pasożytnicze przyczyną spadku produktywności świń. *Farmer*, 2012, Vol. 1, s. 100–101.
- [15] Nosal P., Eckert.: Pasożyty przewodu pokarmowego świń w zależności od wieku i warunków produkcyjnych. *Medycyna Weterynaryjna*, 2005, Vol. 61 (4), s. 435–437.
- [16] Jackson D.G.G., Cockcroft P.D.: *Handbook of Pig Medicine*, Elsevier Limited, British, 2007.
- [17] Ziomko I., Cenek T.: *Inwazje pasożytnicze zwierząt gospodarskich. Wybrane metody diagnostyczne*. Wydawnictwo Drukarnia Piotra Włodarskiego, Warszawa, 1999.
- [18] Michalski M.: Starty ekonomiczne powodowane inwazjami pasożytniczymi u zwierząt i sposoby ich wyceny. *Medycyna Weterynaryjna*, 2007, Vol. 63 (6), s. 643–647.
- [19] Ziomko I., Karamon J.: Kokcydiozy świń. *Medycyna Weterynaryjna*, 2002, Vol. 58, s. 921–924.
- [20] Romaniuk K., Olejnik T., Ulanowski M.: Wpływ inwazji *Oesophagostomum dentatum* na plenność macior i przyrosty wagowe prosiąt. *Medycyna Weterynaryjna*, 1981, Vol. 37, s. 12–14.
- [21] Balicka-Ramisz A., Ramisz A., Prost M.: Ekonomiczne konsekwencje inwazji nicieni przewodu pokarmowego u trzody chlewnej. *Wiadomości Parazytologiczne*, 1999, Vol. 2, s. 163–167.

- [22] Baier S.: Nie oszczędzać na zwalczaniu pasożytów. *Top Agrar Polska, Top świnie*, 2005, Vol. 6, s. 12–14.
- [23] Bartosik J., Górski P., Batorska M., Tokarska G., Klockiewicz M.: Ekstensywność i intensywność występowania pasożytów jelitowych u świń w gospodarstwie stosującym program profilaktyczny. *Roczniki Naukowe PTZ.*, 2012, Vol. 8 (3), s. 43–53.
- [24] Ziomko I., Cenek T.: Inwazje pasożytnicze a wiek świń, *Trzoda Chlewna*, 2000, Vol. 8 (9), s. 148–150.
- [25] Akińcza J.: Hodowla i użytkowanie świń, w: Kuczaj M. (red.): *Hodowla zwierząt. Organizacja produkcji zwierzęcej*. Wrocław, 2016.
- [26] Knecht D., Jankowska A., Środoń S., Żebrowski M.: Użytkowość rozplodowa loch hybrydowych. *Zeszyty Naukowe UP Wrocław., Biologia i Hodowla Zwierząt*, 2011, Vol. LXII (580), s. 255–265.
- [27] Rakiel A. i wsp.: Produkcyjność loch hybrydowych w wybranych chlewniach krajowych. *Roczniki Naukowe PTZ*, 2009, Vol. 5(4), s. 155–163.
- [28] Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o ochronie zwierząt. MRiRW, Warszawa.
- [29] Gundlach J.L., Sadzikowski A.B.: *Parazytologia i pasożyty zwierząt*. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. Warszawa, 2004.
- [30] Zajac A.M., Conboy G.A.: *Veterinary Clinical Parasitology*, Nowy Jork, 2006.
- [31] Roepstorff A., Nilsson O., Oksanen A., Gjerde B., Richter S. H., Ortenberg E., Christensson D., Martinsson K.B., Bartlett P.C., Nansen P., Eriksen L., Helle O., Nikander S., Larsen K.: Intestinal parasites in swine in the Nordic countries: prevalence and geographical distribution. *Veterinary Parasitology*, 1998, Vol. 76, s. 305–319.
- [32] Kotowski K.: Ocena skuteczności preparatu Vermisol w leczeniu robaczyc u świń. *Życie Weterynaryjne*, 1997, Vol. 11, s. 441–442.
- [33] Eijck I.A.J.M., Borgsteede F.H.M.: A survey of gastrointestinal pig parasites on free-range, organic and conventional pig farms in the Netherland. *Veterinary Research Communications*, 2005, Vol. 29 (5), s. 407–414.
- [34] Thamsborg S.M., Roepstorff A., Larsen M.: Integrated and biological control of parasites in organic and conventional production systems. *Veterinary Parasitology*, 1999, Vol. 84, s. 169–186.
- [35] Carstensen L., Vaarst M., Roepstorff A.: Helminth infections in Danish organic herds, *Veterinary Parasitology*, 2002, Vol. 106 (3), s. 253–264.

- [36] Jankowska-Mąkosa A., Knecht D.: The influence of endoparasites on selected production parameters in pigs in various housing systems. *Research in Veterinary Science*, 2015, Vol. 100, s. 153–160.
- [37] Dangolla A., Willeberg P., Bjørn H., Roepstorff A.: Associations of *Ascaris suum* and *Oesophagostomum* spp. infections of sows with management factors in 83 Danish sow herds. *Preventive Veterinary Medicine*, 1996, Vol. 27, s. 197–209.

INFECTION OF HYBRID SOW WITH ENDOPARASITES

Abstract

Prevention and rapid detection of endoparasites in pigs can significantly reduce the productivity drop due to the reduced health of the animal herd. The aim of the study was the evaluation of endoparasites infection on hybrid sow. The research material consisted of 30 sows of the Dunbred hybrid line, in which the type and degree of parasitic invasion were determined depending on the physiological phase and the length of use. Parasitological analysis of sows included determination of generic diversity, infection prevalence and mean EPG and OPG. The oocysts *Eimeria*, as well as the eggs *Ascaris suum* and *Oesophagostomum* spp were identified in fecal samples. The prevalence of infection of the tested animals was 23,33% ($p \leq 0,01$). The most frequent parasites in sows were *Eimeria* (17,5%), and the least frequent was *Oesophagostomum* spp (0,83%) ($p \leq 0,01$). The highest prevalence of infection with endoparasites was found in sows with a using length 1 and 2 litters (42,5%) ($p \leq 0,01$).

Keywords: sows, endoparasites, length of use

Recenzenci:

Dr n. wet. Przemysław Cwynar

Dr inż. Przemysław Pokorny

BEZPIECZEŃSTWO EKOLOGICZNE W TRANSPORCIE DROGOWYM

Jakub Czerwiński^{1*}, Natalia Strzelecka^{1*}, Agnieszka Buczaj², Anna Pecyna²

¹Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji Międzywydziałowe Studenckie Koło Naukowe Ergonomii i BHP, ul. Głęboka 28, 20-612 Lublin

²Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji, Zakład Ergonomii, ul. Głęboka 28, 20-612 Lublin

*jakub.czerwinski.bhp@gmail.com

Abstrakt

Celem pracy jest omówienie podstawowych zagadnień dotyczących bezpieczeństwa ekologicznego w transporcie drogowym, z uwzględnieniem negatywnego wpływu transportu drogowego na środowisko naturalne. Transport i sieć transportowo-logistyczna to bardzo ważny element łańcucha logistycznego. Umożliwia on szybki przewóz towarów oraz ludzi w tani sposób. Transport wpływa negatywnie na środowisko naturalne oraz człowieka (emisja spalin oraz hałas). W artykule omówiono podstawowe dane dotyczące międzynarodowego przewozu towarów oraz całkowitą emisję metali ciężkich produkowanych przez środki transportu drogowego. Zaproponowano działania mające na celu zrównoważenie transportu w obrębie aglomeracji miejskiej według stref oraz możliwe rozwiązania proekologiczne w transporcie drogowym.

Słowa kluczowe: emisja, spaliny, ekologia, transport

1. Wprowadzenie

Dynamiczny rozwój sektora gospodarki na świecie oraz stawianie coraz to nowych wyzwań, z którymi niewątpliwie wiążą się nieuniknione zagrożenia powodują, że instytucje naukowe coraz bardziej zagłębiają się w tematykę bezpieczeństwa. Interpretacja definicji bezpieczeństwa jest niezwykle skomplikowana i budzi panel dyskusyjny na globalną skalę. Na bezpieczeństwo składa się wiele aspektów, między innymi katalog wyzwań i zagrożeń oraz działania, które skutecznie mogą lub będą minimalizować globalne zagrożenie [21, 22].

Transport i sieć transportowo-logistyczna stanowi bardzo ważny element w sektorze logistycznym. Jest on elementem napędowym gospodarki każdego państwa. Umożliwia szybki przewóz towarów oraz ludzi. Zważając na perspektywę ekonomiczną i gospodarczą, transport przyczynia się do wolnokonkurencyjności, stwarzania nowych miejsc pracy oraz umożliwia większy rynek zbytu [2]. Transport drogowy jest popularny przez takie cechy jak [18]:

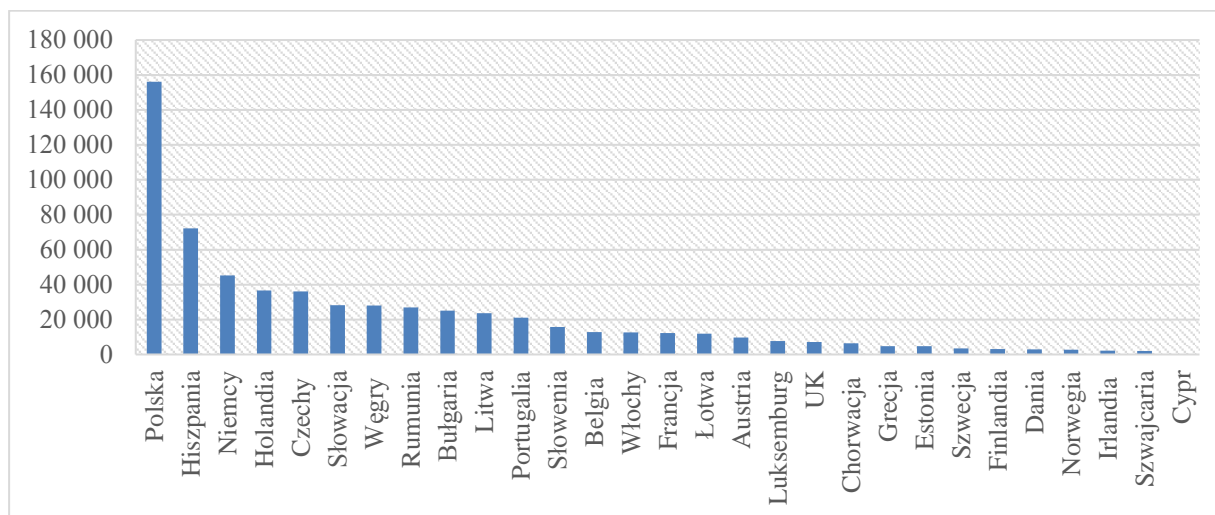
- możliwość przewozu bezpośredniego ładunku/towaru,
- mobilność zarówno na krótkie jak i na długie odległości,
- dostępność środków transportu,
- niska cena usług przewozowych.

Transport jest jednym z najbardziej szkodliwych dla środowiska naturalnego sektorów przemysłu na świecie. Wzrost natężenia ruchu drogowego, w szczególności w dużych

aglomeracjach coraz bardziej przyczynia się do zanieczyszczenia całego ekosystemu. Rosnąca liczba pojazdów oraz wzmożony rozwój transportu zmuszają ludzi do zainteresowania się tym problemem oraz minimalizacji zagrożenia ze strony środków transportu [16]. Sektor transportowy powinien być jednym z najważniejszych zagadnień dotyczących zrównoważonego rozwoju, dzięki nowatorskim rozwiązaniom można uzyskać korzyści ekonomiczne przy jednoczesnej optymalizacji kosztów oraz minimalizowaniu negatywnego wpływu na środowisko naturalne i człowieka. Transport zrównoważony może też odnieść pozytywne skutki w aspekcie funkcjonowania miast, ponieważ odpowiednio dostosowane rozwiązania sprawiają, że tranzyt jest szybki, bezpieczny, ogólnodostępny, a co najważniejsze - proekologiczny [1,5,20]. Aby zredukować niepożądany wpływ rozwoju transportu potrzebna jest jednolita i spójna polityka Państwa. Jej misją powinno być kreowanie bezpieczeństwa ekologicznego na terenie kraju oraz prowadzenie kampanii uświadamiających zarówno społeczeństwo jak i samych kierowców [18].

2. Dane dotyczące transportu drogowego w Polsce i Europie

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego [11] i Eurostatu [9] Polska zajmuje czołowe miejsce w Europie w transporcie drogowym (rys. 1), a większość ładunków przewożonych jest ciężarówkami. Polska jest ponadto bezkonkurencyjnym liderem w transporcie między krajami Unii Europejskiej. Praca przewozowa firm z Polski w 2015 roku wyniosła 156 mln kilometrów, drugie miejsce w tej kategorii zajmowała Hiszpania z wynikiem 72 mln kilometrów, a trzecie miejsce - Niemcy (45 mln km) [10].



Źródło: opracowanie własne

Rys. 1. Międzynarodowy transport drogowy towarów według krajów (mln ton kilometrów) w 2015 r. [9]

3. Zagrożenia związane z transportem drogowym

3.1. Zanieczyszczenie powietrza

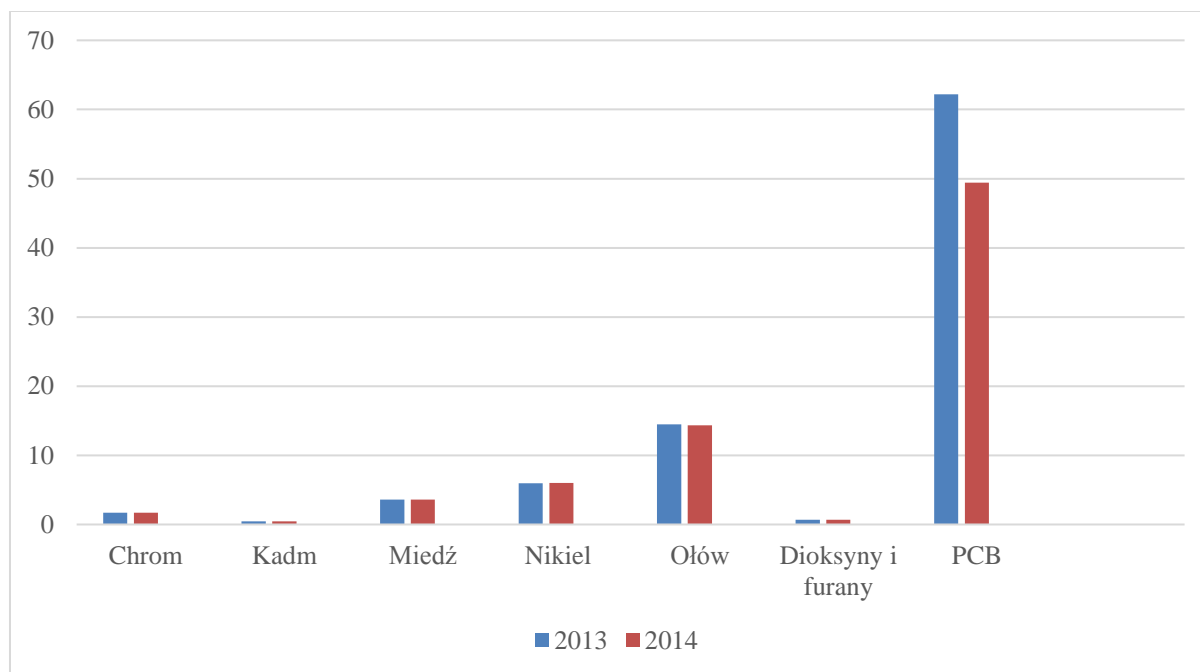
Jednym z najważniejszych globalnych problemów XXI wieku jest emisja spalin. Wraz z ich uwalnianiem powstają bardzo toksyczne i niebezpieczne substancje, które mają działanie degradacyjne na cały ekosystem. Wymusiło to wzrost zainteresowań zagadnieniami, dotyczącymi ochrony środowiska. Ochrona zasobów, które występują naturalnie w przyrodzie stała się priorytetem działań i zmianą regulacji prawnych na całym świecie [18].

Głównym źródłem skażenia środowiska jest sektor transportowy. Stan i ilość zanieczyszczeń w powietrzu pochodzącym z tego źródła zależy od wielu czynników. Są to między innymi rodzaj paliwa, rodzaj pojazdu i jego stan techniczny. O jakości powietrza decydują tak zwane zanieczyszczenia pierwotne, do których zalicza się [19]:

- tlenki azotu (NO_x),
- dwutlenek węgla (CO_2),
- dwutlenek siarki (SO_2),
- ołów (Pb),
- pył zawieszony (PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$).

Wymienione wyżej zanieczyszczenia stanowiąc oddziałują na środowisko naturalne i człowieka w bardzo negatywny sposób. Spaliny, które wydobywają się z samochodów są o tyle niebezpieczne, że mają wysoki potencjał rozprzestrzeniania się w bardzo dużych stężeniach oraz na niskich wysokościach. Często zdarza się, że człowiek jest wystawiony na ich bezpośrednią ekspozycję przez co mimowolnie wdycha zanieczyszczone powietrze. Taki rodzaj zanieczyszczeń ma również negatywny wpływ na stan budynków, upraw rolnych oraz lasów. Na obecną chwilę zanieczyszczenie powietrza spalinami nie jest problemem tylko lokalnym, lecz obejmuje ono szerszą skalę. W oparciu o dane statystyczne transport drogowy odpowiada aż za 71% emisji CO_2 w całym sektorze transportu. Źródłem aż 2/3 emisji zanieczyszczeń w transporcie drogowym są samochody osobowe [15]. Pomimo, że nieustannie podejmowane są działania, które mają na celu minimalizowanie negatywnego wpływu transportu na środowisko naturalne oraz człowieka, to niestety wielkość emisji gazów stale rośnie. Wprowadzane zostają technologie, w których montowane są układy energooszczędne i ograniczające emisje, to niestety nie przynosi wyczekiwanych rezultatów. Wiąże się z tym, że transport aż w 96% uzależniony jest od poboru paliw pozyskiwanych z ropy naftowej oraz produktów ropopochodnych [14].

Największy udział w zanieczyszczeniu stanowi PCB, czyli polichlorowane bifenyle (rys. 2). Są to związki, które ze względu na swoją specyficzną budowę mają działanie bardzo toksyczne szczególnie na wątrobę, układ kostny, immunologiczny, mogą również negatywnie wpływać na rozwój płodu [17].



Źródło: opracowanie własne

Rys. 2. Całkowita emisja metali ciężkich przez środki transportu drogowego (Mg) [10]

3.2. Hałas

Około 30 mln ludzi, zamieszkujących obszar Europy jest wystawionych na działanie nadmiernego hałasu. Długotrwała ekspozycja na hałas już w zakresie około 50 - 75dB i może powodować zaburzenie koncentracji, przemęczenie organizmu, bóle głowy oraz ogólne spowolnienie psychoruchowe organizmu [19].

Green Paper [7] ustalił, że hałas nie powinien przekraczać granicy 85 dB. Natomiast jeśli przekracza takie wartości, należy ograniczać poszerzanie się stref rozwoju tam, gdzie hałas przekracza lub mieści się w granicach 85 dB.

4. Polityka Polska i Europejska: strategie rozwoju

Polityka Transportowa Unii Europejskiej od lat próbuje przeciwdziałać negatywnym skutkom wywołanym przez sektor transportowy, poprzez kompromisowe działania pomiędzy ekologią, gospodarką a kwestiami społecznymi. W 2011 roku w „Białej Księdze” Unii Europejskiej [14] wyznaczono szczegółowe metody dotyczące sektora transportowego.

Zaplanowano w niej między innymi takie działania jak:

- zmniejszenie emisji CO₂ minimum o 60% w porównaniu do 1990 roku,
- przeniesienie działań logistycznych na inne gałęzie o minimum 50%,
- eliminacja samochodów o napędzie konwencjonalnym z centrum miast.

Nawiązując do „Białej Księgi” Unii Europejskiej Komisja Europejska opublikowała inicjatywę, dotyczącej czystej energii [6]. Strategią, którą zaproponowano na przyszłość jest całkowite uniezależnienie się od paliw płynnych na rzecz alternatywnych źródeł energii takich jak energia elektryczna czy też wodór.

Europejska Konferencja Ministrów Transportu (OECD) [8] zatwierdziła również definicję, która jest zgodna z systemem zrównoważonego transportu. Opiera się ona na podstawowych założeniach:

- Spełnienie podstawowych potrzeb umożliwiających dostęp do powszechnego systemu transportowego przez społeczeństwo. System ten powinien gwarantować bezpieczeństwo i być spełnieniem potrzeb zdrowia ludzkiego oraz ekosystemów,
- Przystępność cenowa, skuteczne funkcjonowanie, oferowanie wyboru środków transportu i wspieranie gospodarki,
- Ograniczenie emisji szkodliwych gazów, minimalizacja nieodnawialnych zasobów, ograniczenie zasobów odnawialnych i ich przetwarzanie oraz ograniczanie natężenia hałasu.

Analizując definicję systemu zrównoważonego transportu wg OECD [1] można stwierdzić, że transport ten musi spełniać następujące wymogi:

- Musi funkcjonować tak, aby przyczyniać się do poprawy stanu zdrowotnego społeczeństwa oraz ciągle podnosić jego jakość życia,
- Preferowanym środkiem transportu powinna być komunikacja zbiorowa,
- Uwzględniając potrzeby pieszych oraz innych uczestników ruchu drogowego, włączając w to rowerzystów
- Wszelkie opłaty związane z pokryciem kosztów energii w transporcie obligatoryjnie muszą zawierać wszystkie aktywa i pasywa oraz wykazać jakie działania mogą być podjęte, aby powodowały one racjonalne decyzje inwestycyjne,
- Ważną rolę w budowaniu polityki transportowej powinna odgrywać lokalna społeczność
- Planowanie sieci transportowych z uwzględnieniem przyrodniczych obszarów chronionych.

5. Proekologiczne działania na rzecz transportu

5.1. Odpowiednie zarządzanie ruchem oraz jego strefowanie

Jednym z warunków rozwoju transportowego miasta, szczególnie na obszarze aglomeracji miejskiej jest odpowiednie planowanie przestrzeni. Powinno się uwzględniać nie tylko komfort i bezpieczeństwo mieszkańców. Ważnym aspektem jest podejście wielopoziomowe, które uwzględnia potrzeby, oraz obowiązki mieszkańców aglomeracji. Wprowadzenie odpowiednich działań pozwoli na zwiększenie bezpieczeństwa w ruchu drogowym oraz przyczyni się do poprawy samej jakości życia mieszkańców, poprzez odpowiednie planowanie przestrzeni miejskiej [13].

Strefowanie ruchu jest jednym z systemów organizacyjnych dotyczących zagadnień ruchu drogowego. Polega to między innymi na dostosowaniu prędkości do danej strefy drogowej w zależności od jej funkcji czy parametru technicznego samej drogi [1].

Tabela 1. Proponowane działania w celu zrównoważenia transportu w obrębie aglomeracji miejskiej (wg stref) [3]

	Strefa I	Strefa II	Strefa III
Proponowane działania w celu zrównoważenia transportu według stref	<p>Strefy płatnego parkowania</p> <p>Likwidacja nielegalnych miejsc do parkowania</p> <p>Rozszerzenie stref minimalizacji ruchu drogowego</p> <p>Wprowadzenie parkingów wielopoziomowych</p> <p>Eliminacja niesprawnych technicznie samochodów</p> <p>Wprowadzanie bus -pasów</p> <p>Wprowadzenie informacji parkingowej o dostępności miejsc</p> <p>Zwiększenie częstotliwości kursowania środków komunikacji miejskiej</p> <p>Częsta kontrola techniczna środków komunikacji miejskiej</p> <p>Wymienianie taboru komunikacji na nowy</p> <p>Modernizacja infrastruktury transportu komunikacji miejskiej: przystanki, dostosowanie do osób niepełnosprawnych</p>	<p>Rozszerzenie systemu płatnego parkowania: niższe opłaty, niż w strefie I</p> <p>Ograniczenie miejsc parkingowych mające na celu ograniczenie nielegalnego parkowania</p> <p>Wprowadzenie ograniczonej ilości miejsc parkingowych</p> <p>Eliminacja niesprawnych samochodów</p> <p>Wprowadzenie wydzielonych pasów dla autobusów, które nie przecinają się z komunikacją szynową</p> <p>Zwiększenie częstości kursowania autobusów</p> <p>Wprowadzenie elektronicznego systemu informacji, które przekazują dane nt. komunikacji zbiorowej</p> <p>Rozwój systemu dróg rowerowych, które prowadzą do I strefy</p>	<p>Odpowiednia weryfikacja linii autobusowych mająca na celu ograniczenie niepotrzebnych kursów</p> <p>Modernizacja tras szybkiego ruchu</p> <p>Wprowadzenie systemu priorytetowego dla autobusów poruszających się w strefie I i II</p> <p>Zwiększenie częstotliwości jazdy komunikacji miejskiej</p> <p>Wprowadzenie szybkich dojazdów umożliwiających sprawne wyprowadzenie oraz wjazd do strefy I i II</p> <p>Wprowadzenie systemu znaków</p>

Zródło: opracowanie własne

Zgodnie z przyjętą strategią zrównoważonego rozwoju we wszystkich krajach Europejskich [3] wyodrębnione są 3 strefy (tabela 1):

- strefa I, która obejmuje część centralną, która odpowiada strefie centrum miasta oraz jego śródmieścia,
- strefa II, która obejmuje obszary w których występuje gęsta zabudowa miasta,
- strefa III - dotyczy ona obszaru przedmieścia danego miasta, która znajduje się w obszarze administracyjnym miasta.

5.2. Transport publiczny

Jedną z najważniejszych kwestii, które dotyczą funkcjonowania miasta lub aglomeracji miejskiej jest sprawny transport publiczny. W jego skład wchodzi: autobusy, trolejbusy, metro oraz kolej. Transport ten powinien być dobrą alternatywą dla zwykłych pojazdów samochodowych, powinien wyróżniać się takimi cechami jak:

- niezawodność: inaczej mówiąc gwarancja dotarcia do celu,
- szybkość: zagwarantowanie pasażerowi dotarcia do celu w akceptowalnym dla niego czasie,
- taniość: przystępne ceny biletów,
- komfortowość: czyli gwarancja zapewnionego miejsca siedzącego, zwłaszcza przy dalszych podróżach.

Aby utrzymać wysoką jakość świadczonych usług komunikacyjnych miejskich, należy zapewnić działania, które zapewnią odpowiednie kierunki rozwoju. W szczególności dotyczy to:

- rozwoju systemu komunikacji szynowej, w skład której wchodzi tramwaj, metro lub kolej w obszarach, gdzie występuje duże natężenie ruchu (aglomeracje mieszkaniowe),
- udogodnienia w postaci węzłów lub systemów przesiadkowych (autobus-metro, metro-tramwaj, autobus-tramwaj),
- wyznaczone strefy parkowania, gdzie dogodnie można przesiąść się do komunikacji miejskiej,
- wydzielanie stref tramwajowych, specjalnego pasa wydzielonego tylko dla komunikacji miejskiej autobusowej,
- wprowadzenie pojazdów o charakterze niskopodłogowym.

Powyższe zastosowanie rozwiązań znacznie zwiększy przepustowość ulic, co z pewnością korzystnie wpłynie na redukcję zanieczyszczeń w aglomeracji miejskiej. Zwiększy

się także ilość pasażerów korzystających z tego środka transportu. Dzięki zapewnieniu odpowiedniego taboru oraz zwiększeniu atrakcyjności oferty, zwiększy się ilość nowych pasażerów, którzy dotychczas wybierali transport samochodowy [3].

5.2.1. Specjalne strefy dla pieszych

Tworzenie specjalnych ścieżek dla pieszych z pewnością przyniesie wiele korzyści dla środowiska naturalnego, lecz stworzenie specjalnych węzłów tylko dla pieszych stawia wiele wyzwań. Oznacza to w niemalże każdym przypadku konieczność transformacji ulic lub większych obszarów strefy ruchu tylko dla pieszych, co może negatywnie wpłynąć na przepustowość transportu drogowego w mieście. Dlatego najlepszym rozwiązaniem jest projektowanie, które zapewnia korelacje pomiędzy transportem pieszym, drogowym oraz rowerowym. Dzięki takim rozwiązaniom maksymalizuje się korzyści, które płyną z dostępności strefy ruchu pieszego (przy jednoczesnym przejeździe przez nią) transportu publicznego. W większych aglomeracjach miejskich stosowane są rozwiązania polegające na okresowym zamykaniu ulic, w przypadku kiedy z dużym prawdopodobieństwem spodziewać się można wzmożonego ruchu pieszego.

Strefy takie mogą być świetną alternatywą dla transportu miejskiego, pod warunkiem, że spełniają kilka podstawowych zasad, obejmujących:

- całkowitą eliminację lub rygorystyczne ograniczenie ruchu pojazdów osobowych lub ciężarowych,
- ograniczenie kolizyjności z inną formą ruchu, uzyskane poprzez dogodną lokalizację obiektów dla pieszych,
- minimalizację zagrożeń i utrudnień o charakterze fizycznym (niskie krawężniki, ograniczenie stref z dużym pochyleniem, odpowiednio zaprojektowane schody),
- odpowiednie warunki środowiskowe (minimalizacja hałasu oraz zanieczyszczenia powietrza),
- odpowiednio zaprojektowana przestrzeń oraz obszary służące relaksacji (ogródki kawowe/piwne, place do zabaw, atrakcyjne oświetlenia).

Proponowane rozwiązania, które zostały wymienione wyżej stają się popularne w Europejskich miastach. Przykładem mogą być bardzo duże aglomeracje miejskie (Rzym, Wiedeń, Kopenhaga). Jednym z ciekawszych przykładów jakie zastosowano jest Warszawa oraz Kraków. Wprowadzony został tam ograniczony transport ruchu samochodowego w samym centrum miasta, oraz stworzono specjalne wydzielone strefy dla ruchu pieszych.

Pozwoliło to wyeliminować około 70% ruchu samochodowego oraz zminimalizować do 15% emisję hałasu oraz zanieczyszczeń [3].

5.2.2. Strefy dla ruchu rowerowego

Ruch rowerowy staje się coraz bardziej popularnym, ekologicznym środkiem transportu w obrębie dużych obszarów miejskich i ich aglomeracji. Aby rozwiązanie te przynosiły zamierzony skutek, należy przeprowadzić odpowiednią kampanię (telewizyjną z wykorzystaniem mediów społecznościowych), która pozwoli na popularyzację i wybranie odpowiedniej metody transportu. Ważnym elementem jest też spełnienie odpowiednich warunków podstawowych, które polegają na:

- spójności - poprzez nakreślenie celów transportu rowerowego oraz zapewnienie odpowiedniej infrastruktury dróg rowerowych, w szczególności z trasami wylotowymi z miasta,
- bezpośredniości - czas oraz szybkość przejazdu w obrębie miasta,
- wygody - odpowiednie zarządzenia projektowe oraz same wykonanie projektu (równomierna nawierzchnia) oraz dbanie o eksploatację (odsnieżanie dróg w zimie, naprawy ubytków w nawierzchni),
- minimalizacji wystąpienia kolizji z poruszającymi się samochodami oraz wydzielenia polegające na oddzieleniu ruchu rowerowego pieszego.

Kolejnym elementem, który ma znaczący wpływ na jakość oraz wygodę użytkowników rowerowych są stacje do parkowania rowerów oraz zapewnienie możliwości dogodnej przesiadki do środków transportu miejskiego. Promocja ruchu rowerowego powinna odbywać się przez specjalne strefy wypożyczalni rowerowych, które umożliwia ją jego wypożyczenie za drobną opłatą lub kaucją. Zwiększa to atrakcyjność i zachętę nie tylko dla mieszkańców samego miasta, lecz także stwarza świetną alternatywę dla osób, którzy przybyli jako turyści [3].

5.3. Proekologiczne rozwiązania stosowane w samochodach

5.3.1. Zasilanie wodorem

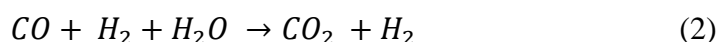
Wodór jest dostępny w nieograniczonych ilościach może on być zastosowany jako jedna z alternatyw do zasilania samochodu. Samochody wyposażone w taką konstrukcję mogą dawać energię na dwa sposoby:

- jako paliwo, które ulega spalaniu w komorze silnika,

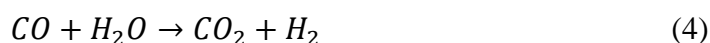
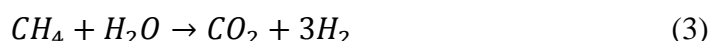
- może być wykorzystywany w tak zwanych ogniwach paliwowych do wytworzenia energii elektrycznej, która napędza silnik elektryczny.

Wodór zastępujący napędy konwencjonalne można otrzymać przez:

- metodę Bosh'a: przez rozkład pary wodnej z koksem, w której powstaje tak zwany gaz wodny. Następnie gaz z parą wodną ulega konwersji w obecności katalizatora co można przedstawić w postaci reakcji [12]:



- metodą konwersji metanu [12]:



- metodą tzw. reformingową - polega na odwodnieniu węglowodorów nasyconych [12]:



Wodór jako pierwiastek ma dużą wartość opałową, charakteryzuje go szybkość spalania oraz co najważniejsze: może spalać się z powietrzem w szerokiej tolerancji nadmiaru powietrza. Wszystko to sprawia, że z powodzeniem może zastąpić zasilanie paliwem konwencjonalnym [12].

5.3.2. Samochód napędzany elektrycznie

Najbardziej proekologicznym rozwiązaniem jest zastosowanie samochodu, który napędzany jest energią elektryczną (zero-emisyjny). Tego typu samochody nie posiadają skomplikowanych układów, cechuje je prostota użytkowania. Dodatkową zaletą jest to, że posiadają znacznie mniejszą masę, niż silniki napędzane tradycyjną metodą [12]. Istnieją trzy sposoby do wytworzenia energii elektrycznej:

- przez biomasę,
- przez wytworzenie energii z paliw kopalnianych,
- przez odnawialne źródła energii (np. z wiatru).

Dodatkowym atutem samochodów napędzanych elektrycznie jest to, że obecnie paliwo jest droższą alternatywą, niż samochody elektryczne. W obecnie narzuconej polityce Europejskiej, samochody muszą spełniać rygorystyczne wymogi, które dotyczą emisji spalin. Niestety minusem w tego typach pojazdów jest to, że zastosowane w nich akumulatory (najczęściej ołowiowe) cechują się długim czasem ładowania (od 6 do 12 godzin), co w

konsekwencji prowadzi do częstszych i dłuższych przestojów, szczególnie w długich, zaplanowanych trasach. Mimo, że zastąpienie zasilania elektrycznego na rzecz akumulatorów zdaje się być najbardziej odpowiednią formą pojazdów, jeśli chodzi o proekologiczność, to niestety tego typu konstrukcja posiada wiele wad (np. nadaje się głównie do jazdy po mieście w ograniczonym zakresie [12]).

6. Podsumowanie

Postęp technologiczny i przemysłowy, który następuje w drastycznie szybki sposób powoduje, że rozwoju transportu nie jest w stanie się powstrzymać. Należy podejmować takie działania, aby maksymalnie minimalizować negatywne skutki transportu ze strony ekologicznej. Można to zrobić poprzez wprowadzenie coraz to nowszych technologii ograniczających emisyjność (samochody hybrydowe, napędzane na wodór) jak i poprzez prowadzenie wspólnie i jednogłośnie Polityki Europejskiej, dotyczącej transportu.

Ważnym aspektem jest też uświadamianie ludzi i prowadzenie odpowiedniej kampanii reklamowej, której celem jest przesiadanie się w zbiorową komunikację miejską, czy też wybieranie innej metody transportu, np. rowerowego.

Wspólne dobro i dbanie o ekologię stało się przedmiotem zainteresowań oraz ciągle prowadzonych badań nie tylko na poziomie krajowym, lecz także globalnym. Są państwa, w których są wielkie problemy finansowe i nie mogą sobie pozwolić na wprowadzenie często kosztownych rozwiązań do swojego kraju. Należy zwrócić na nie szczególną uwagę, zapewniając im jak najlepszy dobrobyt i rozszerzyć możliwie najbardziej daleko idącą politykę ogólnoswiatową, która będzie uwzględniać wspólny zakres aktywizacji działań proekologicznych.

Literatura

- [1] Bartniczak B.: Zrównoważony transport na poziomie regionalnym jako przedmiot pomiaru wskaźnikowego, 2013, Studia ekonomiczne. 143, s. 11-20.
- [2] Brach J.: Polski sektor międzynarodowego drogowego transportu ładunków – historia, sytuacja obecna oraz perspektywy i możliwości rozwoju w przyszłości. Globalizacja – gra z dodatnim czy ujemnym skutkiem?, 2015, s. 243-266.
- [3] Brzeziński A.: Strefowanie ruchu – droga do poprawy życia w Warszawie. Warszawski okrągły stół transportowy, 2000, Warszawa.

- [4] Brzeziński A., Rezwow M.: Zrównoważony transport- ekologiczne rozwiązania transportowe, 2007, Ekorozwój i Agenda. 21, s. 1-33.
- [5] Brzustkiewicz P.: Zrównoważone rozwiązania w transporcie miejskim – kierunki rozwoju. Acta Universitatis Nicolai Copernici. 2013, Zarządzanie XL. 413, s. 85 – 96.
- [6] Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej, 2013: Opinia Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego w sprawie komunikatu Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów „Czysta energia dla transportu: europejska strategia w zakresie paliw alternatywnych oraz wniosku dotyczącego dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rozmieszczania infrastruktury paliw alternatywnych.
- [7] European Commission Green Paper, 1996: Future Noise Policy. COM. 96. 540 final.,
- [8] European Conference of Ministers of Transport, 2004: Assessment & Decision making for sustainable transport. Wyd. OECD. Paryż.
- [9] Eurostat, 2016: Energy, Transport and environment indicators.
- [10] Główny Urząd Statystyczny. 2017:Transport drogowy w Polsce w latach 2014-2015.
- [11] Główny Urząd Statystyczny. 2017: Transport – wyniki działalności w 2016.
- [12] Jastrzębska G.: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne, 2007, Wyd. WNT, Warszawa. S. 158-159.
- [13] Jaszczak A., Żukowska J.: Planowanie bezpiecznych i „zielonych” systemów komunikacyjnych. Infrastruktura komunikacyjna w krajobrazie, 2012, 18, s. 82-91.
- [14] Komisja Europejska: Biała Księga, 2011: Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu.
- [15] Komisja Europejska, 2014: Zrozumieć politykę Unii Europejskiej – Transport.
- [16] Łukasik Z., Bril J., Bril D.: Zagrożenia związane z transportem drogowym. Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe, 2013, (3), s. 45-57.
- [17] Stec M., Kurzeja E., Kościółek A., Góral – Pawłowska K.: Zagrożenia wynikające z narażenia na dioksyny i dioksynopodobne polichlorowane bifenylole, 2012, Problemy Higieny i Epidemiologii. 93(4), s. 639-646.
- [18] Tokarczyk E.: Wiedza i zachowanie kierowców a ochrona środowiska. Transport samochodowy, 2012, (1), s. 17-34.
- [19] Walendzik M., Łepkowski M., Nowacki G. 2016. Wpływ transportu drogowego na środowisko naturalne człowieka i zagrożenia występujące w transporcie drogowym rzeczy. Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe, 2016, s. 459-464,

- [20] Wieteska – Rosiak B.: Kierunki rozwoju transportu zrównoważonego w miastach w kontekście zmian klimatu. *Gospodarka przestrzenna. Aktualne aspekty polityki społeczno-gospodarczej i przestrzennej*, 2016, 418, s. 362-370.
- [21] Zboiny J. Bezpieczeństwo na lądzie, morzu i w powietrzu w XXI wieku. Wyd. CNBOP-PIB. Józefów. s. 77-89.
- [22] Żakowska L. 2012. Subiektywne bezpieczeństwo w transporcie drogowym – percepcja użytkowników. *Logistyka – nauka*, 3, 2012, s. 2577-2583.

ECOLOGICAL SAFETY IN ROAD TRANSPORT

Abstract

The purpose of the following thesis discuss the fundamental issues related to ecological safety in road transport, taking into account the negative impact of road transport on the natural environment. Transport and logistics network is a very important element of the logistic chain. It allows to transport goods quickly. Due to this, goods and people could be transformed rapidly for considerably low cost. However, transport has impacts negatively emissions and noise. This article discusses the basic data on international transport of goods and the total emissions of metals being produced by means of road transport. Actions have also been proposed to balance transport within the urban agglomeration by zones and possible pro-ecological solutions in road transport.

Keywords: emission, flue gases, ecology, transport

Recenzenci:

Dr hab. Adam Bogacz

Dr hab. inż. Bernard Gałka

CHARAKTERYSTYKA ILOŚCIOWO-JAKOŚCIOWA ODPADÓW PRODUKOWANYCH PRZEZ ŻEGLARZY NA MAZURACH

Kamila Habiera^{1*}, Paulina Wójcik¹, Tomasz Noszczyk¹

¹Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Przyrodniczo-Technologiczny, Studenckie Koło Naukowe „BioEnergia”, ul. Chelmońskiego 37a, 51-630 Wrocław

*kamila.habiera@gmail.com

Abstrakt

Ludzie coraz chętniej preferują aktywne formy spędzania wolnego czasu. Jedną z popularnych form aktywnego wypoczynku jest żeglarstwo śródlądowe. Jednak, środowisko żeglarskie jest specyficzne ze względu na fakt, że uczestnicy rejsów mieszkają na łodziach, w związku z czym gromadzą dużą ilość produktów żywnościowych w jednorazowych opakowaniach, jak tworzywa sztuczne, papier czy szkło. Jest to wyzwaniem dla przystani i miejscowości portowych odbierających codziennie zebrane przez żeglarzy odpady, które wymagają odpowiedniego zagospodarowania. W pracy przedstawiono charakterystykę odpadów wytwarzanych przez środowisko żeglarskie na szlaku Wielkich Jezior Mazurskich. Przeprowadzone badania pozwoliły określić jednostkowy strumień odpadów, który wyniósł 0,56 kg·os.⁻¹·doba⁻¹. Spośród zebranych odpadów największy udział stanowiło szkło (41%), papier (19%) oraz odpady organiczne (17%).

Słowa kluczowe: morfologia odpadów, żeglarstwo, charakterystyka ilościowa i jakościowa.

1. Wprowadzenie

Sektor krajowej turystyki i wypoczynku znajduje się aktualnie w aktywnej fazie rozwoju. Polacy coraz częściej decydują się na wyjazdy wypoczynkowe, zarówno te krótkookresowe trwające od 2 do 4 dni, ale także te długookresowe trwające ponad 5 dni [1]. Związane jest to ze stałym rozwojem gospodarczym kraju oraz wzrostem średnich płac polskich obywateli. Według danych statystycznych opracowanych przez Główny Urząd Statystyczny w roku 2017 odnotowano wzrost podróży krajowych odbytych przez polskich mieszkańców. Wzrost ten wyniósł 5,5% wobec roku 2016 (tab. 1).

Tabela 1. Turystyka w Polsce w 2017 r. [2]

Aspekty turystyki przyjazdowej i krajowej	Wartość	Różnica wobec roku poprzedniego
Liczba podróży krajowych polskich mieszkańców	45,9 mln	+ 5,5%
Liczba krajowych podróży krótkookresowych	28,0 mln	+ 5,7%
Liczba krajowych podróży długookresowych	17,9 mln	+ 5,3%
Liczba przyjazdów turystów zagranicznych do Polski	18,3 mln	+ 4,5%
Wydatki poniesione w związku z wyjazdami krajowymi mieszkańców Polski	24,2 mld PLN	+ 11,0%
Wydatki turystów zagranicznych związane z pobytem w Polsce	8,7 mld USD	+ 8,8% (USD) + 3,5% (PLN)

Wraz ze wzrostem liczby podróży wzrastają także wydatki polskich mieszkańców podczas swoich wyjazdów wypoczynkowych. W roku 2017 polscy mieszkańcy wydali na swoje podróże krajowe ponad 24,2 mld PLN. Kwota ta jest wyższa w porównaniu do roku

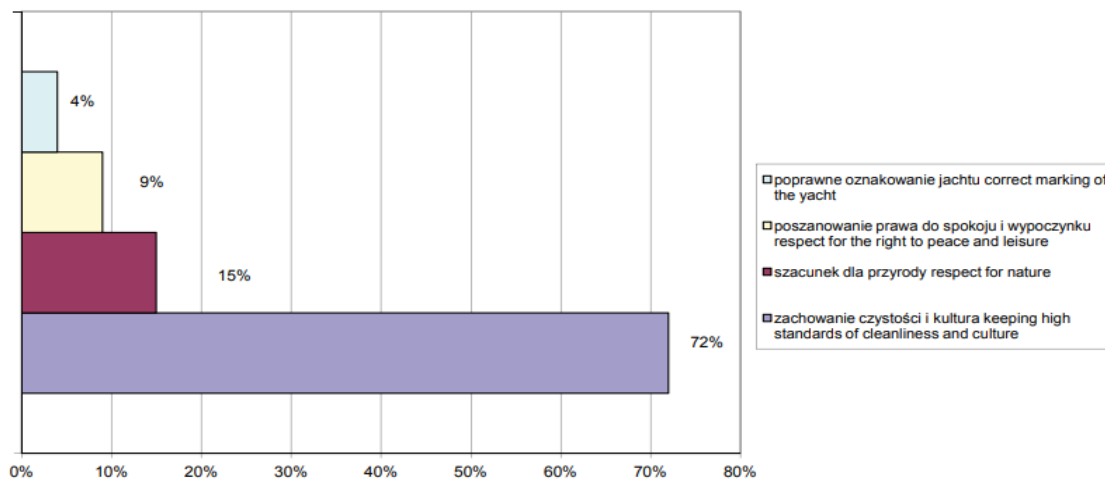
poprzedniego aż o 11,0%. Jednak obszar terytorialny Polski jest odwiedzany także coraz częściej przez zagranicznych turystów. W roku 2017 do Polski przyjechało o ponad 4,5% więcej zagranicznych turystów niż miało to miejsce w roku 2016. Rozwój turystyki to także wzrost liczby wytwarzanych odpadów.

Poprawiający się standard życia, zwiększająca się świadomość społeczna w zakresie profilaktyki prozdrowotnej oraz rozwój chorób cywilizacyjnych sprawia, że polscy mieszkańcy coraz częściej decydują się na aktywną formę wypoczynku. Dobrym miejscem do aktywnego spędzania czasu jest województwo warmińsko-mazurskie, które jest jednym z większych w Europie obszarów atrakcyjnych przyrodniczo, ale także sportowo-rekreacyjnie. Bogata baza noclegowa, możliwość aktywnego spędzenia czasu, czyste powietrze, bliskość lasów, a także liczne jeziora przyciągają coraz większą liczbę turystów [3].

Jedną z najczęściej wybieranych aktywności na terenie Pojezierza Mazurskiego jest żeglarstwo śródlądowe. Przez cały sezon letni na jeziora wypływa kilkadziesiąt tysięcy jachtów i łodzi. Przy takim obciążeniu mazurskich jezior, największym problemem są wytwarzane przez żeglarzy odpady i ścieki, które często trafiają do wody [4]. Wśród standardowych odpadów komunalnych wytwarzanych w gospodarstwach domowych wyróżnia się takie grupy morfologiczne odpadów, jak: szkło, papier, tworzywa sztuczne, metale, odpady organiczne [5]. Ich zbiórka oraz gromadzenie nie stwarza większego problemu z uwagi na usystematyzowany oraz prawnie określony sposób ich zbierania i przechowywania. Każde gospodarstwo domowe posiada specjalne pojemniki, w których gromadzone są wytworzone odpady, które następnie są regularnie odbierane przez uprawnione do tego jednostki [6].

Środowisko żeglarskie jest jednak specyficzne, w związku z czym system zbiórki i gromadzenia odpadów wygląda nieco inaczej w porównaniu do gospodarstw domowych. Członkowie załóg żeglarskich często decydują się na dłuższe rejsy po jeziorach (czy morzach i oceanach w innych rejonach), które powodują spędzenie kilku dni i nocy na łodziach z dala od dostępu do odpowiednio zagospodarowanej przystani. Całe zaopatrzenie żywieniowe gromadzone jest w opakowaniach jednorazowych tj. szkło, tworzywa sztuczne oraz papier. Produkowane odpady gromadzone są zazwyczaj w jednorazowych workach i przechowywane na pokładzie przez cały okres rejsu. Wymuszone jest to przez brak odpowiedniej ilości miejsca na specjalne pojemniki do magazynowania odpadów. W praktyce żeglarskiej (morskiej i oceanicznej) bardzo często spotkać się można z wyrzucaniem niektórych odpadów (np.: odpadów organicznych) do wody. Jest to jednak dozwolone wyłącznie na morzach otwartych i oceanach w odległości 12 mil morskich od brzegu [7]. W przypadku żeglarstwa śródlądowego wyrzucanie odpadów do wody jest zabronione. Stąd, odbiór i odpowiednie zagospodarowanie

odpadów od żeglarzy jest pewnym wyzwaniem dla przystani. Odbiór odpadów bytowych, ale także ścieków oraz ich późniejsze przetworzenie musi uwzględniać ochronę środowiska naturalnego [8]. Na terenach żeglarskich powinny być prowadzone działania społeczne, informujące i szkolące młodych żeglarzy etykiety żeglarskiej i zasad zachowania czystości. Przeprowadzone badania wśród żeglarzy wykazały, że dla ponad 70% ankietowanych największe znaczenie w etykiecie żeglarskiej ma zachowanie czystości i kultura (rys. 1).



Rys. 1. Najważniejsze punkty etykiety żeglarskiej według ankietowanych [9]

2. Materiały i metody

Celem przeprowadzenia badań była analiza ilościowo-jakościowa odpadów produkowanych przez środowisko żeglarskie na szlaku Wielkich Jezior Mazurskich.

Badania przeprowadzane były na podstawie odpadów odbieranych od różnych załóg żeglarskich (rys. 2) odbywających rejsy śródlądowe po jeziorach. Poszczególne załogi różniły się wielkością jachtu oraz liczbą i wiekiem osób przebywających na pokładzie. W okresie 12 dni odpady były codziennie odbierane z losowo wybranych jachtów żaglowych. Średnia dzienna liczba żeglarzy, od których zabierano odpady wynosiła 15 osób.



Źródło: opracowanie własne
Rys. 2. Port żeglarski oraz przykładowe jachty biorące udział w badaniu

Zebrane odpady zostały następnie poddane analizie morfologicznej. Podczas badania wyróżniono sześć grup morfologicznych odpadów: papier, szkło, tworzywa sztuczne, odpady organiczne, metal oraz inne (rys. 3).



Źródło: opracowanie własne
Rys. 3. Odpady z żeglarstwa posegregowane podczas analizy morfologicznej

Masa posegregowanych, poszczególnych grup morfologicznych została wyznaczona za pomocą wagi dynamometrycznej (rys. 4) i przeliczona na jednostkowy strumień odpadów produkowanych przez jednego żeglarza w ciągu doby.



Źródło: opracowanie własne
Rys. 4. Pomiar masy odpadów za pomocą wagi dynamometrycznej

3. Wyniki

Uzyskane wyniki badania składu morfologicznego odpadów przedstawiono w tabelach 2-5. Największa jednostkowa ilość odpadów ($0,83 \text{ kg}\cdot\text{doba}^{-1}\cdot\text{os.}^{-1}$) została wytworzona przez załogi podczas trzeciego dnia pomiarów.

Analizowane odpady (tab. 2) charakteryzowały się znaczną ilością szkła ($0,38 \text{ kg}\cdot\text{doba}^{-1}\cdot\text{os.}^{-1}$). Ilość papieru ($0,11 \text{ kg}\cdot\text{doba}^{-1}\cdot\text{os.}^{-1}$), tworzyw sztucznych ($0,08 \text{ kg}\cdot\text{doba}^{-1}\cdot\text{os.}^{-1}$) oraz odpadów organicznych ($0,07 \text{ kg}\cdot\text{doba}^{-1}\cdot\text{os.}^{-1}$) była zbliżona do siebie.

Tabela 2. Skład morfologiczny odpadów pierwszego dnia badania

DZIEŃ 1			
Fracja odpadów	Liczba żeglarzy, os.	Ilość wytworzonych odpadów przez żeglarzy, $\text{kg}\cdot\text{doba}^{-1}$	Jednostkowa masa odpadów, $\text{kg}\cdot\text{os.}^{-1}\cdot\text{doba}^{-1}$
Szkło	14	5,30	0,38
Papier		1,50	0,11
Tworzywa sztuczne		1,15	0,08
Odpady organiczne		1,00	0,07
Metal		0,55	0,04
Inne		0,15	0,01
SUMA:		9,65	0,69

Źródło: opracowanie własne

Pozostałe wyznaczone frakcje (metal i inne) stanowiły niewielki udział w całości wytworzonych odpadów w tym dniu.

Przykładowe wyniki kolejnych dni pomiarów potwierdziły, że największy udział w badanych odpadach stanowi szkło ($0,13 \text{ kg}\cdot\text{doba}^{-1}\cdot\text{os.}^{-1}$ w drugim dniu pomiarów oraz $0,26 \text{ kg}\cdot\text{doba}^{-1}\cdot\text{os.}^{-1}$ w trzecim dniu pomiarów). Na podstawie obserwacji dokonywanych podczas

badan stwierdzono, że na taki wynik składały się przede wszystkim butelki po napojach alkoholowych oraz słoiki po gotowych potrawach.

Tabela 3. Skład morfologiczny odpadów drugiego dnia badania

DZIEN 2			
Fracja odpadów	Liczba żeglarzy, os.	Ilość wytworzonych odpadów przez żeglarzy, kg·doba ⁻¹	Jednostkowa masa odpadów, kg·os. ⁻¹ ·doba ⁻¹
Szkło	21	2,80	0,13
Papier		1,65	0,08
Tworzywa sztuczne		1,45	0,07
Odpady organiczne		1,55	0,07
Metal		0,65	0,03
Inne		0,20	0,01
SUMA:			8,30

Źródło: opracowanie własne

Ilości papieru (0,08 kg·doba⁻¹·os.⁻¹), odpadów organicznych (0,07 kg·doba⁻¹·os.⁻¹) oraz tworzyw sztucznych (0,07 kg·doba⁻¹·os.⁻¹) były zbliżone do siebie podczas drugiego dnia badań (tab. 3). Pozostałe grup odpadów (metale i inne) stanowiły kolejno 0,03 oraz 0,01 kg·doba⁻¹·os.⁻¹.

Tabela 4. Skład morfologiczny odpadów trzeciego dnia badania

DZIEN 3			
Fracja odpadów	Liczba żeglarzy, os.	Ilość wytworzonych odpadów przez żeglarzy, kg·doba ⁻¹	Jednostkowa masa odpadów, kg·os. ⁻¹ ·doba ⁻¹
Szkło	9	2,35	0,26
Papier		1,70	0,19
Tworzywa sztuczne		0,55	0,06
Odpady organiczne		1,70	0,19
Metal		0,20	0,02
Inne		0,95	0,11
SUMA:			7,45

Źródło: opracowanie własne

W tabeli 5 zestawiono średni skład morfologiczny odpadów wytwarzanych w trakcie wszystkich dni badań.

Tabela 5. Średni skład morfologiczny odpadów wytwarzanych przez żeglarzy

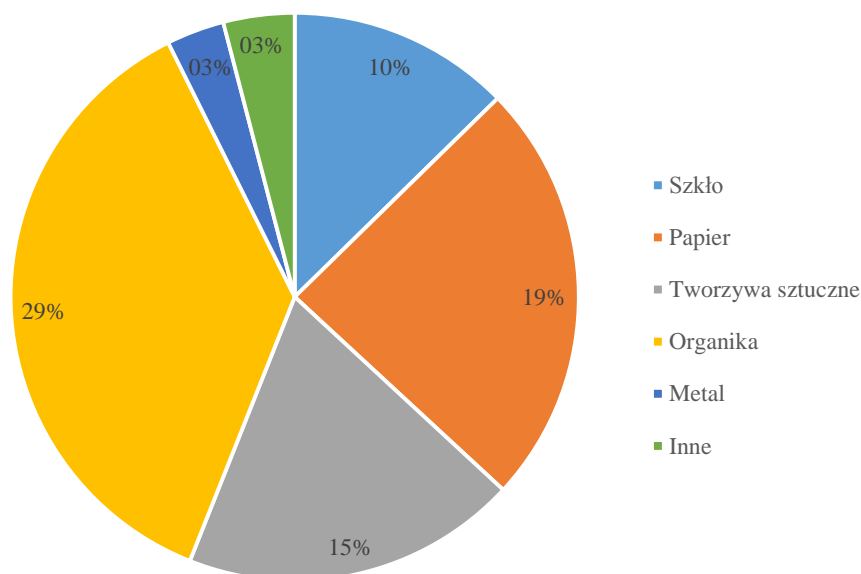
Fracja odpadów	Liczba żeglarzy, os. doba ⁻¹	Jednostkowa ilość odpadów, kg·os. ⁻¹ ·doba ⁻¹
Szkło	15	0,23
Papier		0,11
Tworzywa sztuczne		0,07
Odpady organiczne		0,09
Metal		0,03
Inne		0,03
SUMA:		

Źródło: opracowanie własne

Największy udział stanowiło szkło ($0,23 \text{ kg}\cdot\text{doba}^{-1}\cdot\text{os.}^{-1}$), z kolei ilość papieru ($0,11 \text{ kg}\cdot\text{doba}^{-1}\cdot\text{os.}^{-1}$) i tworzyw sztucznych ($0,07 \text{ kg}\cdot\text{doba}^{-1}\cdot\text{os.}^{-1}$) była zbliżona do siebie. Dane rodzaje odpadów (szkło, papier, tworzywa sztuczne) są charakterystyczne dla odpadów opakowaniowych, których w warunkach żeglarskich powstaje najwięcej. Ze względu na ograniczone warunki przechowywania żywności, dużą część wytworzonych odpadów stanowiły także odpady organiczne ($0,09 \text{ kg}\cdot\text{doba}^{-1}\cdot\text{os.}^{-1}$). Ilość pozostałych frakcji (metale i inne) była zbliżona do siebie, a w porównaniu do pozostałych grup była znacząco mniejsza i wyniosła po około $0,03 \text{ kg}\cdot\text{doba}^{-1}\cdot\text{os.}^{-1}$.

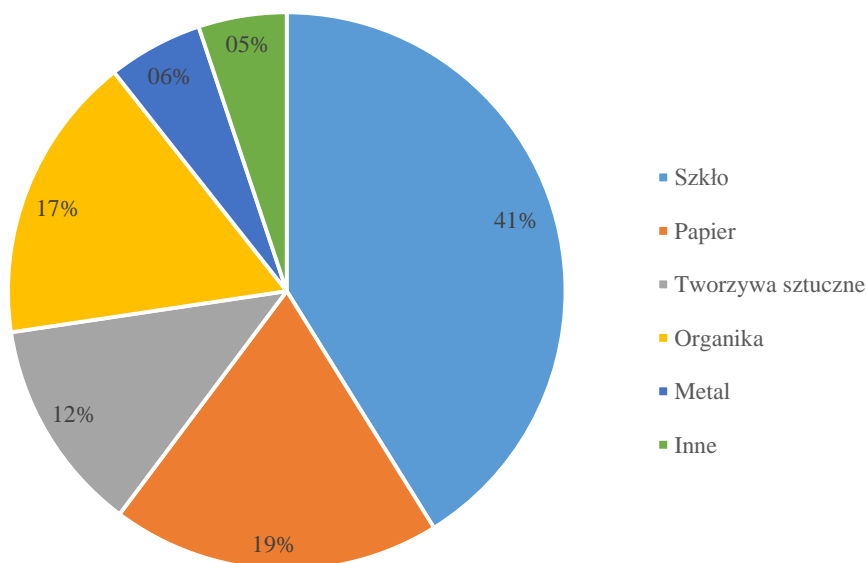
4. Dyskusja wyników

Analiza morfologiczna odpadów powstałych z obszaru żeglarstwa wykazała, że żeglarze produkują o wiele mniej odpadów niż mieszkańcy gospodarstw domowych. Według danych statystycznych opracowanych przez Główny Urząd Statystyczny średni, jednostkowy strumień odpadów komunalnych wynosi ok. $0,83 \text{ kg}\cdot\text{os.}^{-1}\cdot\text{doba}^{-1}$ [6,10]. Natomiast żeglarze podczas rejsów śródlądowych produkują średnio ok. $0,56 \text{ kg}\cdot\text{os.}^{-1}\cdot\text{doba}^{-1}$ odpadów. Jest to o ponad 30% odpadów mniej niż w gospodarstwie domowym. Mniejsza ilość produkowanych odpadów wynika prawdopodobnie z tylko jednego strumienia odpadów związanego w zasadzie tylko z żywnością (brak odpadów z tytułu np.: zakupu sprzętu AGD, wyposażenia domu itp.). Innymi powodami może być ograniczony komfort i możliwości przechowywania żywności czy przygotowywania posiłków. Ponadto, część załóg może stołować się w restauracjach i barach portowych ograniczając w ten sposób ilość wytwarzanych odpadów bezpośrednio na jachcie. Jednak ilość odpadów nie była jedyną różnicą pomiędzy odpadami z żeglarstwa a gospodarstwami domowymi. Różnicą był także skład morfologiczny odpadów. Według danych zawartych w Krajowym Planie Gospodarki Odpadami z roku 2016 największy udział w odpadach komunalnych stanowiły odpady organiczne (29%), papier (19%) oraz tworzywa sztuczne (15%) (rys. 5) [11].



Źródło: opracowanie własne na podstawie: [8]
Rys. 5. Skład morfologiczny odpadów komunalnych wg. KPGO 2016

Natomiast w odpadach zebranych od załóg żeglarskich największy udział stanowiło szkło (41%), papier (19%) oraz odpady organiczne (17%) (rys. 6).



Źródło: opracowanie własne
Rys. 6. Skład morfologiczny odpadów z żeglarstwa

Największe różnice wystąpiły w grupie odpadów organicznych oraz w grupie szkła, którego było 4 razy więcej na pokładzie jachtów niż w gospodarstwach domowych. Większa ilość szkła była spowodowana wykorzystywaniem gotowych dań i produktów przechowywanych głównie w szklanych słoikach i opakowaniach, a także większą ilością wyrzucanych butelek po napojach alkoholowych. Z kolei, mniejsza ilość odpadów

organicznych może wynikać z bardziej kontrolowanych zakupów artykułów spożywczych z uwagi na ograniczenie miejsca na jachcie i odpowiednich warunków ich przechowywania.

5. Wnioski

Odpady powstające w środowisku żeglarskim różnią się od typowych odpadów komunalnych. Przeważają części opakowaniowe, w największej masowej ilości szkło, a objętościowej tworzywa sztuczne. Dodatkowo, żeglarstwo jest turystką sezonową, co oznacza, że okresowo zmienia się charakterystyka odpadów w danym regionie gospodarki odpadami. Miejscowości portowe powinny zapoznać się z rodzajami odpadów w danym rejonie i przygotować odpowiednio pojemniki oraz system zbiórki. Powinna być możliwa selektywna zbiórka w każdym porcie oraz winna być zapewniona odpowiednia ilość pojemników przeznaczonych do zbiórki nieczystości. Niestety, po przeprowadzonych badaniach stwierdzić można, że nie każdy port/przystań jest przygotowana do pełnego odbioru odpadów od żeglarzy. Niedostateczna ilość pojemników, a nawet ich brak może prowadzić do powstawania patologii w postaci deponowania (ukrywania, zakopywania) ich w roślinności przybrzeżnej czy lasach, a w skrajnych wypadkach wrzucania po prostu śmieci do wody. W myśl działań proekologicznych system gospodarki odpadami w miejscowościach portowych powinien być udoskonalany na podstawie charakterystyki odpadów tam powstających.

Literatura

- [1] <https://gazetakrakowska.pl/ile-wydajemy-na-wakacje-zaskakujacy-raport-gus-o-podrozach-polakow-ty-tez-tak-masz/ar/13405909> (dostęp 04.09.2018)
- [2] <https://www.gov.pl/sport-turystyka/turystyka-w-polsce-w-2017-r> (dostęp 04.09.2018)
- [3] Główny Urząd Statystyczny. 2018. *Turystyka w województwie warmińsko-mazurskim w 2017 r.*
- [4] Krawczyk B. 2014. *Żeglarstwo w stylu eko*. Przegląd Komunalny. VIII, 22-25
- [5] Bilitewski B., Hardtle G., Klaus M. 2003. *Podręcznik gospodarki odpadami: teoria i praktyka*. Seidel-Przywecki, Warszawa, ISBN 8391080196
- [6] Derej W. 2017. *Innowacje ekologiczne a rozwój Unii Europejskiej na przykładzie gospodarki odpadami komunalnymi*. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach 324, 18-32
- [7] Czajewki J. 2009. *Poradnik etykiety żeglarskiej*. Wielki Błękit. ISBN 978-83-61217-10-7

- [8] Łapko A. 2014. *Oferta turystyczna zachodniopomorskich portów jachtowych*. Logistyka 6, 13547-13550
- [9] Mogiła-Lisowska J., Gajkowska M. J. 2013. *Żeglarstwo a środowisko naturalne – opinie żeglarzy*. Studia i Materiały CEPL w Rogowie, R. 15, Z. 34/4/2013, 218-224
- [10] <http://www.pap.pl/aktualnosci/news,1150828,gus-polacy-produkuja-coraz-wiecej-smieci.html> (dostęp 04.09.2018)
- [11] Krajowy Plan Gospodarki Odpadami. 2016. Warszawa

QUANTITATIVE AND QUALITATIVE CHARACTERISTIC OF WASTES PRODUCED BY SAILORS IN MAZURY

Abstract

One of the most popular forms of active recreation is inland sailing. However, the sailing environment is specific due to the fact that cruise participants lives on boats, and therefore collect a large amount of food products in disposable packaging, such as plastics, paper or glass. The paper presents the characteristics of waste generated by the sailing environment on the route of the Great Masurian Lakes. The research allowed to determine the unit waste stream, which amounted to 0.56 kg·person⁻¹·day⁻¹. Among the collected waste, the largest share was made up of glass (41%), paper (19%) and organic waste (17%).

Keywords: waste morphology, sailing, quantitative and qualitative characteristic

Opiekun pracy:

Dr inż. Arkadiusz Dyjakon

Recenzenci:

Dr inż. Przemysław Kobel

Dr inż. Aleksander Krzyś

OCENA ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENI MIEJSKIEJ NA WYBRANYM PRZYKŁADZIE GALERII HANDLOWEJ CAPITAL PARK W RZESZOWIE

Aleksandra Jarosz*

Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Biologiczno-Rolniczy, SKN Rolników „Włościanin” sekcja Architektury
Krajobrazu, ul. Ćwiklińskiej 1, 35-604 Rzeszów

*jarosz.ola@o2.pl

Abstrakt

Badania terenowe przestrzeni zlokalizowanej przy Galerii Handlowej Capital Park w Rzeszowie wykazały, że obszar ten posiada potencjał rekreacyjny lecz w chwili obecnej nie jest wykorzystany. Z inwentaryzacji istniejącej roślinności wynika, że jest ona zaniedbana. Wiele gatunków wymaga zabiegów pielęgnacyjnych. Ponadto występująca nielicznie mała architektura nie współgra z otoczeniem, konieczne jest jej uzupełnienie oraz ujednoczenie.

Zaproponowana koncepcja projektowa jest dostosowana do potrzeb mieszkańców i wpisuje się w rozwiązania architektoniczne jakie powinny spełniać współczesne przestrzenie miejskie. Pokazuje również możliwości poprawienia estetyki i funkcjonalności przestrzeni miasta poprzez renowację opuszczonych i zaniedbanych przestrzeni.

Słowa kluczowe: zieleń miejska, mała architektura, inwentaryzacja, zagospodarowanie terenu

1. Wprowadzenie

Wygląd oraz jakość terenów zieleni publicznej odgrywają kluczową rolę w życiu społeczeństwa. Dobrze zagospodarowana przestrzeń wpływa pozytywnie na samopoczucie, kondycję psychiczną oraz fizyczną człowieka. Przebywanie wśród zieleni pozwala na wypoczynek od zgiełku miasta. Tereny te w pewnym sensie stanowią wizytówkę danego miejsca, dlatego ważne jest, aby o nie dbać [1].

Zachowanie zrównoważonych proporcji między strefą zurbanizowaną, a przyrodniczą podczas przygotowywania planów gospodarczych w kształtowaniu środowiska miejskiego jest bardzo ważne. Skwery lub parki miejskie często stają się strategicznym punktem spotkań, aktywności mieszkańców jak też imprez okolicznościowych organizowanych przez miasto.

Zieleń wzbogaca układy urbanistyczne zwłaszcza w centrum miasta, o atuty psychologiczne, co w pewnym stopniu wpływa na samopoczucie mieszkańców [2].

1.1. Funkcje zieleni

Do zieleni miejskiej zaliczyć można każdego rodzaju parki, ogrody, skwery, zieleńce, czy bulwary. W poprawie warunków życia miejskiego zadanie architekta krajobrazu stanowi priorytet. To dzięki niemu powstają miejsca, w których chętnie przebywamy, zwłaszcza, że tereny zurbanizowane obejmują coraz to większe obszary miasta [3]. W krajobrazie miejskim zieleń publiczna według analiz oraz klasyfikacji spełnia bardzo dużo funkcji, m.in.:

dydaktyczną, ekologiczno-ochronną, estetyczną, rekreacyjno-wypoczynkową, technologiczną oraz zdrowotną.

Funkcję dydaktyczną pełnią różnego rodzaju ogrody: botaniczne, etnograficzne, zoologiczne, ale też ogrody zabytkowe czy cmentarze wojenne, ponieważ dają możliwość prowadzenia prac naukowych, w tym badania roślinności.

Funkcja ekologiczno-ochronna to m.in. ochrona przed szkodliwym promieniowaniem, tłumienie hałasu, zmniejszenie zanieczyszczeń powietrza czy polepszenie jakości powietrza. Niektóre drzewa lub krzewy pochłaniają zanieczyszczenia i wzbogacają atmosferę w tlen, tym samym mają dodany wpływ na warunki środowiska miejskiego i zdrowie jego mieszkańców.

Estetyczna funkcja nadaje miejscu charakter. Nieatrakcyjne budynki mogą zostać zasłonięte pnączami, co ma korzystny wpływ na estetykę miejsca. Na balkonach blokowisk coraz częściej tworzą się zielone tarasy, co poprawia wizerunek budynku.

Funkcja rekreacyjno-wypoczynkowa jak sama nazwa wskazuje, umożliwia wszystkie czynności nawiązujące do wypoczynku bądź rekreacji, jak: spacer, towarzyskie spotkania [1].

Funkcja zdrowotna charakteryzuje się ochroną ludzi przed szkodliwymi czynnikami wytwarzanymi przez miasto. Zieleń o funkcji zdrowotnej oczyszcza powietrze, tłumy hałas. Jest odpowiedzialna za produkcję tlenu oraz wpływa na zwiększenie wilgotności powietrza.

Sosna zwyczajna, świerk pospolity lub jodła pospolita to gatunki które wytwarzają substancje lotne, o właściwościach bakteriobójczych. Inne rośliny tj. czeremcha zwyczajna, jarząb pospolity, bukszpan zwyczajny, jaśminowiec i migdałowiec działają na system nerwowy – uspokajają [4].

Celem badań była inwentaryzacja i analiza przestrzeni znajdującej się w Rzeszowie, za Galerią Handlową Capital Park oraz propozycja rozwiązań architektoniczno-przestrzennych. Głównym założeniem koncepcji projektowej było stworzenie od podstaw miejsca, które wpisze się w pobliskie otoczenie osiedla mieszkaniowego, a zarazem stanie się miejscem atrakcyjnym kompozycyjnie. Zaprojektowana przestrzeń przeznaczona będzie do rekreacji, wypoczynku oraz aktywnego spędzania czasu.

Metody badań podzielono na dwa etapy prace terenowe oraz kameralne. W terenie wykonano inwentaryzację roślinności oraz ocenę jej stanu zdrowotnego, ewidencję i stan techniczny elementów małej architektury. Dokonano również analizy obecnej komunikacji która posłużyła do wytyczenia nowych szlaków.

2. Analiza stanu istniejącego

Teren niniejszego opracowania stanowi powierzchnię ok. 55 arów i zlokalizowany jest za Galerią Handlową Capital Park przy ulicy Zagłoby oraz alei Niepodległości (rys. 1) w Rzeszowie na osiedlu Mieszka I (rys. 2).



Źródło: opracowanie własne
Rys. 1. Widok od strony alei Niepodległości



Rys. 2. Lokalizacja obszaru projektowanego [5]

2.1. Inwentaryzacja roślinności

Badania terenowe wykazały, że opracowywany teren charakteryzuje się złym stanem dendroflory. Na analizowanym obszarze występują tylko gatunki drzew liściastych (tabela 1), z których większość nadaje się do usunięcia.

Tabela 1. Wykaz istniejących gatunków

Lp.	Nazwa polska	Nazwa łacińska	Forma występowania	Liczba sztuk
1.	Orzech włoski	<i>Juglans regia</i>	rząd	1
2.	Czereśnia ptasia	<i>Prunus avium</i>	rząd	1
3.	Śliwa domowa Mirabelka	<i>Prunus domestica subsp. Syriaca</i>	grupa	5
4.	Jesion wyniosły	<i>Fraxinus excelsior</i>	pojedyncze	1
5.	Głóg zielony	<i>Crataegus chlorosarca</i>	rząd/pojedyncze	4

Źródło: opracowanie własne

Przeważająca liczba drzew posiada liczne odrosty korzeniowe, które przede wszystkim wyglądają nieestetycznie oraz nie wkomponowują się w nową koncepcję projektową (rys. 3, 4). Na kilku okazach występuje huba. Reszta drzew wymaga drobnych zabiegów pielęgnacyjnych. Posiadają one uszkodzenia mechaniczne tj. pęknięcia kory.



Źródło: opracowanie własne
Rys. 3. Śliwa domowa Mirabelka z licznymi odrostami korzeniowymi



Źródło: opracowanie własne
Rys. 4. Spróchnienie kory głogu zielonego

2.2. Elementy małej architektury

Pod względem liczby obiektów małej architektury, projektowany teren jest bardzo ubogi. Nie występują na nim ławki, lampy, czy też kosze na śmieci, poza jednym koszem na psie odchody (rys. 5). W skład małej architektury wchodzi billboard reklamowy (rys. 6) oraz ogrodzenie należące do przedszkola (rys. 7), w którym w okresie letnim znajdują się obiekty mini placu zabaw. Projektowany teren w niektórych miejscach jest bardzo zaśmiecony (rys. 8).

Wiele śmieci pojawia się przy wejściu do Galerii Capital Park od strony północnej oraz pod drzewami od strony wschodniej terenu.



Źródło: opracowanie własne
Rys. 5. Kosz na psie odchody



Źródło: opracowanie własne
Rys. 6. Bilbord reklamowy



Źródło: opracowanie własne
Rys. 7. Ogrodzenie sezonowego placu zabaw należące do przedszkola

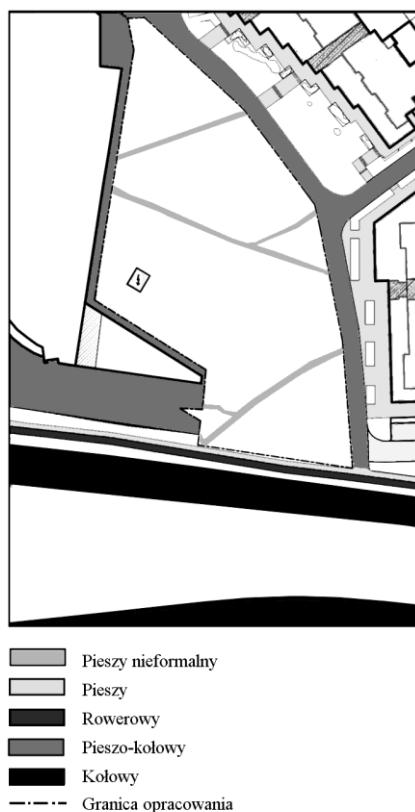


Źródło: opracowanie własne
Rys. 8. Resztki gruzu za Galerią Capital Park

Kluczowym rozwiązaniem architektonicznym jest więc wstawienie małej architektury, która wkomponuje się w otoczenie i przyczyni się do stworzenia zadbanego i nowoczesnego terenu zieleni publicznej w Rzeszowie.

2.3. Analiza szlaków komunikacyjnych

Celem poniższej analizy jest ocena ciągów komunikacji pieszej i kołowej. Z rysunku 9 wynika, że na analizowanym terenie widnieją nieformalne ciągi komunikacyjne. Świadczą one o potrzebie zaprojektowania nowych układów ścieżek pieszych. Analiza ukazuje również minimalną liczbę ścieżek rowerowych. Dobrze widoczny jest szlak pieszo-kołowy (w tym parkingi), wynikający z pobliskiej obecności Galerii Handlowej oraz osiedla mieszkaniowego.

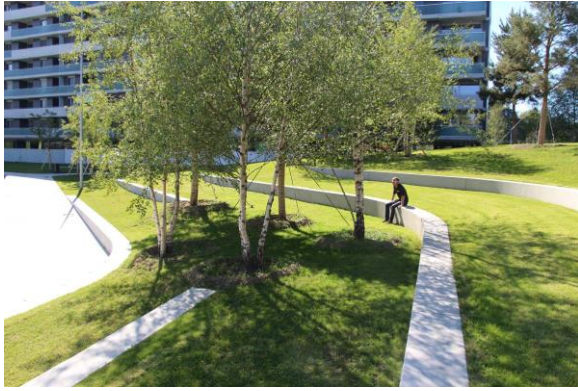


Źródło: opracowanie własne
 Rys. 9. Analiza szlaków komunikacyjnych

3. Koncepcja projektowa

Z inwentaryzacji roślinności i małej architektury wynika, że teren przylegający do Galerii Capital Park to przestrzeń zaniedbana. Bliskie sąsiedztwo zabudowy mieszkalnej i handlowo-usługowej stanowi potencjał do stworzenia miejsca przyjaznego dla mieszkańców. Dlatego ideą projektową jest stworzenie atrakcyjnej i nowoczesnej przestrzeni publicznej, która stanie się wizytówką osiedla, a jednocześnie wpisze się krajobraz pobliskiego otoczenia.

Inspiracją koncepcji zagospodarowania były nowoczesne przestrzenie tj. parki miejskie w Genewie (rys. 10) i Toronto (rys. 11), zieleń osiedla mieszkalnego w Londynie (rys. 12) oraz skweru publicznego w Leeds (rys. 13). Jak wynika z tabeli 2, takie innowacyjne przestrzenie łączące formy roślinne i architektoniczne są realizowane na przestrzeni ostatnich lat w różnych częściach Europy, Ameryki czy Azji [6].



Rys. 10. Gustave & Léonard Hentsch Park w Genewie [6]



Rys. 11. Joel Weeks Park w Toronto [6]



Rys. 12. Riverlight w Londynie [6]

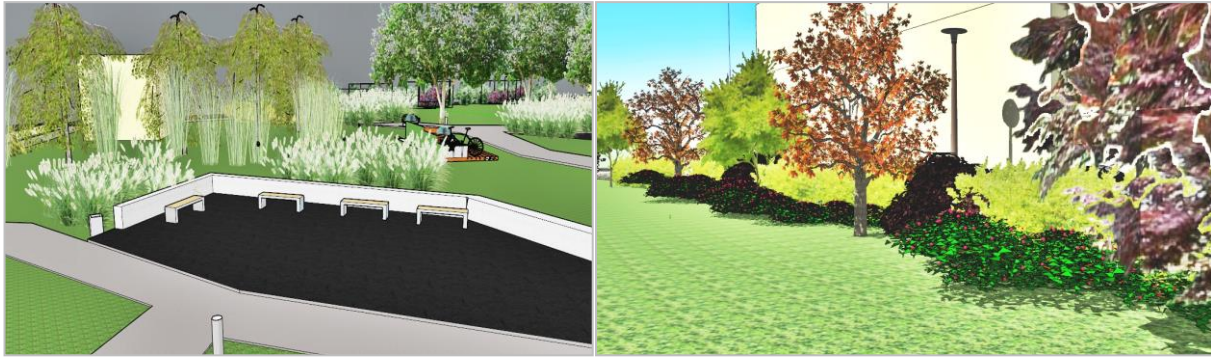


Rys. 13. Sovereign Square w Leeds [6]

Tabela 2. Wybrane realizacje nowoczesnych przestrzeni miejskich [6]

L.p.	Miejsce realizacji	Rok powstania	Nazwa projektu
1.	Beijing, Chiny	2016	Beiqijia Technology Business District
2.	Calvisson, Francja	2015-2016	Pine Walk
3.	Essen, Niemcy	2005-2018	Zollverein Park
4.	Genewa, Szwajcaria	2010-2015	Gustave & Léonard Hentsch Park
5.	Kopenhaga, Dania	2006	Copenhagen Business School "Kilen"
6.	Leeds, Wielka Brytania	2012-2016	Sovereign Square
7.	Londyn, Wielka Brytania	2016	Riverlight
8.	Lublina, Słowenia	2015-2016	Šmartinski Park
9.	Toronto, Kanada	2010-2012	Joel Weeks Park
10.	Warszawa, Polska	2013-2017	„Vistula Boulevards”

Proponowana roślinność została dobrana odpowiednio pod względem odporności na warunki miejskie i przede wszystkim podstawowych wymagań, tj. strefy mrozoodporności, nasłonecznienia i pory kwitnienia. Kompozycja drzew, krzewów, bylin w tym traw ozdobnych, stanowi spójną całość i dopasowuje się do elementów małej architektury (rys. 14, 15). Gatunkami drzew które sprawdzą się w tej przestrzeni są: wiśnia osobliwa, klon jawor, brzoza pożyteczna, z krzewów: dereń biały, tawuła japońska, irga rozestłana, irga płoząca, a z bylin: żurawka, funkia, rozplenica japońska czy miskant chiński.



Źródło: opracowanie własne
Rys. 14. Projektowane nasadzenia
wschodniej części terenu

Źródło: opracowanie własne
Rys. 15. Miejsce do wypoczynku
w centralnej części terenu

Na omawianym obszarze występują skarpy od strony północnej i południowej, dlatego teren należałoby zrównać (rys. 16). Przy zakładaniu trawnika należy pamiętać, by był on obsiany wyselekcjonowaną mieszanką traw charakteryzującymi się odpornością na udeptywanie oraz uszkodzenia mechaniczne. Do gatunków najlepiej sprawdzających się w warunkach miejskich należy mieszanka z kostrzewy czerwonej, kostrzewy owczej, wiechliny łąkowej oraz życicy trwałej [7].

Dopełnieniem kompozycji roślinnych jest wprowadzenie wyposażenia architektonicznego, które niewątpliwie na tym terenie stanowi zbiór przypadkowych elektów (rys. 16).

Nawierzchnia jest podstawowym i niezbędnym elementem w projektowaniu terenów publicznych [8]. Na podstawie analiz ciągów komunikacyjnych, a przede wszystkim ciągów nieformalnych został zaprojektowany układ ścieżek. Z uwagi na to, że opracowany teren jest dużym placem pokrytym trawą, bez żadnych szlaków komunikacyjnych, z biegiem czasu zaczęły się formować przedepty, widoczne przede wszystkim na zdjęciach satelitarnych (rys. 2). Przedeptana nawierzchnia trawiasta stała się inspiracją do poprowadzenia nowych układów ścieżek, w miejscach najczęściej uczęszczanych (rys. 17). Jako materiał zaproponowano betonowe płyty chodnikowe w różnych odcieniach szarości, kolorystycznie dopasowane do elewacji Galerii Handlowej Capital Park. Ponadto dla najmłodszych użytkowników istniejącego placu przewidziano nawierzchnię poliuretanową bezpieczną dla dzieci.

Obiekty małej architektury tj. ławki, kosze na śmieci, kosze na psie odchody czy oświetlenie powinny być spójne oraz dopasowane pod względem stylu. Oszacowano, że łączna liczba wyposażenia architektonicznego dla tej przestrzeni to 90 szt. w tym 20 ławek, 15 koszy na śmieci, 3 kosze na psie odchody oraz 52 niskie lampy stojące. Zostały one wprowadzone równomiernie, by w każdym miejscu była odpowiednia ich liczba.

Plac zabaw stanowi ważną część każdej publicznej przestrzeni. Ważne jest, aby dzieci miały dla siebie miejsce, w którym będą się dobrze i bezpiecznie bawić [9]. Wprowadzenie na stałe gotowych urządzeń do zabaw stanie się z pewnością dużym ułatwieniem, a zarazem wyznaczy nowy charakter projektowanej przestrzeni.



Źródło: opracowanie własne
Rys. 16. Analizowana przestrzeń – stan istniejący



Źródło: opracowanie własne
Rys. 17. Analizowana przestrzeń – koncepcja projektowa

Ciekawym rozwiązaniem mającym zastosowanie w krajobrazie miejskim są parklety, czyli miejsce parkingowe zamienione w miejsce do odpoczynku. Pierwszy taki obiekt w Polsce stanął w 2016 roku na ulicy Struga w Łodzi (rys. 18) [10]. Dla projektowanej przestrzeni będzie on interesującą alternatywą standardowych ławek do odpoczynku. Umieszczono go na płaszczyźnie trawnikowej, w kilku miejscach projektowanego terenu: dwa od strony północnej oraz dwa w części środkowej. Posiada on wbudowane na podeście siedziska, miejsce na rowery oraz donice z roślinnością (rys. 19).



Rys. 18. Parklet na łódzkiej ulicy [11]



Źródło: opracowanie własne
Rys. 19. Projektowany parklet

4. Podsumowanie

Estetyczne i poprawnie zaprojektowane otoczenie, w którym przebywamy odgrywa ogromną rolę. Przede wszystkim wpływa na utożsamianie mieszkańców z miejscem ich codziennego życia. Przestrzenie atrakcyjne, wpływają na spadek tendencji niszczenia zagospodarowanych terenów. Im więcej przestrzeń oferuje pod względem estetycznym, tym bardziej wpływa na zrównoważony rozwój współczesnych miast oraz interakcje międzyludzkie [12].

Zaproponowana koncepcja projektowa pokazuje przede wszystkim możliwość poprawy zarówno walorów estetycznych jak i funkcjonalnych przestrzeni miejskiej. Wprowadzenie odpowiedniego układu ścieżek i obiektów małej architektury nadaje miejscu charakter nowoczesny, a dobór roślinności uwzględnia trudne warunki miejskie. Cały układ jest dostosowany do potrzeb mieszkańców oraz kwalifikuje się do współczesnych przestrzeni miejskich.

Literatura

- [1] Chojecka A.: Znaczenie terenów zielonych w przestrzeni publicznej oraz ich wpływ na jakość życia miejskiego, Rynek - Społeczeństwo – Kultura, 2014, nr 1(9), s. 48-54.
- [2] Asanowicz K.: Małe formy ogrodowe w strukturze miasta na przykładzie londyńskiej dzielnicy city, Architecturae et Artibus, 2011, nr (9)3, s. 5-12.
- [3] Sutkowska A.: Współczesny kształt i znaczenie zieleni miejskiej jako zielonej przestrzeni publicznej w strukturze miasta – przestrzeń dla kreacji. Teka Kom. Arch. Urb. Stud. Krajobr. - OL PAN, 2006, s. 184-192.
- [4] Czekiel-Świtalska E.: Rola zieleni w mieście na przykładzie centrum Szczecina. Przestrzeń i forma, 2010, nr 13, s. 165-182.
- [5] www.google.pl/maps/(dostęp 26.04.2018).
- [6] www.landezine.com/index. (dostęp 26.04.2018).
- [7] www.sit.glogow.pl/opracowania/poz.PDF/ (dostęp 26.04.2018).
- [8] Duda J.: Funkcje i znaczenie utwardzania nawierzchni w terenach zabudowanych, Geologia, 2009, t. 35, z. 1, s. 29–39.
- [9] Czałczyńska-Podolska M.: Ewolucja placu zabaw. Koncepcja przestrzeni zabaw dla dzieci w Europie i Stanach Zjednoczonych, Przestrzeń i Forma, 2010, nr 13, s. 73-88.
- [10] www.lodz.naszemiasto.pl/artykul/pierwszy-parklet-w-polsce-stanal-w-lodzi-na-andrzeja-struga,3848612,artgal,t,id,tm.html (dostęp 26.04.2018).
- [11] www.commons.wikimedia.org/wiki/File:Parklet_in_%C5%81%C3%B3d%C5%BA_01.jpg/ (dostęp 26.04.2018).
- [12] Michniewicz-Ankiersztajn H.: Rola zieleni w kształtowaniu przestrzeni, Journal of Health Science, 2014, vol. 4, no 13, s. 60-139.

ASSESSMENT OF URBAN SPACE DEVELOPMENT ON THE SELECTED EXAMPLE GALLERY OF CAPITAL PARK IN RZESZÓW

Abstrakt

Field studies of the space located at the Capital Park Shopping Center in Rzeszów showed that this area has recreational potential but is currently not used. The inventory of existing vegetation shows that it is neglected. Many species require care treatments. In addition, the small architecture that appears inexpensively does not harmonize with the surroundings, it needs to be complemented and unified. The proposed design concept is adapted to the needs of residents and is part of the architectural solutions that should be met by contemporary urban spaces. It also shows the possibilities of improving the aesthetics and functionality of the city space by renovating abandoned and neglected spaces.

Keywords: municipal greenery, small architecture, inventory, land use

Opiekun pracy:

Dr inż. arch. kraj. Marta Gargała-Polar

Recenzenci:

Dr inż. Hanna Marszałek

Prof. dr hab. inż. Jan Kempieński

SYTUACJA EKONOMICZNO-FINANSOWA GOSPODARSTW DOMOWYCH ROLNIKÓW PO WSTĄPIENIU POLSKI DO UNII EUROPEJSKIEJ

Sylwia Kaczmarek*, Karolina Kaliwoszka, Joanna Krupa

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Ekonomiczno-Społeczny, Koło Naukowe Młodych Księgowych i Finansistów, ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań

*sylwia.kaczmarek1995@gmail.com

Abstrakt

Celem artykułu była ocena sytuacji ekonomiczno-finansowej gospodarstw domowych rolników w relacji do pozostałych grup społeczno-ekonomicznych w okresie po wstąpieniu Polski do UE. Badania przeprowadzono na podstawie danych wtórnych pochodzących z badań *Budżety gospodarstw domowych*, przeprowadzonych przez GUS w latach 2004-2016. Przeprowadzone badania wykazały, że w warunkach integracji europejskiej poprawie uległa sytuacja finansowa gospodarstw domowych rolników. Zaobserwowano wzrost nominalnych, jak i realnych dochodów rozporządzalnych gospodarstw rolników, a także zachodzące zmiany w strukturze ich wydatków. Pomimo poprawy sytuacji dochodowej tej grupy gospodarstw domowych nadal utrzymuje się znaczna skala dysproporcji sytuacji ekonomiczno-finansowej gospodarstw domowych rolników w relacji do gospodarstw domowych pracowników na stanowiskach nierobotniczych i pracujących na własny rachunek.

Słowa kluczowe: sytuacja finansowa, zarządzanie finansami osobistymi, gospodarstwa domowe rolników, Unia Europejska

1. Wprowadzenie

Głównym celem funkcjonowania każdego gospodarstwa domowego jest zaspokojenie potrzeb wspólnych, jak i indywidualnych jego członków. Stopień ich zaspokojenia wynika z sytuacji ekonomiczno-finansowej gospodarstwa domowego. Sytuacja ta jest zróżnicowana pomiędzy gospodarstwami domowymi należącymi do różnych grup społeczno-ekonomicznych ludności. Specyficzną grupę stanowią gospodarstwa domowe rolników, które jak zauważa m.in. Kozera i in. [1], ze względu na wiele czynników ryzyka dochodowego w stosunku do innych grup gospodarstw domowych cechuje niższy poziom bezpieczeństwa finansowego. Wymienić tutaj można charakterystyczne i odmienne czynniki oddziałujące na produkcję rolną, a w rezultacie na poziom uzyskiwanych dochodów, takie jak sezonowość produkcji oraz wysoką wrażliwość na czynniki atmosferyczne [2]. Gospodarstwa domowe rolników należą do specyficznej grupy społeczno-ekonomicznej, gdyż występują ich silne powiązania z gospodarstwem rolnym, a co za tym idzie ze sferą produkcji i konsumpcji. Dochód uzyskany przez rolnika w gospodarstwie rolnym stanowi bowiem podstawę dla utrzymania rodziny, jak i samego gospodarstwa rolnego [3].

Po wstąpieniu Polski do Unii Europejskiej (UE) znacznie zwiększył się poziom życia gospodarstw domowych rolników. Włączenie polskiej gospodarki do europejskiego rynku

spowodowało znaczące przyspieszenie procesów modernizacji i restrukturyzacji rolnictwa, a co za tym idzie stopniową poprawę poziomu życia rolników i ich rodzin [4]. Dzięki licznym programom pomocowym oraz dopłatom bezpośrednim poprawiła się sytuacja finansowa polskich gospodarstw domowych rolników, głównie poprzez Wspólną Politykę Rolną, która stanowiła działania podejmowane przez UE w sektorze rolnictwa w celu zwiększenia wydajności produkcji rolnej, zapewnienia odpowiedniego poziomu życia ludności wiejskiej, stabilizacji rynków rolnych oraz zagwarantowaniu odpowiednich cen dla konsumentów [5]. Objęcie polskiego rolnictwa unijną polityką rolną miało pozytywny wpływ przede wszystkim na sytuację dochodową gospodarstw domowych rolników [6]. Po wejściu do UE wzrosły szanse na zmniejszenie występujących nierówności w zakresie warunków i poziomu życia gospodarstw domowych pomiędzy wsią a miastem, a także pomiędzy poszczególnymi grupami społeczno-ekonomicznymi ludności.

Celem artykułu jest ocena sytuacji ekonomiczno-finansowej gospodarstw domowych rolników na tle pozostałych grup społeczno-ekonomicznych po wstąpieniu Polski do Unii Europejskiej. Analizie poddano wielkość, strukturę i dynamikę zmian dochodów gospodarstw domowych, a także sposoby ich rozdysponowania. Badania empiryczne przeprowadzono na podstawie zagregowanych danych pochodzących z badań *Budżety gospodarstw domowych*, przeprowadzonych przez Główny Urząd Statystyczny, które przetworzono z wykorzystaniem podstawowych metod statystyki opisowej.

2. Wyniki badań empirycznych

Osiągany przez gospodarstwa domowe dochód rozporządzalny jest podstawowym wskaźnikiem branym pod uwagę w ocenie ich sytuacji finansowej. Od sytuacji dochodowej gospodarstwa domowego zależy w dużym stopniu poziom zaspokajania potrzeb wspólnych, jak i indywidualnych członków owego gospodarstwa domowego [6]. Dochód jest bowiem istotnym czynnikiem determinującym decyzje finansowe gospodarstw domowych w obszarze konsumpcji, jak i oszczędzania. Według Anioły i Gołasia [7] wysokość uzyskiwanych dochodów wpływa również na sam fakt posiadania oszczędności, ich poziom oraz strukturę portfela oszczędnościowego. W tabeli 1 przedstawiono poziom nominalnych dochodów rozporządzalnych osiągniętych przez gospodarstwa domowe rolników na tle pozostałych grup społeczno-ekonomicznych ludności w latach 2004, 2010 i 2016 w Polsce.

Tabela 1. Wysokość nominalnych dochodów rozporządzalnych gospodarstw domowych rolników w porównaniu do pozostałych grup społeczno-ekonomicznych ludności w Polsce w latach 2004, 2010 i 2016 (w zł·os.⁻¹·m·c⁻¹)

Wyszczególnienie	Gospodarstwa domowe						
	ogółem	Pracowników		rolników	pracujących na własny rachunek	emerytów	rencistów
		na stanowiskach robotniczych	na stanowiskach nierobotniczych				
2004	735,4	558,3	1068,5	541,0	935,1	869	612,3
2010	1192,8	896,3	1591,7	1024,5	1468,4	1244,8	925,6
2016	1474,6	1205,4	1831,2	1151,3	1792,3	1569	1164,48
Dynamika zmian 2016/2004 (2004=100%)	200,5	215,9	171,4	212,8	191,7	180,5	190,2
Średniokresowe tempo zmian (%)*	6,0	6,6	4,6	6,5	5,6	5,0	5,5

* Obliczone na podstawie dwóch skrajnych wyrazów szeregu czasowego [8].

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych pochodzących z Głównego Urzędu Statystycznego [9,10,11].

W 2016 roku w relacji do 2004 roku można zauważyć znaczący wzrost osiągniętych nominalnych dochodów rozporządzalnych przez gospodarstwa domowe ogółem. Dochód rozporządzalny przeciętnego gospodarstwa domowego w 2016 roku w porównaniu do 2004 roku wzrósł aż o 100,5%, przy czym jego średni roczny przyrost wyniósł 6,0% (w 2004 roku dochód rozporządzalny wynosił 735,4 zł·os.⁻¹·m·c⁻¹, a w 2016 roku stanowił już 1474,6 zł·os.⁻¹·m·c⁻¹) (tabela 1).

W badanych latach najwyższy poziom dochodów rozporządzalnych osiągały gospodarstwa domowe pracowników na stanowiskach nierobotniczych i pracujących na własny rachunek, co może wynikać z tego, że członkowie tych gospodarstw domowych charakteryzują się wyższym poziomem wykształcenia w porównaniu do pozostałych badanych grup społeczno-ekonomicznych. W 2016 roku dochody kształtowały się na poziomie 1831,2 zł·os.⁻¹·m·c⁻¹ w gospodarstwach domowych pracowników na stanowiskach nierobotniczych oraz 1792,3 zł·os.⁻¹·m·c⁻¹ w gospodarstwach pracujących na własny rachunek. Najniższy poziom dochodów osiągały gospodarstwa domowe rolników (w 2016 roku dochód rozporządzalny wynosił 1151,3 zł·os.⁻¹·m·c⁻¹). Najniższy poziom dochodów uzyskiwanych przez tę grupę gospodarstw domowych wynikać może z tego, że dochody uzyskiwane przez rolników uzależnione są od sezonowości oraz uwarunkowań klimatycznych. W badanym okresie jednak sytuacja dochodowa gospodarstw domowych rolników zdecydowanie się poprawiła, gdyż w 2004 roku dochody uzyskiwane przez gospodarstwa domowe rolników kształtowały się na poziomie 541,0 zł·os.⁻¹·m·c⁻¹

co oznacza, że po wejściu Polski do UE podwoiły się. Poprawa sytuacji dochodowej gospodarstw domowych rolników nastąpiła m.in. na skutek wzrostu cen artykułów rolnych. Efekt ten był spowodowany wejściem Polski na wspólny rynek krajów członkowskich UE. Rolnicy objęci zostali również dużo większym wsparciem niż było to przed 2004 rokiem [12]. Wstąpienie Polski w szeregi krajów należących do UE pozwoliło na wyrównanie występujących wcześniej nierówności dochodowych pomiędzy gospodarstwami domowymi różnych grup społeczno-ekonomicznych [2]. Poprzez realizację Wspólnej Polityki Rolnej i Polityki Spójności krajów europejskich w szczególnym stopniu poprawiła się sytuacja finansowa gospodarstw domowych rolników i tym samym polepszeniu uległy ich warunki życia. Skierowanie tychże funduszy dla gospodarstw domowych rolników było możliwe dzięki ich bezpośredniemu związkowi z gospodarstwem rolnym oraz miejscem jego położenia, które znajduje się na obszarach wiejskich. Podstawę działania funduszy rolnych stanowiły wypłacane w formie środków pieniężnych dopłaty bezpośrednie oraz płatności wyrównawcze. Działania te pozwoliły na zmniejszenie dystansu dzielącego gospodarstwa domowe poszczególnych grup społeczno-ekonomicznych [3, 13]. Pomimo potężnych środków pieniężnych kierowanych do polskiego rolnictwa pochodzących z UE, jak zauważa m.in. Kozera i inni [1] występuje nadal duży dysyparytet dochodów uzyskiwanych pomiędzy mieszkańcami wsi a miasta.

W latach 2004-2016 najwyższą dynamiką zmian poziomu uzyskiwanych dochodów nominalnych charakteryzowały się gospodarstwa domowe pracowników na stanowiskach robotniczych oraz rolników. W gospodarstwach pracowników na stanowiskach robotniczych nominalny dochód rozporządzalny w 2016 roku w porównaniu do 2004 roku wzrósł o 115,9% oraz ich średnioroczne tempo zmian kształtowało się na poziomie 6,6%. Natomiast w gospodarstwach domowych rolników nominalne dochody rozporządzalne wzrosły o 112,8% i średni roczny ich przyrost wynosił 6,5%. Największą różnicę w wysokości uzyskiwanych dochodów przez gospodarstwa domowe rolników można zauważyć w latach 2004-2010, kiedy nominalne dochody rozporządzalne w 2010 roku w relacji do 2004 roku wzrosły o prawie 90%. Na tak duży przyrost na pewno miało wpływ wejście Polski do UE. Sytuacja finansowa rolników zdecydowanie poprawiła się poprzez otrzymane fundusze unijne, głównie dzięki płatnościom bezpośrednim w ramach WPR (tabela 1). „W Polsce w latach 2004-2009 dopłaty te stanowiły przeciętnie 48,5% dochodu rolniczego, natomiast w latach 2010-2014 – 62,6%” [14].

Tabela 2. Wysokość realnych dochodów rozporządzalnych gospodarstw domowych rolników w porównaniu do pozostałych grup społeczno-ekonomicznych ludności w Polsce w latach 2004, 2010 i 2016 (w zł·os.⁻¹·m·c⁻¹, w cenach stałych z 2004 roku)

Wyszczególnienie	Gospodarstwa domowe						
	ogółem	pracowników		rolników	pracujących na własny rachunek	emerytów	rencistów
		na stanowiskach robotniczych	na stanowiskach nierobotniczych				
2004	735,4	558,3	1068,5	541	935,1	869	612,3
2010	1019,9	766,3	1361	876	1255,5	1064,3	791,4
2016	1172,8	958,7	1456,4	915,7	1425,5	1247,9	926,2
Dynamika zmian 2016/2004 (2004=100%)	159,5	171,7	136,3	169,3	152,4	143,6	151,3
Średniokresowe tempo zmian (%)*	4	4,6	2,6	4,5	3,6	3,1	3,5

* Obliczone na podstawie dwóch skrajnych wyrazów szeregu czasowego [8].

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych pochodzących z Głównego Urzędu Statystycznego [9, 10, 11].

Kształtowanie się dochodów rozporządzalnych gospodarstw domowych w ujęciu realnym w latach 2004, 2010 i 2016 przedstawiono w tabeli 2. W ciągu badanych lat poziom realnych dochodów rozporządzalnych w gospodarstwach domowych systematycznie wzrastał. W przeciętnym gospodarstwie domowym średni poziom uzyskiwanych dochodów rozporządzalnych wzrósł z 735,4 zł·os.⁻¹·m·c⁻¹ w 2004 roku do 1172,8 zł·os.⁻¹·m·c⁻¹ w 2016 roku, tj. o blisko 60%, przy czym średniorocznie dochody gospodarstw domowych w Polsce rosły o 4%. Najwyższy poziom dochodów realnych w badanym okresie osiągały gospodarstwa domowe pracowników na stanowiskach nierobotniczych oraz pracujących na własny rachunek. W 2016 roku dochody tych gospodarstw kształtowały się na poziomie wynoszącym odpowiednio 1456,4 zł·os.⁻¹·m·c⁻¹ w gospodarstwach pracowników na stanowiskach nierobotniczych oraz 1425,5 zł·os.⁻¹·m·c⁻¹ w gospodarstwach pracujących na własny rachunek (w cenach stałych z 2004 roku). Najwyższą dynamiką zmian poziomu uzyskiwanych realnych dochodów rozporządzalnych oraz średniorocznym ich przyrostem charakteryzowały się gospodarstwa domowe pracowników na stanowiskach robotniczych oraz rolników. Ich dochody realne wzrosły w 2016 roku w porównaniu do 2004 roku o około 70%, a ich średni roczny przyrost wynosił około 4,5%.

Wpływ na wysokość i strukturę uzyskiwanych dochodów ma przynależność gospodarstwa domowego do grupy społeczno-ekonomicznej ludności (tabela 3). Wysokość uzyskiwanych dochodów rozporządzalnych, jak i ich struktura obrazuje sytuację finansową

gospodarstwa domowego. Sytuacja finansowa jest bowiem wynikiem zarządzania finansami gospodarstwa domowego, które skupia się w głównej mierze na pozyskiwaniu i wydatkowaniu środków pieniężnych [15].

Tabela 3. Przeciętne miesięczne dochody według źródeł ich pozyskiwania w gospodarstwach domowych według grup społeczno-ekonomicznych ludności w Polsce w latach 2004, 2010, 2016 (w zł·os.⁻¹·m·c⁻¹)

Wyszczególnienie		ogółem	Gospodarstwa domowe					
			pracowników		rolników w	pracujących na własny rachunek	emerytów w	rencistów w
			na stanowiskach robotniczych	na stanowiskach nierobotniczych				
Dochód z:								
pracy najemnej	2004	334,9	437,9	888,3	0,6	126,2	67,9	56,2
	2010	636,6	725,1	1355,5	104,8	249,0	116,0	78,4
	2016	778,0	953,3	1526,8	152,9	310,9	137,3	89,1
pracy na własny rachunek	2004	58,9	5,2	23,8	10,0	698,5	8,3	7,7
	2010	109,3	9,3	40,6	10,3	1077,2	12,0	8,3
	2016	124,4	11,5	41,6	12,6	1251,8	13,0	8,4
gospodarstwa indywidualnego w rolnictwie	2004	30,1	2,2	1,0	393,8	0,7	6,1	9,2
	2010	50,3	8,2	3,2	732,0	1,0	5,9	8,0
	2016	48,2	2,1	5,9	715,8	12,7	5,4	8,2
świadczeń z ubezpieczeń społecznych	2004	216,4	35,1	58,1	95,6	42,1	721,7	456,1
	2010	297,0	75,3	106,7	117,8	71,2	1045,5	733,4
	2016	369,7	93,9	121,5	152,6	94,5	1327,2	908,3
pozostałych świadczeń społecznych	2004	44,4	40,5	26,0	22,2	24,7	28,5	40,6
	2010	40,0	44,3	20,6	34,6	23,5	23,4	45,4
	2016	89,5	102,5	59,0	93,3	68,5	34,0	82,8
pozostałe dochody	2004	48,3	36,9	67,8	18,3	36,1	34,2	41,4
	2010	55,3	32,9	60,7	22,5	38,3	39,2	49,7
	2016	59,2	40,7	69,6	21,4	44,1	47,7	64,3

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych pochodzących z Głównego Urzędu Statystycznego [9, 10, 11].

Tabela 3 przedstawia poziom uzyskiwanych dochodów z poszczególnych źródeł przez gospodarstwa domowe w przekroju grup społeczno-ekonomicznych. W 2016 roku głównym źródłem dochodów gospodarstw domowych w Polsce były dochody pochodzące z pracy najemnej (778 zł·os.⁻¹·m·c⁻¹) oraz świadczeń z ubezpieczeń społecznych (369,7 zł·os.⁻¹·m·c⁻¹). Analizując główne źródła dochodów wszystkich grup społeczno-ekonomicznych zauważalna jest dysproporcja między dochodami uzyskiwanymi z tytułu pracy najemnej, który wynosił w gospodarstwach domowych pracowników na stanowiskach robotniczych 953,3 zł·os.⁻¹·m·c⁻¹, a w gospodarstwach domowych pracowników na stanowiskach nierobotniczych 1526,8 zł·os.⁻¹·m·c⁻¹. W gospodarstwach domowych rolników podstawowym źródłem utrzymania jest dochód z pracy w indywidualnym gospodarstwie domowym w rolnictwie i wynosił on w 2016 roku 715,8 zł·os.⁻¹·m·c⁻¹. Natomiast dla gospodarstw domowych osób pracujących na własny rachunek najwyższe znaczenie miały dochody

z pracy na własny rachunek, które wynosiły 1251,8 zł·os.⁻¹·m·c⁻¹. W gospodarstwach domowych pracowników na stanowiskach nierobotniczych podstawowym źródłem dochodów były świadczenia z tytułu ubezpieczeń społecznych. W gospodarstwach domowych rencistów dochód z tego źródła wynosił w 2016 roku 1327,2 zł·os.⁻¹·m·c⁻¹, a w gospodarstwach domowych rencistów 908,3 zł·os.⁻¹·m·c⁻¹.

Tabela 4. Struktura dochodów rozporządzalnych (nominalnych) gospodarstw domowych według grup społeczno-ekonomicznych ludności w Polsce w latach 2004, 2010, 2016 (dochód rozporządzalny ogółem=100)

Wyszczególnienie		ogółem	Gospodarstwa domowe					
			pracowników		rolników	pracujących na własny rachunek	emerytów	rencistów
			na stanowiskach robotniczych	na stanowiskach nierobotniczych				
Dochód z:								
pracy najemnej	2004	45,5	78,4	83,1	0,1	13,5	7,8	9,2
	2010	53,4	80,9	85,2	10,2	17,0	9,3	8,5
	2016	52,8	79,1	83,4	13,3	17,3	8,7	7,7
pracy na własny rachunek	2004	8,0	0,9	2,2	1,8	74,7	1,0	1,3
	2010	9,2	1,0	2,6	1,0	73,4	1,0	0,9
	2016	8,4	1,0	2,3	1,1	69,8	0,8	0,7
gospodarstwa indywidualnego w rolnictwie	2004	4,1	0,4	0,1	72,8	0,1	0,7	1,5
	2010	4,2	0,9	0,2	71,4	0,1	0,5	0,9
	2016	3,3	0,2	0,3	62,2	0,7	0,3	0,7
świadczeń z ubezpieczeń społecznych	2004	29,4	6,3	5,4	17,7	4,5	83,0	74,5
	2010	24,9	8,4	6,7	11,5	4,9	84,0	79,2
	2016	25,1	7,8	6,6	13,3	5,3	84,6	78,0
pozostałych świadczeń społecznych	2004	6,0	7,3	2,4	4,1	2,6	3,3	6,6
	2010	3,4	4,9	1,3	3,4	1,6	1,9	4,9
	2016	6,1	8,5	3,2	8,1	3,8	2,2	7,1
pozostałe dochody	2004	6,6	6,6	6,3	3,4	3,9	3,9	6,8
	2010	4,6	3,7	3,8	2,2	2,6	3,1	5,4
	2016	4,0	3,4	3,8	1,9	2,5	3,0	5,5

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych pochodzących z Głównego Urzędu Statystycznego [9,10,11].

Między latami 2004 i 2016 dochody gospodarstw domowych pochodzące ze wszystkich źródeł uległy wzrostowi. W największym stopniu, niekiedy nawet o 100% wzrosły dochody z tytułu pracy najemnej i pracy na własny rachunek w gospodarstwach domowych we wszystkich grupach społeczno-ekonomicznych. Po 2004 roku dochody pochodzące z głównego źródła utrzymania gospodarstw domowych rolników dynamicznie wzrosły. Wynika to bezpośrednio z definicji dochodów pochodzących z indywidualnego gospodarstwa rolnego, którymi są różnice między wartością produkcji rolniczej (wraz ze spożyciem naturalnym) powiększone o dopłaty związane z użytkowaniem gospodarstwa rolnego (np. tzw. dopłatami unijnymi po 2004 r.) [16]. Na znaczącą uwagę zasługuje wzrost dochodów z tytułu pozostałych świadczeń społecznych, który w 2016 roku w porównaniu do wcześniejszych lat gwałtownie wzrósł. Największy, bo aż czterokrotny przyrost dochodu z tego źródła odnotowały

gospodarstwa domowe rolników. Powodem tak prężnego zwiększenia się dochodów z tego źródła mogła mieć wprowadzona w 2016 roku w Polsce nowa polityka prorodzinna (program 500+), tj. transfery pieniężne skierowane dla osób wychowujących dzieci. Należy zauważyć, że wyższa dzietność charakteryzuje gospodarstwa domowe zamieszkujące obszary wiejskie [17].

W strukturze dochodów przeciętnego polskiego gospodarstwa domowego w 2016 roku blisko dwie trzecie (64,5%) stanowiły dochody pochodzące z pracy zarobkowej z czego najwięcej, bowiem ponad połowę dochody z tytułu pracy najemnej, 8,4% dochody z pracy na własny rachunek i 3,3% dochody z gospodarstwa indywidualnego w rolnictwie. Ponad jedną czwartą (25,1%) w budżecie przeciętnego gospodarstwa domowego stanowiły dochody z tytułu świadczeń z ubezpieczeń społecznych. W gospodarstwach domowych pracowników na stanowiskach robotniczych, jak i nierobotniczych oraz emerytów i rencistów odnotowano wzrost znaczenia dochodów z głównego źródła utrzymania tychże gospodarstw domowych. W 2016 roku w stosunku do 2004 roku spadł udział dochodów pochodzących z głównego źródła utrzymania w gospodarstwach domowych rolników i gospodarstwach domowych osób pracujących na własny rachunek. Największym zmianom uległa struktura dochodów rozporządzalnych gospodarstw domowych rolników. W budżetach domowych omawianej grupy gospodarstw domowych w badanym okresie o blisko 11 p.p. spadł udział dochodów pochodzących z gospodarstwa indywidualnego w rolnictwie, tym samym o ponad 13 p.p. wzrósł udział dochodów osiągniętych z tytułu pracy najemnej. Jest to skutkiem przemian gospodarstw domowych typowo rolniczych na gospodarstwa domowe rolniczo-pracownicze. Bezpośredni wpływ na zmianę struktury dochodów gospodarstw domowych rolników mogła mieć alokacja środków finansowych na obszarach wiejskich poprzez programy europejskie, takie jak *Rozwój przedsiębiorczości* oraz *Pomoc na rozpoczęcie działalności gospodarczej na rzecz działalności pozarolniczej na obszarach wiejskich*. Niewątpliwie rozwój przedsiębiorczości na obszarach wiejskich wpływa na to, że coraz więcej członków gospodarstw domowych rolników może podejmować pracę najemną, a tym samym ulega zmniejszeniu zjawisko bezrobocia ukrytego w rolnictwie.

W celu oceny sytuacji ekonomiczno-finansowej gospodarstw domowych analizie poddano strukturę rozdysonowania dochodów rozporządzalnych (tabela 5). W analizowanym okresie można zauważyć, że udział wydatków konsumpcyjnych w dochodach rozporządzalnych gospodarstw domowych ogółem uległ zmniejszeniu. Udział ten w 2004 roku wynosił 90,5%, a już w 2016 roku kształtował się na poziomie 73,4% (spadek o 17,7 p.p.). Gospodarstwa domowe rolników na tle pozostałych grup społeczno-

ekonomicznych ludności wyróżniał najniższy udział wydatków w dochodach rozporządzalnych. Najniższy ich udział odnotowano w 2016 roku i wyniósł on 68,3%. W badanym okresie najgorszą sytuacją charakteryzowały się gospodarstwa domowe rencistów, w których udział wydatków konsumpcyjnych w dochodach rozporządzalnych był najwyższy i w 2004 roku wyniósł 96,5%, natomiast w 2016 – 84,8% (spadek o 11,8 p.p.).

Tabela 5. Struktura rozdysponowania miesięcznego dochodu rozporządzalnego w gospodarstwach domowych według grup społeczno-ekonomicznych ludności w Polsce w latach 2004, 2010 i 2016 (w %, dochód rozporządzalny=100)

Wyszczególnienie		Gospodarstwa domowe						
		ogółem	pracowników		rolników	pracujących na własny rachunek	emerytów	rencistów
			na stanowiskach robotniczych	na stanowiskach nierobotniczych				
Wydatki ogółem	2004	94,5	92,9	91,0	93,8	91,4	96,4	101,1
	2010	83,1	82,6	80,9	73,9	82,2	87,2	93,6
	2016	76,7	75,1	75,1	70,8	73,4	80,7	89,3
	Zmiana 2016/2004 (w pkt. proc.)	-17,7	-17,7	-15,9	-23,0	-18,0	-15,7	-11,8
Wydatki na towary i usługi konsumpcyjne	2004	90,5	90,6	87,3	89,3	88,0	90,6	96,5
	2010	79,3	79,8	77,2	70,5	78,7	81,7	88,6
	2016	73,4	72,7	72,0	68,3	70,5	75,7	84,8
	Zmiana 2016/2004 (w pkt. proc.)	-17,1	-17,9	-15,3	-21,0	-17,4	-14,9	-11,8
Wydatki sztywne**	2004	45,7	48,4	36,1	48,7	37,2	50,8	57,3
	2010	37,4	40,4	30,3	37,0	31,5	45,1	52,3
	2016	33,6	34,5	28,4	34,1	28,5	39,6	47,8
	Zmiana 2016/2004 (w pkt. proc.)	-12,1	-14,0	-7,7	-14,6	-8,7	-11,3	-9,4
Oszczędności	2004	5,5	7,1	9,0	6,2	8,6	3,6	-1,1
	2010	16,9	17,4	19,1	26,1	17,8	12,8	6,4
	2016	23,3	24,9	24,9	29,2	26,6	19,3	10,7
	Zmiana 2016/2004 (w pkt. proc.)	17,8	17,8	15,9	23,0	18,0	15,7	11,8

**Na wydatki sztywne gospodarstwa domowego składają się wydatki na żywność i napoje bezalkoholowe oraz wydatki na użytkowanie mieszkania i nośniki energii.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych pochodzących z Głównego Urzędu Statystycznego [9,10,11].

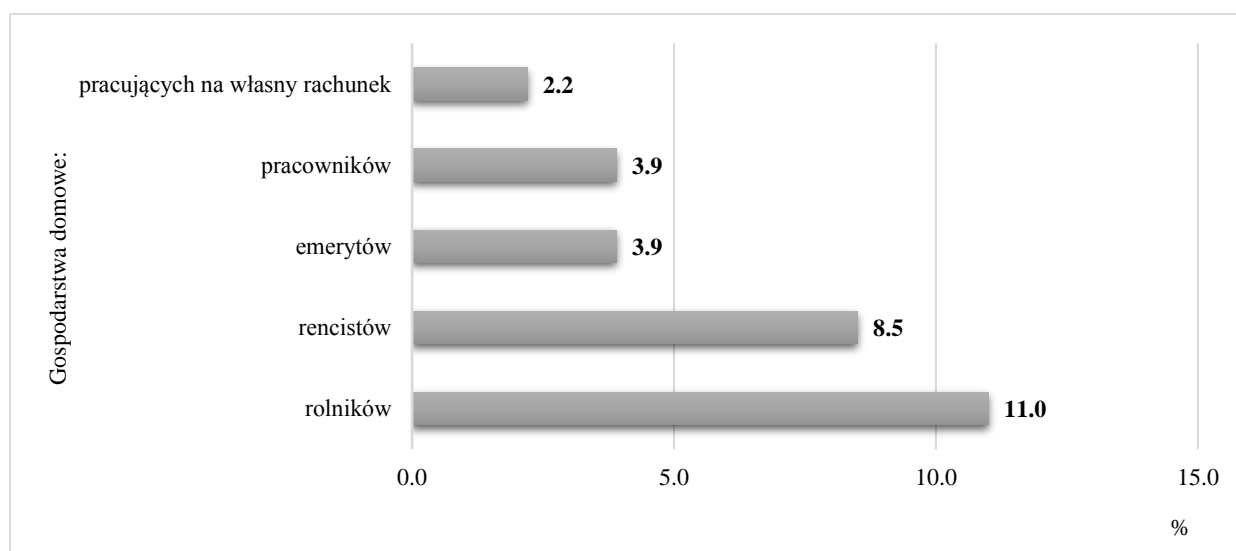
Oceniając sytuację ekonomiczno-finansową gospodarstw domowych warto wziąć pod uwagę udział wydatków sztywnych w dochodach rozporządzalnych, a więc tych, które są przeznaczane na zaspokajanie podstawowych potrzeb, jakimi są wydatki na żywność oraz mieszkanie. Im wyższy ich udział w budżecie domowym tym niższy poziom życia członków gospodarstwa domowego [18]. Wśród wszystkich grup społeczno-ekonomicznych

na przestrzeni badanych lat nastąpił spadek udziału wydatków sztywnych w dochodach rozporządzalnych. Świadczy to o poprawiającej się sytuacji ekonomiczno-finansowej gospodarstw domowych w Polsce. W 2016 roku udział tych wydatków w budżecie przeciętnego gospodarstwa domowego stanowił 33,6% i był on o ponad 12 p.p. niższy w relacji do 2004 roku. Najkorzystniejsza sytuacja charakteryzowała gospodarstwa domowe pracowników na stanowiskach nierobotniczych oraz pracujących na własny rachunek, w których udział wydatków sztywnych w dochodach rozporządzalnych kształtował się na zbliżonym poziomie i nie przekraczał 30%. Niekorzystna sytuacja miała miejsce w gospodarstwach rencistów i emerytów, w których wydatki sztywne obciążały odpowiednio 48% i 39% budżetu tych podmiotów. W gospodarstwach domowych rolników, po wstąpieniu Polski w struktury UE, nastąpiła najkorzystniejsza zmiana w zakresie sytuacji ekonomiczno-finansowej, na co wskazuje najwyższy spadek obciążenia budżetów tych gospodarstw domowych wydatkami sztywnymi. W 2004 roku udział wydatków sztywnych w wydatkach ogółem gospodarstw domowych rolników stanowił blisko 49%, natomiast w 2016 roku nieco ponad 34% (spadek aż o 14 p.p.) (tabela 5).

Oprócz decyzji, jakie podejmują zarządzający gospodarstwem domowym odnośnie poziomu wydatków, muszą mieć miejsce również takie, które są związane z przyrostem oszczędności. Analizując dane przedstawione w tabeli 5 można zauważyć, że w polskich gospodarstwach domowych nastąpił wzrost skłonności do oszczędzania. W 2016 roku przeciętne gospodarstwo domowe przeznaczało na oszczędności ponad 23% uzyskiwanych dochodów rozporządzalnych, tj. o niemal 18 p.p. więcej w stosunku do 2004 roku. W badanych latach można zauważyć poprawę sytuacji ekonomiczno-finansowej wśród wszystkich grup społeczno-ekonomicznych. Najwyższą skłonnością do oszczędzania charakteryzują się gospodarstwa domowe rolników. W 2004 roku przeznaczały one na oszczędności zaledwie 6,2% swojego dochodu, a już w 2016 roku udział ten stanowił niemal 30%. Nastąpił więc wzrost udziału oszczędności w dochodach rozporządzalnych gospodarstw domowych rolników o 23 p.p. Gospodarstwa domowe rolników wyróżnia więc znacznie wyższa skłonność do oszczędzania w relacji do przeciętnego gospodarstwa domowego. Sytuacja ta może wynikać z faktu, iż „gospodarstwa domowe rolników mają trudności z odróżnieniem nadwyżki operacyjnej brutto od dochodu, a środki pieniężne pozostałe po odjęciu kosztów działalności traktują jako oszczędności gospodarstwa domowego, a nie jako środki pieniężne przeznaczone na dalszą działalność rolniczą” [19]. Jak podaje Wołoszyn i Wysocki [2] gospodarstwa domowe rolników wyróżnia brak systematycznych wpływów z prowadzonej działalności rolniczej. Pociąga to za sobą wysoką zmienność

uzyskiwanych przez gospodarstwa domowe rolników dochodów, zmuszającą do większej kumulacji kapitału i bardziej oszczędnych wydatków. Na poprawę sytuacji ekonomiczno-finansowej wśród gospodarstw domowych rolników miał wpływ zarówno skierowany do rolników transfer środków pieniężnych, jak i efektywne wykorzystanie płatności bezpośrednich. Środki uzyskane w ramach tych płatności stanowią znaczą część dochodów gospodarstw domowych rolników. Sytuacja ta świadczy o stopniowym uzależnieniu sytuacji ekonomiczno-finansowej gospodarstw domowych rolników od finansowego wsparcia z Unii Europejskiej [21].

Należy jednak zauważyć, że pomimo znacznej poprawy sytuacji ekonomiczno-społecznej gospodarstw domowych rolników w warunkach integracji europejskiej nadal ta grupa charakteryzuje się najwyższym zjawiskiem ubóstwa. W 2016 roku co dziesiąta osoba w gospodarstwach domowych rolników żyła w ubóstwie skrajnym, tj. poniżej tzw. koszyka minimum egzystencji (rys. 1).



Źródło: Opracowanie własne na podstawie raportu GUS [20].

Rys. 1. Zasięg ubóstwa skrajnego osób w gospodarstwach domowych według grup społeczno-ekonomicznych w 2016 roku (w %)

3. Podsumowanie

Celem głównym artykułu była ocena sytuacji ekonomiczno-finansowej gospodarstw domowych rolników na tle pozostałych grup społeczno-ekonomicznych ludności po wejściu Polski do Unii Europejskiej. Przeprowadzone badanie empiryczne wykazały, że:

1. Po wejściu Polski do UE zaszły ogromne zmiany w sytuacji ekonomiczno-finansowej gospodarstwach domowych rolników. W 2016 roku dochody rozporządzalne w gospodarstwach rolników wynosiły 1151,3 zł·os.⁻¹·m·c⁻¹, tj. nominalnie o 112,8%, natomiast realnie o prawie 70% więcej w stosunku do 2004 roku. Pomimo znacznego

wzrostu poziomu uzyskiwanych dochodów nadal występuje znaczny dysparytet w zakresie uzyskiwanych dochodów przez gospodarstwa domowe rolników w relacji do gospodarstw domowych pracowników na stanowiskach nierobotniczych i pracujących na własny rachunek.

2. W badanym okresie zmianie uległa struktura dochodów rozporządzalnych gospodarstw domowych rolników. Spadł udział dochodów pochodzących z indywidualnego gospodarstwa w rolnictwie (o 10,5 p.p.), natomiast zwiększył się udział dochodów pochodzących z pozarolniczych źródeł utrzymania (to jest głównie z tytułu pracy najemnej o 13,2 p.p.).
3. Budżety gospodarstw domowych rolników charakteryzowały się stosunkowo niskim obciążeniem wydatkami konsumpcyjnymi, których udział w 2016 roku wyniósł 68,3%, czyli o 5 p.p. mniej w porównaniu do przeciętnego gospodarstwa domowego. Wśród tej grupy gospodarstw domowych wystąpił jednocześnie najwyższy spadek obciążenia budżetów domowych wydatkami sztywnymi (tj. wydatkami na żywność i mieszkanie aż o 14 p.p.).
4. W warunkach integracji europejskiej wzrosła skłonność polskich gospodarstw domowych do oszczędzania, co świadczy o poprawiającej się ich sytuacji ekonomiczno-finansowej.

W 2016 roku przeciętne gospodarstwo domowe przeznaczyło na oszczędności ponad 23% uzyskiwanych dochodów rozporządzalnych, tj. aż o 18 p.p. więcej w stosunku do 2004 roku. Gospodarstwa domowe rolników charakteryzują się największym udziałem oszczędności w budżecie domowym, które w 2016 roku niemal 30% uzyskiwanych dochodów rozporządzalnych przeznaczały na oszczędności. Należy jednak pamiętać, że sytuacja ta niekoniecznie świadczy o ich dobrej sytuacji ekonomiczno-finansowej. Gospodarstwa domowe rolników wyróżnia brak systematycznych wpływów z prowadzonej działalności rolniczej, co pociąga za sobą wysoką zmienność uzyskiwanych dochodów, zmuszającą do większej kumulacji kapitału i bardziej oszczędnych wydatków.

5. Pomimo, że w warunkach integracji europejskiej gospodarstwa domowe rolników osiągnęły istotną poprawę sytuacji ekonomicznej, to jednak znaczna ich część, zwłaszcza te prowadzące gospodarstwa rolne małe i niskotowarowe, nadal uzyskuje stosunkowo niski poziom dochodów. W rezultacie znaczny odsetek gospodarstw domowych rolników charakteryzuje się słabą sytuacją ekonomiczno-finansową, o czym świadczy wysoki wskaźnik ubóstwa ekonomicznego w tej grupie. W 2016 roku

ponad co dziesiąta osoba w gospodarstwach domowych rolników żyła bowiem poniżej koszyka minimum egzystencji.

Literatura

- [1] Kozera A., Stanisławska J., Wysocki F.: Sytuacja finansowa gospodarstw domowych zamieszkujących obszary wiejskie w Polsce po wstąpieniu polski do Unii Europejskiej, *Roczniki Naukowe Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich*, 2014, t. 101, z. 2, s. 91-101.
- [2] Wołoszyn A., Wysocki F.: Nierówności dochodowe w gospodarstwach domowych rolników na tle innych grup społeczno-ekonomicznych ludności w Polsce w latach 2005 i 2010, *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 2014, t. XV, z. 6, s. 313-319.
- [3] Chmielewska B.: Ekonomiczno-społeczna sytuacja gospodarstw domowych rolników po akcesji Polski do Unii Europejskiej, *Studia i Monografie IE-RiGŻ*, Warszawa, 2013.
- [4] Piowrowicz J.: Wspólna Polityka Rolna i jej wpływ na rozwój rolnictwa w Polsce, *Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie*, 2015.
- [5] Deluga W.: Wybrane aspekty finansowania polskiego rolnictwa w ramach Wspólnej Polityki Rolnej Unii Europejskiej, [w] *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 2014, t. XVI, z. 6, s. 101-108.
- [6] Kozera A., Wysocki F.: Sytuacja finansowa gospodarstw domowych rolników na tle pozostałych grup społeczno-ekonomicznych ludności, *Journal of Agribusiness and Rural Development*, 2014, z. 3 (33), s. 85-99.
- [7] Anioła P., Gołaś Z.: Zachowania oszczędnościowe gospodarstw domowych w Polsce, *Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu*, Poznań, 2013.
- [8] Lira J., Wysocki F.: *Statystyka opisowa*, Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, Poznań, 2003.
- [9] *Budżety gospodarstw domowych w 2004 roku*. GUS, 2005, Warszawa.
- [10] *Budżety gospodarstw domowych w 2010 roku*. GUS, 2011, Warszawa.
- [11] *Budżety gospodarstw domowych w 2016 roku*. GUS, 2017, Warszawa.
- [12] Majewski E., Wąs A., Zawalińska K.: Długookresowe zmiany w dochodach z polskiego rolnictwa na tle krajów Unii Europejskiej, *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 2015, t. 17, z. 6, s. 346-354.

- [13] Poczta W.: Przemiany w rolnictwie ze szczególnym uwzględnieniem przemian strukturalnych, [w] Polska wieś 2012, Raport o stanie wsi, J. Wilkin, I. Nurzyński (red.), Wydawnictwo SCHOLAR, Warszawa, 2012.
- [14] Berbeka T., Kutkowska B.: Zróżnicowanie dochodów rolniczych gospodarstw indywidualnych po wprowadzeniu nowego systemu dopłat bezpośrednich, Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, 2016, Tom XVIII, z. 5, s. 119-125.
- [15] Bywalec Cz.: Konsumpcja w teorii i praktyce gospodarowania, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2007.
- [16] Bywalec Cz.: Ekonomika i finanse gospodarstw domowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2012.
- [17] Rakowska J.: Zmiany demograficzne na obszarach wiejskich Polski, [w] Wieś Jutra, 2011, nr 11/12, Warszawa.
- [18] Janoś-Kresło M.: Polskie gospodarstwa domowe w drodze do społeczeństwa informacyjnego, Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów, 2011, nr 111, s. 23-39.
- [19] Fatuła D.: Stopa oszczędności gospodarstw domowych – różnice w ujęciu mikro i makroekonomicznym, Wiadomości Statystyczne, 2013, nr. 9, s. 17-25.
- [20] Zasięg ubóstwa ekonomicznego w Polsce w 2016 roku, GUS, 2017, Warszawa.
- [21] Kozera A., Stanisławska J., Głowicka-Wołoszyn R.: Wewnętrzne społeczno-ekonomiczne determinanty bezpieczeństwa ekonomicznego gospodarstw domowych rolników, Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, 2016, t. XVIII, z. 6, s. 110-115.

ECONOMIC AND FINANCIAL SYTUATION OF FARMERS HOUSEHOLDS IN POLAND IN THE CONTEXT OF EUROPEAN INTEGRATION

Abstract

The aim of the paper was analyses the financial situation of farmers households as compared with other socio-economic groups of population in Poland in the context of European integration. The research was carried out on the basis of secondary data derived from *Household Budgets Surveys*, publisher annually by the Central Statistical Office in years 2004-2016. The conducted research has shown that in the conditions of European integration the financial situation of farmer households improved. An increase in both nominal and real disposable income of farms was noted as well as changes in the structure of their expenses. Despite the improvement in the financial situation of this group of households, the scale of disproportions between the economic and financial situation of households of farmers in relation to the farms of employees in non-manual and self-employed positions still persists.

Keywords: financial situation, managing personal finance, households of farmers, European Union.

Opiekun pracy:

Dr Agnieszka Kozera

Recenzenci:

Dr Roma Ryś-Jurek

Dr inż. Krzysztof Rutkiewicz

BADANIE ZWYCZAJÓW ŻYWIENIOWYCH STUDENTÓW UNIwersYTETU PRZYRODNICZEGO W LUBLINIE A WIEDZA NA TEMAT PRAWIDŁOWEGO SPOSOBU ŻYWIENIA

Ewelina Olszak

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji, Studenckie Koło Zarządzania i Ekonomii,
ul. Akademicka 13, 20-033 Lublin
*ewelinaolszak12@gmail.com

Abstrakt

Celem artykułu jest analiza nawyków żywieniowych studentów oraz ocena ich wiedzy w obszarze zdrowego odżywiania się. Dla realizacji tak postawionego celu przeprowadzono badanie za pomocą autorskiej ankiety, dzięki której zostały uzyskane informacje dotyczące: płci, miejsca zamieszkania, roku studiów, regularności spożywania posiłków, miejsca i sposobu odżywiania się respondentów, czyli studentów Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Ankieta miała również na celu ocenę wiedzy respondentów na temat prawidłowego sposobu żywienia. Dzięki uzyskanym informacjom można określić związek pomiędzy posiadaną przez nich wiedzą a zastosowaniem jej w życiu codziennym oraz wpływ pochodzenia respondenta, wieku czy płci oraz sytuacji bytowej na zwyczaje żywieniowe.

Słowa kluczowe: piramida zdrowego żywienia, nawyki żywieniowe

1. Wprowadzenie

Zdrowie jest jednym z najważniejszych dóbr jakie posiada człowiek i zarazem problemem o dużym znaczeniu dla każdego człowieka, a w dużej mierze dla młodego człowieka, który bardzo dużo czasu poświęca na naukę. Według badania przeprowadzonego przez Główny Urząd Statystyczny w 2007 roku, dotyczącego oceny kondycji zdrowotnej ludności polskiej, z odpowiedzi respondentów wynikało, że zdrowie to dobro bardzo cenione przez polskie społeczeństwo [3].

Promowanie zdrowego stylu życia, prawidłowego i zbilansowanego sposobu odżywiania się, dbania o kondycję zdrowotną jest w Polsce zjawiskiem dość nowym, ale rozpowszechnianym na coraz większą skalę. Wpływ na to zjawisko miało to, iż artykuły dawniej ogólnie niedostępne, pojawiły się w sklepach; powstało wiele miejsc, w których można zaopatrzyć się w zdrową żywność, jak i ekologiczną, produkty dla diabetyków, wegetarian, wegan, suplementy diety, itp.

Prawidłowe odżywianie jest bardzo ważnym czynnikiem warunkującym zdrowie człowieka. Poprzez pojęcie nawyki żywieniowe rozumie się: odpowiednio zbilansowane posiłki zapewniające całkowite zapotrzebowanie energetyczne organizmu oraz składniki mineralne i pokarmowe potrzebne do zachowania zdrowia i zapewnienia organizmowi optymalnych warunków do rozwoju. Nie mniejsze znaczenie ma częstotliwość spożywanych

posiłków. Do czynników warunkujących prawidłowe zwyczaje żywieniowe można zaliczyć m.in. Płeć.

Studenci to bardzo specyficzne środowisko, które jest otwarte na zmiany. Ich sposób odżywiania jest zależny nie tylko od sytuacji bytowej, miejsca zamieszkania, bardzo nieregularnego trybu życia, który wynika między innymi z rozkładu zajęć na uczelni, ale także od posiadanych nałogów i wielu czynników stresogennych [13, 17].

Bez wątplenia wpływ na zachowania żywieniowe oraz styl życia studentów mają tradycje żywieniowe wyniesione z domu rodzinnego. Młodzież akademicka mieszkająca w domach rodzinnych kontynuuje utrwalony w rodzinie sposób żywienia, który wg Cichonia i Wądołowskiej [16] charakteryzuje się dużą częstotliwością spożywania niektórych grup produktów oraz w większym stopniu racjonalnymi zwyczajami żywieniowymi. Studenci zmieniając miejsce zamieszkania z domu rodzinnego na stancję lub akademik zmuszeni są do samodzielnego przygotowywania posiłków. Ich sposób odżywiania cechuje wówczas dowolność w doborze dań, która wynika z nawyków wyniesionych z domu rodzinnego, sytuacji finansowej, jak i upodobań. Tryb życia prowadzony przez młodzież akademicką nie sprzyja jednakże przestrzeganiu zdrowych nawyków żywieniowych.

2. Cel i metodyka badań

Celem artykułu jest analiza nawyków żywieniowych studentów oraz ocena ich wiedzy w obszarze zdrowego odżywiania się. Dla realizacji tak postawionego celu przeprowadzono badanie za pomocą autorskiej ankiety, dzięki której zostały uzyskane informacje dotyczące: płci, miejsca zamieszkania, roku studiów, regularności spożywania posiłków, miejsca i sposobu odżywiania się respondentów, czyli studentów Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Ankieta miała również na celu ocenę wiedzy respondentów na temat prawidłowego sposobu żywienia. Dzięki uzyskanym informacjom można określić związek pomiędzy posiadaną przez studentów wiedzą odnośnie zdrowego odżywiania, a zastosowaniem jej w życiu codziennym oraz wpływ pochodzenia respondenta, wieku czy płci oraz sytuacji bytowej na zwyczaje żywieniowe. Respondent podczas wypełniania ankiety mógł określić czy jego sposób odżywiania jest prawidłowy czy też wymaga poprawy. Ankieta była jednorazowa i została przeprowadzona internetowo; zawierała 24 pytania zamknięte (przedstawione w tabeli 1), gdzie respondent mógł wybrać tylko jedną odpowiedź. Ankietowany przed wypełnieniem ankiety nie miał przekazywanych żadnych dodatkowych informacji.

W badaniu udział wzięło 182 osoby, gdzie 166 osób to kobiety, a zaledwie 16 to mężczyźni. Badana grupa studentów to osoby w wieku od 18 do 40 lat. Respondenci udzielali odpowiedzi w pierwszym kwartale 2018 roku.

Tabela 1. Pytania ankietowe

1	Wiek
2	Płeć
3	Miejsce zamieszkania
4	Jaka jest Twoja sytuacja bytowa?
5	Mieszkaś na stacji czy z rodziną ?
6	Na którym roku studiów jesteś ?
7	Jak często spożywasz posiłki ?
8	Miejsce gdzie najczęściej spożywasz posiłki.
9	Ile posiłków dziennie spożywasz ?
10	Ile godzin po przebudzeniu zjadasz pierwszy posiłek ?
11	Ile litrów wody dziennie wypijasz ?
12	Ile porcji warzyw dziennie spożywasz ?
13	Ile porcji owoców dziennie spożywasz ?
14	Jak często spożywasz produkty zbożowe ?
15	Jak często spożywasz produkty mleczne w tym mleko ?
16	Jak często jesz słodycze ?
17	Jak często jesz mięso?
18	Czy spożywasz stale leki lub suplementy?
19	Czy spożywasz napoje energetyczne typu „Tiger”, „Red Bull” ?
20	Czy pijesz kawę, jeśli tak to jak często ?
21	Czy pijesz herbatę, jeśli tak to jak często ?
22	Czy spożywasz alkohol ?
23	Jak często spożywasz alkohol ?
24	Jak oceniasz swój sposób odżywiania ?

Źródło: Opracowanie własne

3. Piramida żywieniowa

Żeby w czytelny sposób zobrazować zasady zdrowego żywienia stworzono „piramidę zdrowego żywienia”. Pierwsza piramida powstała w 1992 roku; próby tej podjął się Amerykański Departament Rolnictwa Ministerstwa ds. Żywności i Leków. Od tamtego czasu jest ona ciągle aktualizowana, na podstawie coraz to nowszych odkryć naukowych dotyczących wpływu żywności na zdrowie i organizm ludzki [11].

Aktualnie obowiązująca piramida dla polskiej społeczności to piramida zaproponowana przez Instytut Żywności i Żywienia (IŻŻ) w 2016 r. W owej wersji wprowadzono zmianę, którą było stworzenie dodatkowego poziomu czyli aktywności fizycznej. Ruch zajął miejsce u podstawy piramidy; został uznany jako bardzo ważny czynnik warunkujący zdrowie [15].

Piramida zdrowego żywienia ukazuje ważną rolę błonnika w diecie, co ma związek ze spożywaniem produktów pełnoziarnistych, przetworzonych w małym stopniu, warzyw,

owoców, a także roślin strączkowych. Oleje roślinne tłoczone na zimno, ryby morskie, orzechy uznane zostały jako dobre źródło nienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny omega-3, a warzywa i owoce jako źródło witamin, minerałów i błonnika. Rośliny strączkowe to także cenne źródło białka, fitoestrogenów i błonnika. Mleko jaja oraz nabiał są z kolei źródłem białka pełnowartościowego, a produkty mleczne są bogate w wapń. Społeczeństwo w swojej diecie powinno ograniczać spożycie mięsa czerwonego oraz przetworzonych produktów węglowodanowych; przykładem mogą być: ziemniaki w postaci przetworzonej, makaron, białe pieczywo [7].

3.1. Częstotliwość spożywania posiłków

By organizm ludzki mógł w większym stopniu wykorzystać składniki odżywcze, a gospodarka cukrowa mogła funkcjonować prawidłowo, zaleca się aby spożywać posiłki o mniejszej objętości a większej częstotliwości. Optymalna ilość posiłków w ciągu dnia to 4-5; powinny być one [9]:

- rozłożone w równych odstępach czasu,
- dobór produktów powinien być urozmaicony,
- równowaga kwasowo-zasadowa zachowana,
- kolorowe,
- obrabiane za pomocą różnych metod obróbki termicznej.

Wyniki badań wskazują na korzystny wpływ zmniejszania przerw pomiędzy posiłkami, przy spożyciu takiej samej wartości energetycznej całodniowej diety, na tolerancję glukozy, masę ciała, cholesterolemię oraz redukcję cholesterolu LDL [2, 8, 10].

Według H. Ciborowskiej piramida zdrowego żywienia obrazuje porcje pokarmowe jakie powinniśmy spożywać, grupy żywnościowe oraz częstość ich spożywania. Za podstawę piramidy, jak już wspomniano, przyjmuje się produkty zbożowe, które należy spożywać aż 5 razy dziennie, gdzie za jedną porcję przyjmuje się 50 g chleba lub 30 g ryżu bądź kaszy (mowa tu o produkcie przed obróbką termiczną). Węglowodany w postaci skrobi zawarte w produkcie dostarczają mięśniom energię, a błonnik ułatwia pracę jelit.

Nieco wyżej znajdują się warzywa, których spożycie w ciągu dnia zaleca się na poziomie przynajmniej czterech porcji. Warzywa posiadają bardzo dużą ilość minerałów, witamin, są w większości niskokaloryczne, dlatego można spożywać je w każdym posiłku.

Ponad warzywami znajdują się owoce, w ich przypadku zalecane jest spożywanie trzech porcji dziennie, jednak dzienne spożycie nie powinno przekraczać 300 g ze względu na to, iż

owoce należą do produktów bardziej kalorycznych i mogą powodować wzrost poziomu glukozy po posiłku oraz poziomu trójglicerydów we krwi.

Ponad owocami znalazły się produkty mleczne, jak i samo mleko. Produkty tego typu powinny być spożywane w ilości dwóch porcji dziennie, gdzie jako porcję uznaje się 40 g żółtego sera, około 200-300 ml mleka lub kubek jogurtu.

Kolejny poziom piramidy zdrowego żywienia to mięso, jaja, ryby i rośliny strączkowe, które mogą być zamiennikiem białkowym dla mięsa. Białko powinno być spożywane z umiarem, co oznacza, że powinniśmy spożywać je raz dziennie, a jeżeli chodzi o mięso czerwone to tylko dwa razy w tygodniu. Najwyżej znajdują się oleje roślinne i margaryny. Produktami, które nie zostały zawarte w piramidzie, są słodycze czyli ciastka, czekolada, lody. Miejsca w piramidzie nie znalazł również alkohol. Na boku piramidy widnieje natomiast woda, która odgrywa w życiu człowieka istotną rolę dla metabolizmu [4]. Aktualna piramida zdrowego żywienia wygląda nieco inaczej - miejsce produktów zbożowych zajęły warzywa – uznano, iż powinny być spożywane w większej ilości niż na przykład pieczywo (rys. 1).



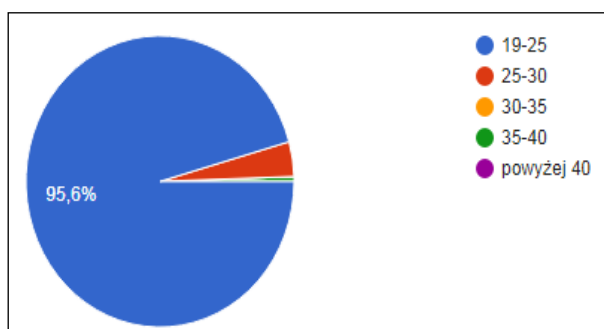
Rys. 1. Piramida zdrowego żywienia IŻŻ 2016 [6]

4. Ogólna charakterystyka respondentów

W badaniu wzięły udział 182 osoby, gdzie 91,2% to kobiety (166 kobiet), a 8,8% mężczyźni (16 mężczyzn); w tej sytuacji łatwo zauważyć, iż we wszelkiego rodzaju badaniach ankietowych chętniej udział biorą kobiety.

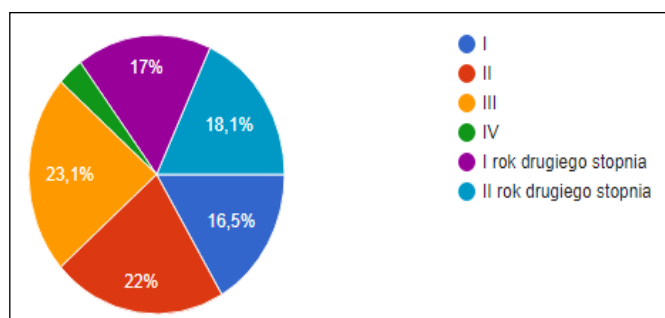
Respondenci, oprócz odpowiedzi dotyczących nawyków żywieniowych, zostali poproszeni o udzielenie dodatkowych informacji takich jak: wiek, miejsce zamieszkania, sytuacja materialna oraz źródło utrzymania.

Struktura wieku w badanej grupie kształtowała się następująco (rys. 2): 95,6% ankietowanych to osoby w wieku od 19 do 25 lat, a zaledwie 4,4% stanowią osoby od 25 do 30 roku życia. W badaniu wzięła udział jedna osoba w wieku od 35 do 40 lat, co stanowi 0,5% badanych respondentów.



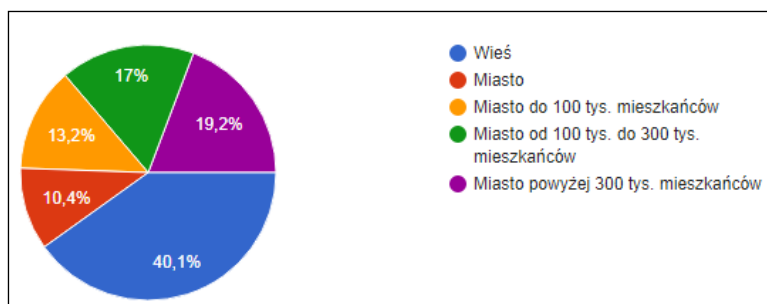
Źródło: Opracowanie własne
Rys. 2. Struktura wieku ankietowanych

Oprócz wieku, ankietowane osoby zostały poproszone o podanie informacji na temat tego, na którym roku studiów się znajdują. Studenci na pierwszym roku studiów stanowią 16,5% respondentów, drugiego roku 22%, trzeciego roku 23,1%, czwartego 3,3%, pierwszego roku studiów drugiego stopnia 17%, a drugiego roku drugiego stopnia 18,1% (rys. 3).



Źródło: Opracowanie własne
Rys. 3. Struktura uczęszczania na dany rok studiów

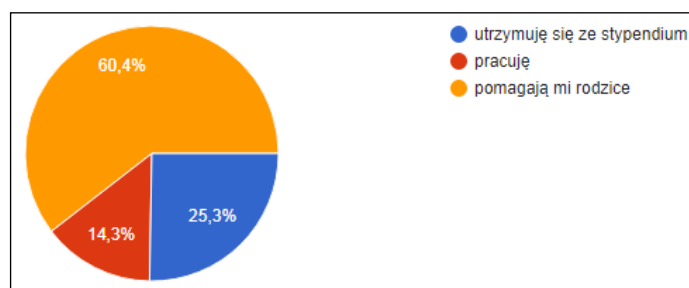
Kolejną braną pod uwagę w ankiecie informacją było miejsce zamieszkania studentów. Aż 40,1% studentów zadeklarowało, że mieszka na wsi. Małe miasto zamieszkuje 10,4% ankietowanych, w mieście do 100 tysięcy mieszkańców zamieszkuje 13,2% respondentów, w mieście od 100 do 300 tysięcy mieszkańców 17%, a w mieście powyżej 300 tysięcy mieszkańców 19,2% studentów (rys. 4).



Źródło: Opracowanie własne

Rys. 4. Wielkość miejscowości zamieszkiwanych przez studentów

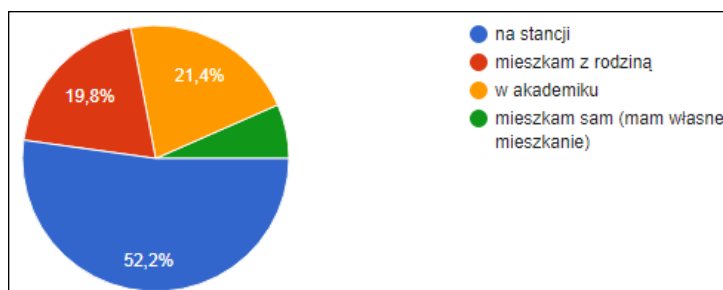
Analizując sytuację bytową ankietowanych uzyskujemy następujące dane: aż 110 osobom z 182 ankietowanych, co daje 60,4% badanej grupy, pomagają finansowo rodzice, 25,3% studentów utrzymuje się ze stypendium, a zaledwie 14,3% młodzieży akademickiej utrzymuje się pracując (rys. 5).



Źródło: Opracowanie własne

Rys. 5. Źródło utrzymania studentów

W ankiecie swoje miejsce znalazło również pytanie dotyczące tego czy miejscem jego zamieszkania studenta jest dom rodzinny czy akademik lub stacja. Dziewięćdziesiąt pięć osób czyli 52,2% respondentów deklaruje zamieszkanie na stacji, w domu rodzinnym mieszka 19,8%, 21,4% w akademiku, a 6,6% posiada własne mieszkanie (rys. 6)

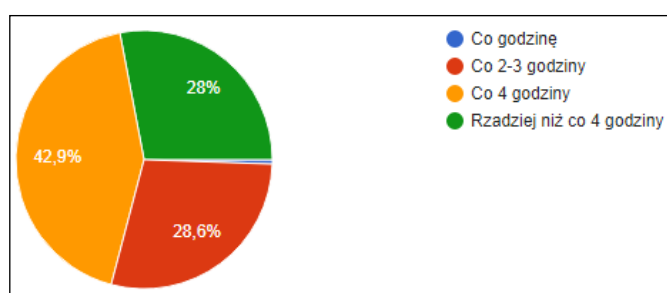


Źródło: Opracowanie własne

Rys. 6. Miejsce zamieszkania studentów

5. Nawyki żywieniowe

Respondenci zapytani o częstotliwość spożywania posiłków w dużej mierze (42,9%) zadeklarowali spożywanie posiłków co 4 godziny. 28% ankietowanych odpowiedziało, że przerwa pomiędzy posiłkami jest większa niż 4 godziny, co z jednej strony może skutkować zbyt dużymi porcjami posiłków, za dużą wartością energetyczną posiłku bądź zupełnie przeciwnie - zbyt małymi porcjami, co z kolei może spowodować niedostarczenie do organizmu studenta odpowiedniej ilości kalorii, aby zaspokoić jego codzienne zapotrzebowanie. Posiłki co 2-3 godziny spożywa 28,6% ankietowanych, a co godzinę 0,5% czyli jedna osoba (rys. 7).



Źródło: Opracowanie własne
Rys. 7. Częstotliwość spożywania posiłków

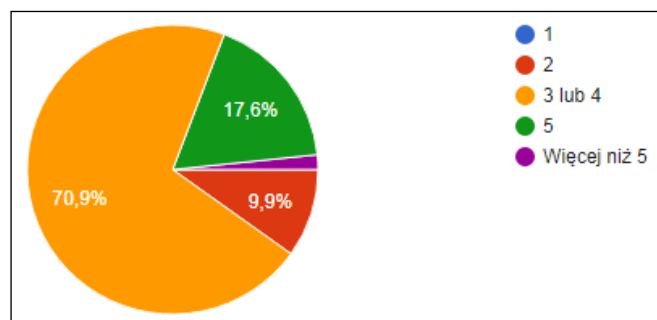
Analizując dane uzyskane z ankiety, definitywnie można stwierdzić, iż studenci najczęściej spożywają posiłki w domu; niewielka część młodzieży akademickiej - zaledwie 7,1% - stołuje się w lokalach gastronomicznych, 6% ankietowanych odpowiedziało, że je na uczelni, a 0,5% korzysta z oferty restauracji (tab. 2).

Tabela 2. Miejsca spożywania posiłków

Miejsce najczęstszego spożywania posiłków	Podział procentowy
Dom	86,3 %
Restauracja	0,5%
Uczelnia	6 %
Lokale gastronomiczne	7,1 %

Źródło: Opracowanie własne

Niewielka część studentów zapytana o ilość spożywanych przez nich posiłków w ciągu dnia odpowiedziała, że spożywa więcej niż 5 posiłków - jest to 1,6% ankietowanych, z kolei pięć posiłków zjada 17,6% respondentów. Najwięcej osób spożywa 3 lub 4 posiłki - stanowią oni ponad połowę ankietowanych, bo aż 70,9%. Prawie 10% je w ciągu dnia 2 posiłki, co nie jest zbyt korzystne dla organizmu człowieka, a w szczególności studenta, który posiada duże wydatki energetyczne ze względu na ilość nauki i zajęć na uczelni (rys. 8).



Źródło: Opracowanie własne
Rys. 8. Ilość spożywanych posiłków w ciągu dnia

Kolejną informacją jaką uzyskano na podstawie badania ankietowego jest czas jaki upływa po przebudzeniu studenta do zjedzenia pierwszego posiłku (tab. 3).

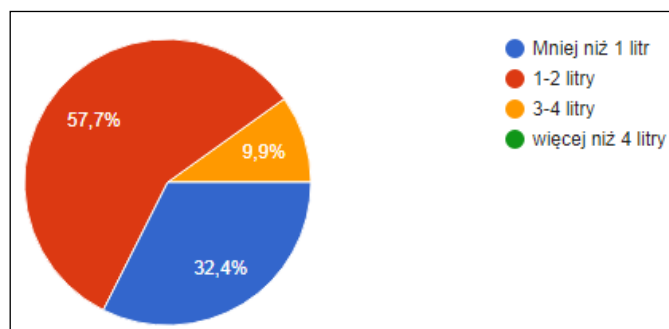
Tabela 3. Czas od przebudzenia do pierwszego posiłku

Czas	Podział procentowy
Do 1 godziny	65,9 %
1-2 godziny	17 %
2-3 godziny	11,5 %
3-4 godziny	5,5 %

Źródło: Opracowanie własne

Z informacji zawartych w tabeli 3 wynika, iż ponad połowa ankietowanych zjada pierwszy posiłek w ciągu jednej godziny od przebudzenia mniej niż jedna czwarta studentów śniadanie je 1-2 godziny po obudzeniu, większy odstęp niż 2 godziny pierwszego posiłku od przebudzenia deklaruje niewiele ponad jedenaście procent. Zaledwie dziesięć osób (5,5%) pierwszy posiłek spożywa aż 3-4 godziny po przebudzeniu.

Odpowiednia ilość spożywanych płynów w różnych postaciach jest jednym z najważniejszych czynników warunkujących prawidłowy sposób żywienia niezależnie od wieku. Dzięki odpowiedniej podaży płynów możliwe jest zachowanie zdrowia fizycznego i psychicznego człowieka [1, 12, 18]. Instytut Żywności i Żywienia rekomendował w 2012 roku codzienne spożycie wody u dorosłych kobiet na poziomie 2000 ml/dzień, a dla mężczyzn 2500 ml/dzień [5]. European Food Safety Authority (EFSA) wydało w kwietniu 2010 roku zalecenia spożycia płynów w codziennej diecie dla kobiet na poziomie około 2000 ml, a dla mężczyzn 2500 ml [14]. Zaś Medicine of the National Academies of Science w Stanach Zjednoczonych zaleca całkowite spożycie płynów w ciągu dnia (biorąc pod uwagę wodę zawartą w napojach i pokarmach) - u mężczyzn i kobiet na poziomie 2,5 l dziennie, a dla osób starszych 3,7 l [7].



Źródło: Opracowanie własne
Rys. 9. Spożycie wody w ciągu dnia

Opierając się na zaleceniach IŻŻ można zauważyć, że aż 32,4% studentów wypija w ciągu dnia za mało płynów, mniej niż 1 litr wody czy też innych napoi nie zaspokaja bowiem dziennego zapotrzebowania organizmu na płyny. Ponad połowa studentów wypija 1-2 litry wody; takie spożycie wody można uznać za prawidłowe o ile to spożycie znajduje się w górnej granicy tego przedziału. Prawie 10% osób deklaruje spożycie 3-4 litrów wody dziennie (rys. 9).

Spożycie owoców i warzyw przez studentów Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie jest dość niskie, zaledwie 12,6% badanych deklaruje, że spożywa 3 porcje warzyw dziennie, a 4,4% spożywa 3 porcje owoców w ciągu dnia. Bardzo duża część badanych zjada tylko jedną porcję warzyw i owoców, co nie sprzyja układowi pokarmowemu ze względu na małą zawartość błonnika w diecie.

Analizując dane z ankiety można również zauważyć, że 33% respondentów spożywa dwie porcje warzyw, a 24,7% dwie porcje owoców. Znalazły się też osoby, które w ogóle nie jedzą owoców i warzyw (tab. 4).

Tabela 4. Spożycie owoców i warzyw

Spożycie warzyw	%	Spożycie owoców	%
0 porcji	7,1	0 porcji	17
1 porcja	41,2	1 porcja	51,1
2 porcje	33	2 porcje	24,7
3 porcje	12,6	3 porcje	4,4
4 porcje	3,3	4 porcje	2,2
więcej niż 4	2,7	więcej niż 4	0,5

Źródło: Opracowanie własne

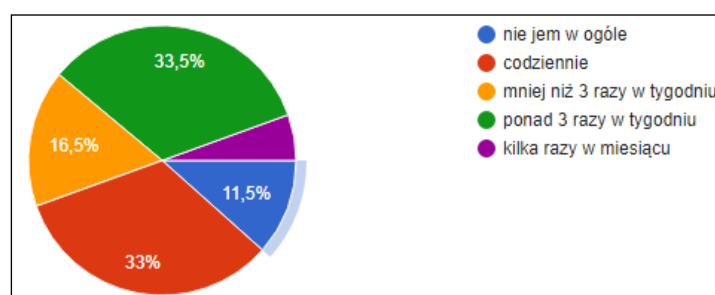
Analizując dane uzyskane w ankiecie (tab. 5) można zauważyć, że niewielki odsetek studentów nie spożywa w ogóle produktów zbożowych. Aż 62,6% spożywa je codziennie, prawie 16% mniej niż 3 razy w tygodniu, prawie 15% ponad 3 razy w miesiącu, a 6% kilka razy w miesiącu.

Tabela 5. Spożycie produktów zbożowych, mlecznych oraz słodczy

Spożycie produktów zbożowych	%	Spożycie produktów mlecznych	%	Spożycie słodczy	%
nie spożywam	0,5	w ogóle	4,4	nie piję w ogóle	6,6
codziennie	62,6	Codziennie	36,3	codziennie	17,6
mniej niż 3 razy w tygodniu	15,9	mniej niż 3 razy w tygodniu	19,2	mniej niż 3 razy w tygodniu	29,7
ponad 3 razy w tygodniu	14,8	ponad 3 razy w tygodniu	23,6	ponad 3 razy w tygodniu	22,5
kilka razy w miesiącu	6	kilka razy w miesiącu	16,5	kilka razy w miesiącu	23,6

Źródło: Opracowanie własne

W porównaniu do produktów zbożowych, produkty mleczne, a w tym mleko, są spożywane codziennie dokładnie przez o połowę mniejszą liczbę osób. Mniej niż 3 razy w tygodniu spożywanie mleka deklaruje 19,2% ankietowanych, ponad 3 razy w tygodniu 23,6% a kilka razy w miesiącu 16,5%. Spożywanie słodczy nie wpływa dobrze na nasze zdrowie, szczególnie wtedy, gdy są to słodczyce w dużym stopniu przetworzone. Według danych z ankiety 6,6% studentów nie je ich w ogóle, a 17,6% spożywa je codziennie. Prawie trzydzieści procent respondentów zjada słodczyce mniej niż trzy razy w tygodniu, ponad 3 razy w tygodniu 22,5%, a kilka razy w miesiącu 23,6%. Mięso jest dobrym źródłem pełnowartościowego białka dla człowieka, powinniśmy je jeść około 3 razy w tygodniu. Według danych przedstawionych na rysunku 10 jego spożycie przez 66,5% studentów Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie jest zbyt duże, ponieważ aż 33% ankietowanych spożywa je codziennie i niemal identyczna ilość osób ponad 3 razy w tygodniu. Zaledwie 5,5% spożywa mięso kilka razy w miesiącu, co z kolei może skutkować niedoborem białka w diecie.



Źródło: Opracowanie własne

Rys. 10. Spożycie mięsa

Suplementy diety są spożywane przez 40,7% ankietowanych, napoje typu „Red Bull” pije ponad jedna czwarta ankietowanych. Prawie połowa studentów deklaruje, że nie pije w ogóle kawy, a niewielka część, bo zaledwie 2,7% wypija ponad 3 kawy dziennie (5 osób spośród 182 badanych) – tabela 6.

Tabela 6. Spożycie suplementów, napoi energetycznych oraz kawy

Czy spożywasz stale suplementy ?	%	Czy pijesz napoje typu „Red Bull” ?	%	Czy pijesz kawę, jak często?	%
tak	40,7	tak	28,6	nie	49,5
nie	59,3	nie	71,4	jedną dziennie	29,7
-	-	-	-	2-3 dziennie	18,1
-	-	-	-	więcej niż 3 dziennie	2,7

Źródło: Opracowanie własne

Alkohol nie znalazł swojego miejsca w piramidzie zdrowego żywienia, mimo to 68,1% ankietowanych odpowiedziało, że go spożywa (tab. 7). Codziennie wypija go 1,6% badanych, raz w tygodniu 67,7%, 2-3 razy w tygodniu 20,5%, 4-5 razy w tygodniu 7,1%, a 6 razy w tygodniu 3,1%.

Tabela 7. Spożycie herbaty i alkoholu

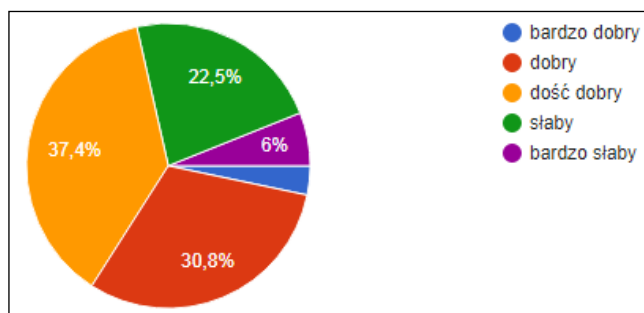
Czy pijesz herbatę, jak często ?	%	Czy pijesz alkohol ?	%	Jak często spożywasz alkohol?	%
nie piję w ogóle	14,8	Tak	68,1	codziennie	1,6
jedną dziennie	39,6	Nie	31,9	raz w tygodniu	67,7
2-3 dziennie	35,2	-	-	2-3 razy w tygodniu	20,5
więcej niż 3 dziennie	10,4	-	-	4-5 razy w tygodniu	7,1
-	-	-	-	6 razy w tygodniu	3,1

Źródło: Opracowanie własne

Na podstawie tych danych można stwierdzić, iż pomimo spożywania przez studentów Uniwersytetu Przyrodniczego alkoholu to spożycie to nie jest zbyt duże - bardzo mała część osób spożywa go codziennie, największa liczba osób pije alkohol tylko raz w tygodniu. Znalazły się również osoby, które w ogóle nie piją alkoholu; stanowią one 58 osób spośród wszystkich ankietowanych.

Płyny poprzez picie herbaty uzupełnia 85,2% studentów, z czego 39,6% pije jedną dziennie. Niewiele ponad trzydzieści pięć procent wypija dwie lub trzy herbaty dziennie, ponad dziesięć procent więcej niż trzy dziennie.

Studenci zapytani o to jak oceniają swój sposób odżywiania odpowiedzieli następująco (rys. 11):



Źródło: Opracowanie własne

Rys. 11. Ocena sposobu odżywiania przez studentów

Bardzo dobrze swój sposób odżywiania oceniazaledwie 3,3% ankietowanych, jako dobry 30,8%, według 37,4% respondentów ich sposób odżywiania jest dość dobry, prawie jedna czwarta ocenia swój sposób odżywiania jako słaby, a 6% uważa, że jest bardzo słaby.

6. Podsumowanie

Uzyskane wyniki uprawniają do sformułowania ogólnego wniosku dotyczącego zachowań prozdrowotnych studentów w zakresie odżywiania: studenci pomimo znajomości zasad zdrowego żywienia nie wszystkie z nich wcielają w życie. Niewielkie nieprawidłowości można zauważyć w kwestii częstotliwości spożywania posiłków - ponad siedemdziesiąt procent studentów ma za duże przerwy pomiędzy posiłkami. Z kolei ilość spożywanych posiłków przez studentów można uznać za prawidłową, gdyż dużo ponad połowa z nich zjada trzy lub 4 posiłki w ciągu dnia. Duża część młodzieży akademickiej zjada pierwszy posiłek do godziny po przebudzeniu, przez co organizm posiada energię potrzebną do funkcjonowania. Większość studentów wypija prawidłową ilość wody w ciągu dnia, niestety duża część, co stanowi trzydzieści procent badanych, wypija mniej niż 1000 ml/dzień. Najbardziej niepokojące są wyniki spożycia warzyw i owoców; studenci zjadają bardzo mało porcji owoców i warzyw. Najwięcej osób deklaruje, że zjada ich tylko jedną porcję w ciągu dnia. Produkty mleczne i zbożowe zjadane są codziennie przez największą liczbę osób.

Zauważyć można też, że studenci dosyć często sięgają po słodycze, co może wynikać z braku dostępu do pełnowartościowych posiłków w czasie zajęć na uczelni, bądź zbyt małych przerw pomiędzy zajęciami. Respondenci spożywają natomiast dużo mięsa. Analizując dane z ankiety można też zauważyć, że ankietowani unikają picia napoi energetycznych, a połowa z nich nie pije nawet kawy, więcej niż połowa studentów nie sięga nawet po suplementy diety. Niestety duża część deklaruje spożywanie alkoholu, co nie jest korzystne dla zdrowia.

Występujące nieprawidłowości w sposobie odżywiania studentów, które można było zauważyć, można uzasadnić ich aktualnym trybem życia, brakiem czasu oraz złym planem

zajęć, czy też sytuacją bytową. Większość studentów nie pracuje, a w utrzymaniu pomagają im rodzice.

Literatura

- [1] Benelam B.: Wyness L.. Hydration and health: a review. *Nutrition Bulletin*, 2010, 35(1), 3-25.
- [2] Berkey C.S., Rockett H.R., Gillman M.W. i wsp. Longitudinal study of skipping breakfast and weight change in adolescents. *Int J Obes* 2003, 27: 1258-1266.
- [3] CBOS BS/138/2007 – komunikat z badań: Zdrowie i zdrowy styl życia w Polsce, Warszawa 2007.
- [4] Ciborowska H., Rudnicka A.: *Dietetyka - żywienie zdrowego i chorego człowieka*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL. Warszawa 2007.
- [5] <http://www.izz.waw.pl/attachments/article/33/NormyZywieniaNowelizacjaIZZ2012.pdf> (dostęp 19.03.2018)
- [6] <https://dietetycy.org.pl/piramida-zywieniowa-2017-opisem/> (dostęp 19.03.2018)
- [7] Institute of Medicine: *Dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate*. Washington, DC: The National Academies Press, 2005.
- [8] Lairon D. Eating frequency and lipid metabolism. About eating frequency. Expert Meeting. Nice, France, 2003.
- [9] Lange E.: *Wprowadzenie do dietetyki - rozdział 1*. W: J. Bujko (red). *Podstawy dietetyki*. Wydawnictwo SGGW. Warszawa 2008.
- [10] Louis-Sylvestre J. Eating frequency and carbohydrate metabolism: insulin is concerned in all aspects. About eating frequency. Expert Meeting. Nice, France, 2003.
- [11] Mikołajczak J.: *Zasady racjonalnego żywienia człowieka i metody edukacji żywieniowej*. W: Biernat J. (red), *Wybrane zagadnienia z nauki o żywieniu człowieka*. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Wrocław 2009.
- [12] Phillips F.: Nutrition for healthy aging. *British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin* 2003, 28, 253-263
- [13] Przybulewska K., Janda K.: *Badania ankietowe dotyczące sytuacji bytowej oraz zwyczajów żywieniowych studentów*. *Roczn. PZH* 2004, 55, 347-356
- [14] *Scientific Opinion on Dietary Reference Values for water* EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA); European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy; *EFSA Journal* 2010, 8, 1459.

- [15] Sęk H., Cieślak R.: Wsparcie społeczne, stres i zdrowie. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2004
- [16] Wądołowska L., Cichoń R.: Wpływ czynników środowiskowych na sposób żywienia młodzieży akademickiej. Żywnienie Człowieka i Metabolizm 1996, nr 1.
- [17] Wądołowska L.: Studia nad uwarunkowaniami żywieniowymi i stanem odżywienia młodzieży akademickiej. Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego Olsztyn, 2000.
- [18] Wądołowska L.: Żywieniowe podłoże zagrożeń zdrowia w Polsce. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie., Olsztyn, 2010

A STUDY OF THE EATING HABITS OF STUDENTS OF THE UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES IN LUBLIN AND THEIR KNOWLEDGE ABOUT THE PROPER WAY OF FEEDING

Abstract

Analysis of eating habits of students and the evaluation of their knowledge are a purpose of the article in the area of the healthy trophism. For the realization of the purpose this way put they conducted research with the author's questionnaire form, thanks to which obtained concerning information stayed: of the sex, the domicile, the year of studies, the regularity of eating meals, the place and eating habits of respondents, i.e. students of Natural University in Lublin. The questionnaire form was also aimed at an evaluation of the knowledge of respondents about correct dietary practices. Thanks to obtained information it is possible to determine the connection between the knowledge had by them and applying for her in the everyday life and influence of the origin of the respondent, the age or the sex and the living situation on dietary customs.

Keywords: pyramid of healthy feeding, eating habits

Recenzenci:

Dr inż. Julian Kalinowski

Dr hab. Monika Słoma

PLONOWANIE I SKŁAD MINERALNY ZIARNA KUKURYDZY UPRAWIANEJ NA RÓŻNYCH TYPACH GLEB W ZALEŻNOŚCI OD DAWKI SIARKI I BASFOLIARU

Mateusz Pawłowski, Bartłomiej Augustyniak, Bożena Barczak

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Wydział Rolnictwa i Biotechnologii,
Studenckie Koło Naukowe Chemii Rolnej, ul. Seminaryjna 5, 85-236 Bydgoszcz
Autor korespondencyjny: barczak@utp.edu.pl

Abstrakt

Od dwóch dekad glebach w Polsce występuje problem postępującego niedoboru siarki w agroekosystemach. W związku z powyższym podjęto badania, których celem było określenie wielkości plonu ziarna kukurydzy oraz zawartości w nim makroelementów, w zależności od typu gleby (czarnoziem, gleba płowa, gleba biellicowa i czarna ziemia) oraz wariantów nawozowych uwzględniających siarkę. Plon ziarna istotnie zależał od kombinacji nawozowej oraz od interakcji badanych czynników. Aplikacja siarki na tle NPK, niezależnie od stosowanej dawki (20 i 40 kg S·ha⁻¹), powodowała istotny wzrost wydajności ziarna w porównaniu z kontrolą. Najwyższą zawartość azotu ogólnego stwierdzono w ziarnie kukurydzy uprawianej na czarnej ziemi, a najniższą na glebie płowej. Najwyższe zawartości P, K i Mg stwierdzono w ziarnie kukurydzy uprawianej na obiektach kontrolnych gleby biellicowej. Suplementacja siarki powodowała na ogół istotne obniżenie zawartości makroskładników w porównaniu z ich zawartością w ziarnie z roślin nawożonych wyłącznie NPK.

Słowa kluczowe: kukurydza, siarka, mikroelementy, Basfoliar 36 Extra, makroskładniki

1. Wprowadzenie

Kukurydza jest rośliną o dużym znaczeniu gospodarczym. Obok pszenicy i ryżu zajmuje w świecie czołowe miejsce w produkcji żywności i pasz [1]. Dominuje użytkowanie paszowe, zarówno ziarna, jak i biomasy na zielonkę i kiszonkę. Śruta kukurydziana jest doskonałą paszą w żywieniu drobiu i trzody chlewnej. Na świecie około 60% ziarna tego gatunku przeznaczają się na paszę, a 20% – do celów spożywczych. Obecnie pojawia się wiele innych, alternatywnych zastosowań, na przykład ziarno kukurydzy wykorzystuje się jako surowiec do produkcji alkoholu, skrobi czy słodczy. Z ziarna produkuje się również bioetanol, a z masy zielonej biopaliwa [2].

W Polsce w ostatnich latach obserwuje się wzrost powierzchni uprawy kukurydzy i wielkości plonu ziarna. W 2012 roku powierzchnia zasiewów kukurydzy na ziarno wynosiła 544 tys. ha, a średni plon wynosił 7,35 t·ha⁻¹ [3]. Uprawa tej rośliny umożliwia osiągnąć wysoki plon ziarna oraz uzyskać doskonałą kiszonkę dla bydła, co pozwala na osiągnięcie dobrych efektów ekonomicznych w warunkach klimatyczno-glebowych Polski [4, 5]. Czynnikiem, który ogranicza plonowanie tego gatunku nie jest temperatura, lecz suma opadów w okresie wegetacji. W Polsce na rozwój uprawy kukurydzy duży wpływ ma postęp biologiczny oraz

zaopatrzenie rolników w nowoczesny sprzęt, zarówno do uprawy, zbioru, jak i do przechowywania.

Na jakość i wielkość plonu kukurydzy mają wpływ: warunki klimatyczno-glebowe, agrotechnika, dobór odmiany, chemiczna ochrona roślin, a także nawożenie. Wśród składników nawozowych szczególne znaczenie posiada azot [6]. Wykorzystanie azotu w dużym stopniu zależy od zaopatrzenia roślin w siarkę [7]. W Polsce w ostatnich latach pojawiają się niedobory tego pierwiastka w agroekosystemach. Przyczyną tego zjawiska jest duża redukcja emisji SO_2 ze źródeł przemysłowych, ograniczenie nawożenia naturalnego oraz zmniejszenie stosowania nawozów mineralnych zawierających siarkę [9]. Dotyczy to głównie lżejszych, na ogół zakwaszonych gleb mineralnych, które znajdują się w dużej odległości od ośrodków przemysłowych [10]. Większość gleb w Polsce (około 90%) zawiera niedostateczną zawartość siarki, która jest niezbędna do prawidłowego wzrostu i rozwoju roślin [11].

Wobec ważnej fizjologicznej roli, jaką pełni siarka w metabolizmie roślin oraz postępującego niedoboru tego składnika w polskich glebach podjęto badania, których celem było określenie wielkości plonu oraz zawartości makroskładników (N, P, K, Mg, Ca i Na) w ziarnie kukurydzy, w zależności od typu gleby oraz wariantów nawozowych uwzględniających siarkę.

2. Materiał i metody

Materiał do badań pochodzi z wieloletniego doświadczenia mikropoletkowego, założonego w 2004 roku na terenie Stacji Badawczej Wydziału Rolniczego UTP. Realizowano je w betonowych cembrach, każdy o powierzchni $0,8 \text{ m}^2$, które zostały wypełnione czterema glebami zgodnie z profilami genetycznymi, pobranymi z pól produkcyjnych regionu Pomorza i Kujaw. Różniły się one podstawowymi właściwościami fizyko-chemicznymi (tabela 1).

Od 2004 roku uprawiano kukurydzę na ziarno w monokulturze. Próby materiału glebowego i roślinnego do badań pochodzą z sezonu wegetacyjnego 2013 roku. Doświadczenie założono jako dwuczynnikowe. Pierwszym czynnikiem był typ gleby ($n=4$: czarnoziem, gleba płowa, gleba bielnicowa, czarna ziemia), a drugim - nawożenie siarką i Basfoliarem 36 Extra na tle jednolitego nawożenia NPK ($n=5$: NPK (kontrola), NPK+S₁, NPK+S₂, NPK+S₁+Basfoliar 36 Extra, NPK+S₂+Basfoliar 36 Extra). Siarkę zastosowano jako Wigor S (80% postaci elementarnej, 20% bentonitu) w dawkach S₁ – $20 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ i S₂ – $40 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. Basfoliar 36 Extra (B), zawierający 27% N, 3,2% MgO, 0,02% B, 0,2% Cu, 0,02% Fe, 1,0% Mn, 0,005% Mo i 0,01 Zn, aplikowano w dawce $2 \text{ dm}^3\cdot\text{ha}^{-1}$.

Tabela 1. Właściwości fizyko-chemiczne gleby przed doświadczeniem

	Jednostka	czarnoziem	płowa	bielicowa	czarna ziemia
pH _{KCl}	-	6,5	5,6	5,3	6,5
Hh	mmol(+):kg ⁻¹	7,2	23,5	28,4	6,8
C _{org}	g:kg ⁻¹	15,6	6,15	7,7	13,2
N _t	g:kg ⁻¹	1,3	0,63	0,81	1,25
Fracje <0,02 mm	%	*23,0	8	6	26
		**14,0	3	2	16

*poziom 0-40 cm ** poziom 40-80 cm

Źródło: opracowanie własne

Nawożenie azotem przeprowadzono w trzech dawkach w formie mocznika, w kolejności: 1/3 dawki przedsiewnie, 1/3 pogłównie doglebowo i kolejną 1/3 dolistnie. Przed orką zimową wysiano nawozy fosforowe (34,5 kg P·ha⁻¹) w postaci superfosfatu potrójnego (46% P₂O₅) oraz nawozy potasowe (132 kg·ha⁻¹) w formie soli potasowej (50% K₂O). Prace pielęgnacyjne oraz zabiegi ochrony roślin realizowano zgodnie z zaleceniami uprawy kukurydzy.

Po osiągnięciu przez ziarno pełnej dojrzałości, zebrano i oszacowano plon kukurydzy, a następnie oznaczono zawartość makroskładników w ziarnie. Badania chemiczne objęły następujące oznaczenia:

- zawartość azotu ogólnego metodą Klejdahla,
- zawartość fosforu ogólnego metodą kolorymetryczną,
- zawartość potasu, wapnia i sodu oznaczono metodą spektroskopii emisyjnej,
- zawartość magnezu za pomocą spektroskopii atomowej.

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej. Do określenia wpływu badanych czynników doświadczenia zastosowano analizę wariancji z wykorzystaniem półprzedziałów Tuckey'a dla poziomu ufności p=0,05.

3. Omówienie wyników i ich dyskusja

3.1. Plon ziarna kukurydzy

Badania wielu autorów [10, 12, 13] wskazują na znaczący wpływ nawożenia siarką na wielkość plonu ziarna kukurydzy. Według Kulczyckiego [14] zastosowanie siarki na glebie ciężkiej powoduje istotny wzrost plonu ziarna tego gatunku, natomiast najwyższa dawka siarki na glebie bardzo lekkiej znacznie obniża jego plon. Fotyma [13] uważa, że nawożenie siarką przede wszystkim wpływa na pobieranie azotu przez kukurydzę.

W przeprowadzonych badaniach plon ziarna kukurydzy wahał się w zakresie od 0,97 do 1,64 kg·poletko⁻¹, średnio wynosił 1,26 kg·poletko⁻¹ i istotnie zależał od wariantu nawozowego oraz interakcji badanych czynników, tj. od typu gleby i zastosowanego nawożenia (tabela 2).

Spośród badanych kombinacji nawozowych najkorzystniejsza okazała się aplikacja siarki w dawce 20 kg·ha⁻¹ oraz Basfoliaru 36 Extra na tle NPK. Istotne różnice w stosunku do pozostałych obiektów nawozowych wynosiły

Najwyższy plon ziarna zebrano z kukurydzy uprawianej na czarnoziemie po zastosowaniu NPK oraz siarki (S₁ - 20 kg·ha⁻¹) i Basfoliaru, najniższy natomiast - dla roślin uprawianych na czarnej ziemi w warunkach nawożenia jedynie NPK (kontrola).

Tabela 2. Wielkość plonu ziarna kukurydzy (kg·poletko⁻¹)

Obiekty nawożenia	Typ gleby				
	czarnoziem	płowa	bielicowa	czarna ziemia	średnia
NPK	1,06	1,05	0,97	0,99	1,02
NPK+S ₁	1,16	1,22	1,31	1,43	1,28
NPK+S ₂	1,20	1,33	1,21	1,22	1,24
NPK+S ₁ +B	1,64	1,26	1,53	1,49	1,48
NPK+S ₂ +B	1,21	1,31	1,24	1,42	1,30
średnia	1,25	1,23	1,25	1,31	1,26

NIR _(p=0,05) dla:	A	B	BxA	AxB
	r. n.	r. n.	0,661	0,618

Źródło: opracowanie własne

Pod względem plonu ziarna kukurydzy najkorzystniejsza była uprawa na czarnej ziemi, na której plon, niezależnie od stosowanego nawożenia, średnio wynosił 1,31 kg·poletko⁻¹. O Najwięcej ziarna kukurydzy uzyskano w wyniku łącznego zastosowania NPK, 20 kg S·ha⁻¹ oraz Basfoliaru 36 Extra. Ten wariant nawożenia pozwolił uzyskać plon wynoszący średnio 1,48 kg·poletko⁻¹, nie potwierdzono jednak statystycznie różnic w działaniu badanych czynników.

3.2. Zawartość azotu ogólnego w ziarnie kukurydzy

Z wszystkich składników pokarmowych azot w największym stopniu determinuje wzrost i plonowanie kukurydzy [15, 16]. Według Grzebisza [2] azot wpływa na efektywność asymilacji CO₂, czyli na wydajność fotosyntezy, a także kształtuje rozdział asymilatów pomiędzy organy rośliny w okresie wzrostu wegetatywnego oraz generatywnego. Tempo akumulacji azotu decyduje o inicjacji przez roślinę kolb oraz o liczbie ziarniaków w kolbie.

Zawartość azotu ogólnego w ziarnie kukurydzy mieściła się w zakresie od 10,8 do 13,3 g·kg⁻¹ i istotnie zależała od typu gleby, na której uprawiano roślinę, a także od interakcji badanych czynników (tabela 3).

Tabela 3. Zawartość azotu ogólnego w ziarnie kukurydzy ($\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)

Obiekty nawozowe	Typ gleby				
	Czarnoziem	Gleba płowa	Gleba bielkowa	Czarna ziemia	Średnia
NPK	13,3	10,8	14,7	11,5	12,6
NPK+S ₁	12,4	11,1	11,8	13,5	12,2
NPK+S ₂	11,4	13,2	11,9	12,7	12,3
NPK+S ₁ +B	13,1	12,2	13,0	13,0	12,8
NPK+S ₂ +B	11,8	12,4	11,4	14,6	12,5
Średnia	12,4	11,9	12,5	13,1	12,5

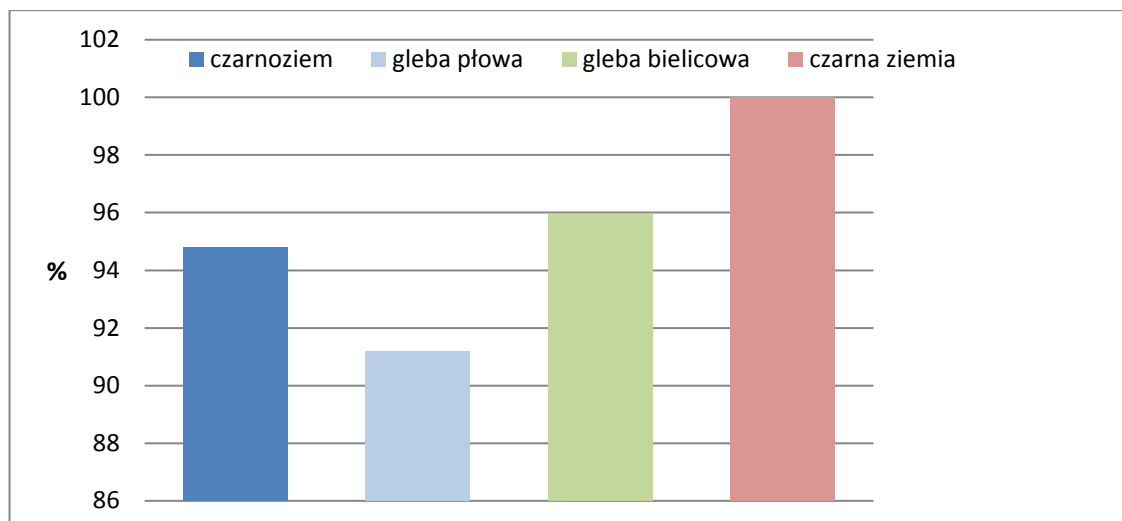
NIR _(p=0,05) dla:	A	B	BxA	AxB
	0,772	r. n.	1,85	1,73

Źródło: opracowanie własne

Niezależnie od badanych wariantów nawozowych, największą zawartość azotu ogólnego stwierdzono w ziarnie kukurydzy uprawianej na czarnej ziemi. Różnica w stosunku do zawartości uzyskanych w ziarnie zebranych z czarnoziemiu wynosiła 5,3%, z gleby płowej – 9,2%, z bielicy – 4,6% (rys. 1).

Nawożenie nie różnicowało istotnie zawartości azotu w ziarnie kukurydzy, jednak w porównaniu z kontrolą wykazano, że niezależnie od rodzaju gleby, zastosowanie siarki obniżało zawartość azotu. Dla dawek 20 i 40 $\text{kg S}\cdot\text{ha}^{-1}$ odpowiednie różnice wynosiły średnio 3,2 i 2,4%. Z kolei uwzględnienie w kombinacji nawozowej Basfoliaru 36 Extra obok siarki, nieco podwyższało zawartość azotu, ale różnice nie były potwierdzone statystycznie.

W literaturze można spotkać różne opinie na temat wpływu nawożenia siarką na zawartość azotu w ziarnie zbóż [17, 18]. Szulc i Waligóra [19] nie stwierdzili zmian zawartości azotu ogólnego w ziarnie kukurydzy pod wpływem nawożenia siarką, natomiast badania Barczak i in. [7] oraz Filipek-Mazur i in. [6] wskazują na wyższe zawartości tego pierwiastka w ziarnie omawianego gatunku w efekcie suplementacji siarką nawożenia mineralnego. Według Podleśnej i Cacak-Pietrzak [20] brak zmian zawartości azotu w ziarnie kukurydzy lub jej obniżenie pod wpływem nawożenia siarką, może wynikać z faktu, że gleby, na których prowadzono uprawę kukurydzy charakteryzowała co najmniej średnia zawartość siarki przyswajalnej. W warunkach dobrego zaopatrzenia roślin w siarkę ze źródeł naturalnych, jej efektywność nawozowa nie jest wielka.



Źródło: opracowanie własne

Rys. 1. Różnice w zawartości azotu w ziarnie kukurydzy w zależności od typu gleby (%)

W przeprowadzonych badaniach wykazano istotną interakcję badanych czynników w kształtowaniu zawartości azotu ogólnego w ziarnie kukurydzy. Najwyższą zawartość tego składnika wykazano w ziarnie roślin uprawianych na czarnej ziemi po zastosowaniu łącznie NPK, S – 40 kg·ha⁻¹ i Basfoliaru (14,6 g·kg⁻¹), natomiast najniższe – stwierdzono w ziarnie kukurydzy uprawianej na glebie płowej po wyłącznym zastosowaniu NPK (10,8 g·kg⁻¹) lub NPK i S – 20 kg·ha⁻¹ (11,1 g·kg⁻¹).

3.3. Zawartość fosforu ogólnego w ziarnie kukurydzy

Ilościowe potrzeby pokarmowe kukurydzy w stosunku do fosforu są znacznie mniejsze niż wobec azotu i potasu, pierwiastek ten jest jednak pełni znaczącą rolę w fizjologii zbóż i stanowi bardzo ważny czynnik plonotwórczy. W początkowej fazie wegetacji kukurydzy przyspiesza wzrost i rozwój roślin oraz wpływa na zawiązywanie, stopień wykształcenia i dojrzewanie ziarna w kolbach [15]. Pobieranie fosforu w niesprzyjających warunkach, to jest w warunkach gleby silnie zakwaszonej lub alkalicznej, a także w niskich temperaturach, jest utrudnione. Najwyższa efektywność fosforu występuje na glebach o odczynie zbliżonym do obojętnego [2]. Wobec tego, że pierwiastek ten uczestniczy w wielu procesach metabolicznych, jego niedobór powoduje niedostateczny rozwój kolb [18]. Dobre efekty uzyskuje się, stosując pod kukurydzę krótko po siewie fosforan amonu.

Zawartość fosforu ogólnego w ziarnie kukurydzy była istotnie uwarunkowana typem gleby, na której uprawiano rośliny, stosowanym nawożeniem oraz współdziałaniem badanych czynników (tabela 4). Niezależnie od wariantu nawozowego, największą zawartość pierwiastka stwierdzono w ziarnie roślin uprawianych na bielicach.

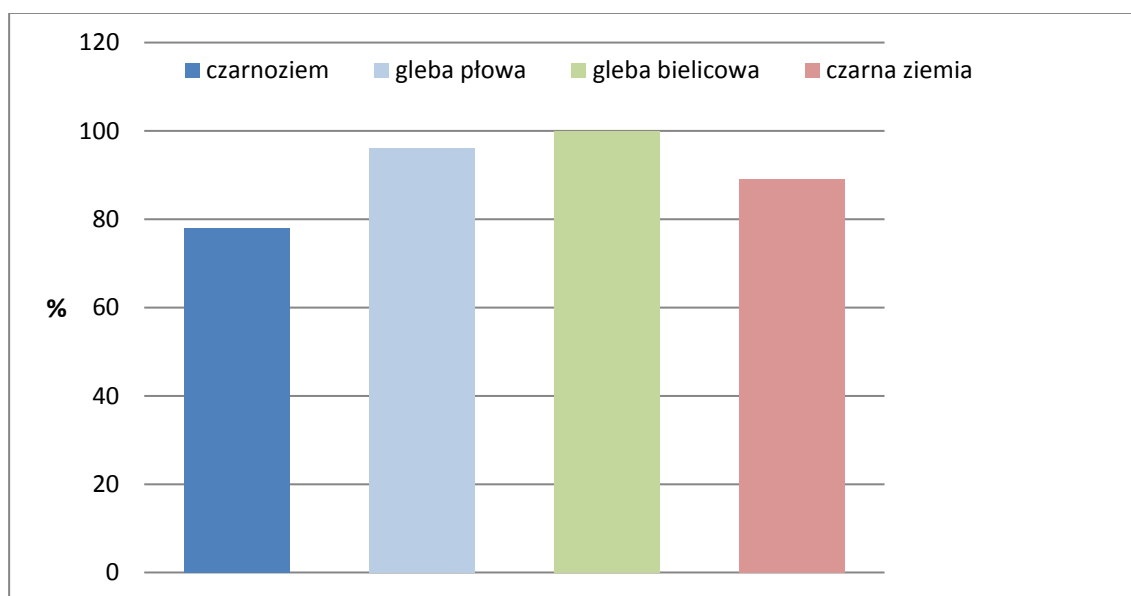
Tabela 4. Zawartość fosforu ogólnego w ziarnie kukurydzy ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$)

Obiekty nawozowe	Typ gleby				
	czarnoziem	Płowa	bielicowa	czarna ziemia	średnia
NPK	2,14	2,37	2,89	2,43	2,46
NPK+S ₁	1,42	2,45	2,39	2,44	2,17
NPK+S ₂	1,45	2,31	2,29	2,23	2,07
NPK+S ₁ +B	2,25	2,39	2,59	2,06	2,32
NPK+S ₂ +B	2,76	2,77	2,63	2,25	2,60
średnia	2,00	2,46	2,56	2,28	2,32

NIR _(p=0,05) dla:	A	B	BxA	BxA
	0,250	0,365	0,730	0,682

Źródło: opracowanie własne

Różnice w stosunku do zawartości uzyskiwanych dla roślin uprawianych na czarnoziemie, glebie płowej i czarnej ziemi wynosiły odpowiednio: 21,9%, 3,9% i 10,9% (rys. 2).



Źródło: opracowanie własne

Rys. 2. Różnice w zawartości fosforu w ziarnie kukurydzy w zależności od typu gleby (%)

Zastosowanie siarki w ilości $40 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ powodowało istotne obniżenie zawartości fosforu w ziarnie kukurydzy w porównaniu z kontrolą (średnia różnica – 15,9%). Uwzględnienie w agrotechnice kukurydzy Basfoliaru przy jednoczesnej aplikacji siarki skutkowało statystycznie potwierdzonym wzrostem zawartości fosforu: dla siarki w dawce $20 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ średnio o 6,9%, dla $40 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ – o 25,6%. Największą zawartością fosforu charakteryzowało się ziarno kukurydzy uprawianej na glebie bielicowej po zastosowaniu jedynie NPK. Najniższe zawartości omawianego pierwiastka wystąpiły w ziarnie roślin uprawianych na czarnoziemie po

zastosowaniu NPK i siarki w dawce 40 kg·ha⁻¹. W przeciwieństwie do badań własnych, badania Filipek-Mazur i in. [16] nad roślinami zbożowymi nie wykazały wpływu nawożenia siarką na zawartość fosforu w ziarnie pszenicy ozimej.

3.4. Zawartość potasu w ziarnie kukurydzy

Potas jest składnikiem, którego kukurydza pobiera wyjątkowo dużo, gromadzi się on głównie w częściach wegetatywnych. Niedobór tego pierwiastka osłabia fotosyntezę, co wpływa niekorzystnie na plony ziarna oraz zmniejsza odporność roślin na choroby i na niekorzystne warunki siedliska [15, 20]. Główna rola potasu w kukurydzy polega na efektywnym gospodarowaniu azotem oraz wodą, zwłaszcza w okresie suszy. Zatem zawartość potasu w glebie powinna być odpowiednio wysoka, zwłaszcza w okresie największej intensywności wzrostu łanu [2].

Zawartość potasu w ziarnie kukurydzy istotnie zależała od wszystkich badanych czynników: typu gleby, na której uprawiano roślinę, stosowanego nawożenia oraz od ich interakcji (tabela 5).

Tabela 5. Zawartość potasu w ziarnie kukurydzy (g·kg⁻¹)

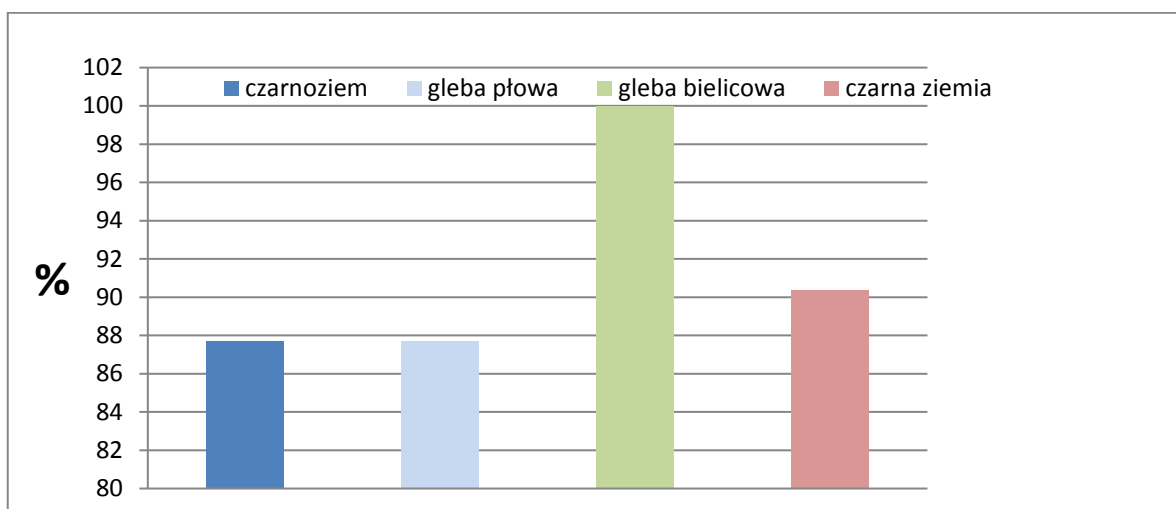
Obiekty nawozowe	Typ gleby				
	czarnoziem	Płowa	bielicowa	czarna ziemia	średnia
NPK	2,64	2,64	3,76	2,64	2,92
NPK+S ₁	2,64	2,26	2,26	2,64	2,45
NPK+S ₂	2,62	2,26	3,20	2,64	2,69
NPK+S ₁ +B	2,83	2,83	2,83	2,64	2,78
NPK+S ₂ +B	2,43	3,20	3,01	3,02	2,92
średnia	2,64	2,64	3,01	2,72	2,75

NIR _(p=0,05) dla:	A	B	BxA	AxB
	0,242	0,289	0,578	0,540

Źródło: opracowanie własne

Istotnie największą zawartość potasu w porównaniu do jego zawartości w ziarnie kukurydzy uprawianej na pozostałych typach gleby stwierdzono w próbach ziarna z gleby bielicowej. Różnice w porównaniu z ziarnem roślin uprawianych na czarnoziemiu, glebie płowej i czarnej ziemi wynosiły odpowiednio: 12,3%, 12,3% i 9,6% (rys. 3). Suplementacja siarki (zwłaszcza dawki 20 kg S·ha⁻¹) powodowała znaczące obniżenie zawartości potasu w porównaniu z kontrolą, a dodatek Basfoliaru 36 Extra działał w kierunku przeciwnym. Różnice pomiędzy wariantami nawozowymi nie były jednak potwierdzone statystycznie.

W odróżnieniu od badań własnych, Filipek-Mazur i in. [16] wykazali, że stosowane nawożenie mineralne z udziałem siarki nie różnicowało zawartości potasu w ziarnie pszenicy ozimej.



Źródło: opracowanie własne

Rys. 3 Różnice w zawartości potasu w ziarnie kukurydzy w zależności od typu gleby (%)

3.5. Zawartość magnezu w ziarnie kukurydzy

Duży wpływ na plonowanie i jakość ziarna kukurydzy ma magnez. Niedobór tego pierwiastka powoduje zaburzenia w przebiegu kwitnienia i zapylania, co skutkuje pogorszeniem zaziarniania kolb. Objawami niedoboru tego pierwiastka są jasne przebarwienia wzdłuż nerwów liściowych u młodych roślin. Aby przeciwdziałać niedoborom magnezu należy stosować zrównoważone dawki nawozów, wapnować regularnie gleby oraz unikać wysokich dawek potasu na glebach lekkich [15]. Ponadto, magnez zwiększa wykorzystanie azotu, zwłaszcza stosowanego w aplikacji rzędowej [2]. Optymalna zawartość tego pierwiastka w kukurydzy wynosi około $1,8 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ [21], natomiast w badaniach własnych zawartości te mieściły się w zakresie od $1,26$ do $1,98 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ (tabela 6).

Tabela 6. Zawartość magnezu w ziarnie kukurydzy ($\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)

Obiekty nawozowe	Typ gleby				
	czarnoziem	płowa	bielicowa	czarna ziemia	średnia
NPK	1,53	1,48	1,98	1,47	1,62
NPK+S ₁	1,55	1,26	1,35	1,75	1,48
NPK+S ₂	1,46	1,52	1,64	1,67	1,57
NPK+S ₁ +B	1,77	1,55	1,71	1,51	1,63
NPK+S ₂ +B	1,59	1,42	1,52	1,66	1,54
średnia	1,58	1,44	1,64	1,61	1,57

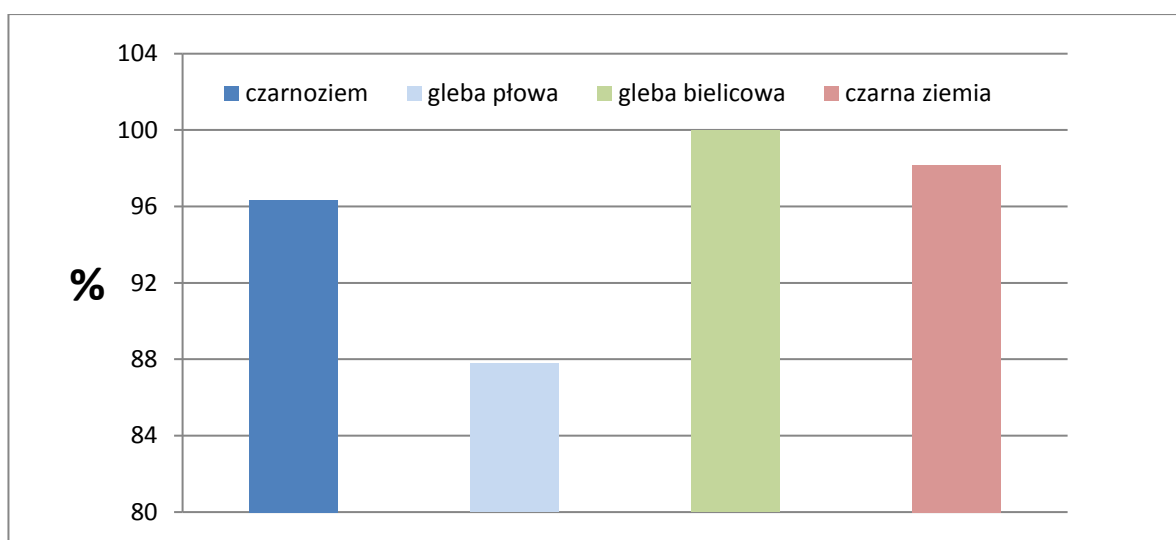
NIR _(p=0,05) dla:	A	B	BxA	AxB
	0,094	0,112	0,225	0,210

Źródło: opracowanie własne

Były one istotnie determinowane typem gleby, na której uprawiano roślinę, stosowanym nawożeniem oraz interakcją tych czynników. Istotnie najmniejszą zawartość magnezu stwierdzono w ziarnie kukurydzy uprawianej na glebie płowej. Różnica ta w stosunku do zawartości uzyskanej w ziarnie kukurydzy uprawianej na czarnoziemiu, bielicach i czarnej ziemi w % wynosiła odpowiednio: 3,7, 12,2 i 1,8 (rys. 4).

W wyniku badań stwierdzono również, że badane warianty nawozowe tj. nawożenie mineralne NPK lub łączne nawożenie NPK z dawką siarki ($20 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, $40 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) i Basfoliarem 36 Extra wpływały istotnie na średnią zawartość magnezu w ziarnie kukurydzy (tabela 6). Zastosowanie NPK i siarki w dawce $20 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ oraz Basfoliaru spowodowało, że średnia zawartość magnezu w ziarnie kukurydzy wynosiła $1,63 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ i była porównywalna do zawartości uzyskanej po zastosowaniu tylko NPK. Stosowanie siarki w pozostałych wariantach nawozowych spowodowało natomiast spadek zawartości magnezu w stosunku do kontroli.

Stwierdzono również, że zawartość magnezu w ziarnie kukurydzy była istotnie uwarunkowana współdziałaniem badanych czynników. Największą zawartością tego składnika charakteryzowało się ziarno kukurydzy uprawianej na glebie bielicowej po zastosowaniu wyłącznie nawożenia NPK. Natomiast najmniejszą zawartość stwierdzono po zastosowaniu NPK i siarki w niższej dawce (S_1) w kukurydzy uprawianej na glebie płowej. Różnice w stosunku do gleby bielicowej (100%) wyniosły odpowiednio dla czarnej ziemi – 1,5%, dla czarnoziemiu – 4,0%, dla gleby płowej – 12,0% (rys. 4).



Źródło: opracowanie własne

Rys. 4. Różnice w zawartości magnezu w ziarnie kukurydzy w zależności od typu gleby (%)

3.6. Zawartość wapnia w ziarnie kukurydzy

Wapń jest ważnym składnikiem nawozowym, odpowiadającym za właściwy odczyn gleby, który dla kukurydzy powinien być lekko kwaśny, czyli pH powinno wynosić około 5,8 [22]. Pierwiastek ten pełni również znaczącą rolę w fizjologii kukurydzy: jest składnikiem ścian komórkowych, dzięki czemu podnosi odporność roślin na wyleganie i uszkodzenia przez patogeny [23]. Wapń występuje w glebie zazwyczaj w wystarczających dla kukurydzy ilościach. Niedobór wapnia objawia się zwijaniem i skręcaniem liści [15].

W przeprowadzonych badaniach wykazano, że zawartość wapnia z ziarnie kukurydzy waha się w granicach od 0,08 do 0,20 g·kg⁻¹ i jest istotnie determinowana przez obydwie badane czynniki oraz ich współdziałanie (tabela 7).

Tabela 7. Zawartość wapnia w ziarnie kukurydzy(g·kg⁻¹)

Obiekty nawozowe	Typ gleby				
	Czarnoziem	Gleba płowa	Gleba bielkowa	Czarna ziemia	Średnia
NPK	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
NPK+S ₁	0,16	0,08	0,08	0,16	0,12
NPK+S ₂	0,20	0,08	0,08	0,16	0,13
NPK+S ₁ +B	0,12	0,08	0,08	0,08	0,09
NPK+S ₂ +B	0,12	0,08	0,08	0,16	0,11
Średnia	0,14	0,08	0,08	0,13	0,11

NIR _(p=0,05) dla:	A	B	BxA	AxB
	0,028	0,034	0,067	0,063

Źródło: opracowanie własne

Największe zawartości tego składnika, bez względu na kombinację nawozową, stwierdzono w ziarnie kukurydzy uprawianej na czarnoziemie (średnio 0,14 g·kg⁻¹) i na czarnej ziemi (0,13 g·kg⁻¹). Istotnie niższe zawartości uzyskano w ziarnie pochodzącym z roślin uprawianych na glebie płowej i bielicach (średnio 0,08 g·kg⁻¹). Nawożenie siarką istotnie podwyższało w porównaniu z kontrolą zawartość wapnia w ziarnie kukurydzy, zwłaszcza uprawianej na czarnoziemie oraz w drugiej kolejności - na glebie płowej. W ziarnie roślin uprawianych na pozostałych typach gleb (bielice, czarna ziemia) badane warianty nawozowe nie różnicowały zawartości omawianego pierwiastka.

3.7. Zawartość sodu w ziarnie kukurydzy

Sód nie jest składnikiem pokarmowym niezbędnym do życia roślin. Nawożenie tym pierwiastkiem zaleca głównie w uprawach roślin sodolubnych, np. takich jak burak cukrowy. Sód wpływa korzystnie na fizjologię żywienia zwierząt oraz poprawia walory smakowe paszy

[14]. Pod względem właściwości chemicznych jest podobny do potasu. Fizjologiczna rola tego składnika w roślinie polega na regulacji potencjału osmotycznego i turgoru komórek [24].

Kukurydza nie należy do roślin o dużym zapotrzebowaniu na sód. Jak wykazały badania własne, jego zawartość w ziarnie kukurydzy uprawianej na różnych typach gleb mieściła się w przedziale od 0,02 do 0,06 g·kg⁻¹ i nie była istotnie różnicowana przez żaden z badanych czynników (tabela 8).

Tabela 8. Zawartość sodu w ziarnie kukurydzy (g·kg⁻¹)

Obiekty nawozowe	Typ gleby				
	czarnoziem	płowa	bielicowa	czarna ziemia	średnia
NPK	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
NPK+S ₁	0,03	0,04	0,03	0,05	0,04
NPK+S ₂	0,03	0,03	0,06	0,02	0,03
NPK+S ₁ +B	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03
NPK+S ₂ +B	0,05	0,06	0,05	0,03	0,04
średnia	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03

NIR _(p=0,05) dla:	A	B	BxA	AxB
	r. n.	r. n.	r. n.	r. n.

Źródło: opracowanie własne

4. Podsumowanie

Przeprowadzone badania wykazały, że wielkość plonu ziarna kukurydzy była istotnie determinowana wariantami nawozowymi oraz interakcją typu gleby i zastosowanej kombinacji nawozowej. Aplikacja siarki na tle nawożenia mineralnego, niezależnie od stosowanej dawki, powodowała istotny wzrost wydajności ziarna w porównaniu z kontrolą. Łączne stosowanie siarki i Basfoliaru 36 Extra skutkowało dalszym zwiększeniem plonu ziarna, ale różnice w stosunku do wyłącznej aplikacji siarki, nie były istotne.

Najwyższą zawartość azotu ogólnego stwierdzono w ziarnie kukurydzy uprawianej na czarnej ziemi, a najniższą - na glebie płowej. Niezależnie od badanych gleb, wyłączne zastosowanie siarki lub w połączeniu z Basfoliarem 36 Extra nie wpływało istotnie na zawartość azotu ogólnego w ziarnie kukurydzy.

Zawartości fosforu, potasu, magnezu i wapnia w ziarnie kukurydzy były istotnie uwarunkowane wpływem badanych czynników: typu gleby, stosowanym nawożeniem i ich interakcją. Najwyższe zawartości P, K i Mg stwierdzono w ziarnie kukurydzy uprawianej na glebie bielicowej po zastosowaniu jedynie NPK. Suplementacja siarki powodowała na ogół istotne obniżenie zawartości makroskładników w porównaniu z ich zawartością w ziarnie z roślin nawożonych wyłącznie NPK.

Literatura

- [1] Lipski S.: Produkcja ziarna kukurydzy w Polsce i w Europie, Pamiętnik Puławski, 2003, 132, 295- 302.
- [2] Grzebisz W.: Technologie nawożenia roślin uprawnych – fizjologia plonowania, PWRiL, Poznań, 2014.
- [3] Łopaciuk W.: Rynek zbóż, stan i perspektywy, 45, IERiGŻ, 2013.
- [4] Sulewska H.: Środowiskowe i ekonomiczne uwarunkowania uprawy i kierunków użytkowania kukurydzy w Polsce, Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 1997, 450, 15-29.
- [5] Lipski S., Machul M.: Regionalne uwarunkowania uprawy kukurydzy w Polsce, Pamiętnik Puławski, 2001, 124, 305-311.
- [6] Filipek-Mazur B., Lepiarczyk A., Tabak M.: Wpływ nawożenia azotem i siarką na plonowanie oraz skład chemiczny ziarna kukurydzy. Część II. Zawartość azotu i siarki, Fragmenta Agronomica, 2013, 30(4), 29-35.
- [7] Barczak B., Murawska B., Spychaj-Fabisiak E.: Zawartość siarki i azotu w ziarnie kukurydzy w zależności od typu gleby i zastosowanego nawożenia, Fragmenta Agronomica, 2011, 28(1), 7-14.
- [8] Barczak B.: Siarka jako składnik pokarmowy kształtujący wielkość i jakość plonów wybranych roślin uprawnych, Rozprawy, 144, UTP, Bydgoszcz, 2010.
- [9] Podleśna A.: Nawożenie siarką jako czynnik kształtujący metabolizm roślin uprawnych i jakość płodów rolnych, Pamiętnik Puławski, 2005, 139, 161-173.
- [10] Gaj R., Klikocka H.: Wielofunkcyjne działanie siarki w roślinie – od żywienia do ochrony, Progress in Plant Protection, 2011, 51(1), 33-44.
- [11] Siebielec, G., Smreczak, B., Klimkowicz-Pawlas, A., Maliszewska-Kordybach, B., Terelak, H., Koza, P., Łysiak, M., Gałązka, R., Pecio, M., Suszek, B., Miturski, T., Hryńczuk, B.: Monitoring chemizmu gleb Polski w latach 2010–2012. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, 2012.
- [12] Jankowiak J., Kruczek A., Fotyma E.: Efekty nawożenia mineralnego kukurydzy na podstawie wyników badań krajowych, Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 1997, 450, 79-116.
- [13] Potarzycki J.: Influence of formulation of phosphorus fertilizer on nitrogen uptake and its efficiency under maize grain cropping. Acta Scientiarum Polonorum, Agricultura, 2009, 8(3), 3-13.

- [14] Fotyma E.: Wpływ nawożenia siarką na wykorzystanie azotu z nawozów mineralnych przez rośliny uprawy polowej, *Nawozy i Nawożenie*, 2003, 4(17), 117- 136.
- [15] Kulczycki G.: Wpływ nawożenia siarką elementarną na plon i skład chemiczny roślin oraz właściwości chemiczne gleby, *Nawozy i Nawożenie*, 2003, 5, 4(17), 151-159.
- [16] Filipek-Mazur B., Lepiarczyk A., Gondek K.: Wpływ nawożenia siarką na plonowanie i skład elementarny ziarna pszenicy ozimej, *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 2010, 556, 79-84,
- [17] Kruczek A., Księżak J.: Technologia produkcji kukurydzy, *Wieś Jutra*, 2004, 24-51.
- [18] Księżak J., Machul M., Brzoska F., Rola H., Kęsik K., Górski T., Siódmiak J., Hołubowicz- Kliza G., Madej A.: Uprawa kukurydzy pastewnej na ziarno i CCM, 153, IUNG-PIB, Puławy, 2003.
- [19] Szulc P., Waligóra H.: Response of maize hybrid (*Zea mays* L.), stay- green type to fertilization with nitrogen, sulphur, and magnesium. Part II. Plant development and the uptake of mineral components, *Acta Scientiarum Polonorum, Agricultura*, 2010, 9(1), 41-54.
- [20] Podleśna A., Cacak-Pietrzak G.: Kształtowanie plonu oraz parametrów przemiałowych i wypiekowych pszenicy jarej poprzez nawożenie azotem i siarką, *Pamiętnik Puławski*, 2006, 142, 381-392.
- [21] Grześkowiak A.: Nawożenie kukurydzy na ziarno i na silos, *Agrochemia*, 2002, 4,14-16.
- [22] Faber A., Kęsik R.: Ocena skuteczności dolistnego dokarmiania roślin wieloskładnikowymi nawozami płynnymi typu Wuxal, IUNG-PIB, Puławy, 1992.
- [23] Jadczyzyn T.: Potrzeby nawozowe kukurydzy, *Agrochemia*, 2002, 3, 32-34.
- [24] Barłóg P.: Studia nad żywieniem buraka cukrowego makroelementami ze szczególnym uwzględnieniem sodu, *Nawozy i Nawożenie*, 2009, 35, 5-17.

YIELDING AND MINERAL COMPOSITION OF MAIZED GRAIN GROWN ON DIFFERENT TYPES OF SOIL DEPENDING ON THE DOSE OF SULFUR AND BASFOLIAR

Abstract

For two decades, soils in Poland have been experiencing a problem of a progressive shortage of sulfur in agroecosystems. In connection with the above, research was undertaken to determine the size of maize grain yield and its macroelements, depending on the type of soil (chernozem, fallow soil, podzolic, and black earth) and fertilizer variants taking sulfur into account. Grain yield significantly depended on the fertilizer combination and the interaction of the studied factors. The sulfur together with the NPK, regardless of the dose used (20 and 40 kg of S.ha⁻¹), resulted in a

significant increase in grain yield compared to the control. The highest total nitrogen content was found in maize grain grown on black earth and the lowest on podzolic soil. The highest content of P, K and Mg was found in the maize grain grown on the podzolic soil control facilities. Sulfur supplementation generally resulted in a significant reduction in the content of macroelements compared to their content in grain from plants fertilized only with NPK.

Keywords: maize, sulfur, microelements, Basfoliar 36 Extra, macroelements

Opiekun pracy:

Dr hab. Bożena Barczak, prof. UTP

Recenzenci:

Dr inż. Wojciech Kozera

Dr hab. inż. Grzegorz Kulczycki

ZAGOSPODAROWANIE SKWERU PRZY UL. JAROSŁAWA DĄBROWSKIEGO W RZESZOWIE

Aleksandra Starzak*

Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Biologiczno-Rolniczy, SKN Rolników „Włóscianin” sekcja Architektury
Krajobrazu, ul. Ćwiklińskiej 1, 35-604 Rzeszów

*a.baran93@interia.pl

Abstrakt

Współczesna forma i stan istniejący skweru przy ulicy J. Dąbrowskiego w Rzeszowie wskazują na konieczność działań pielęgnacyjnych i projektowych, które przyczyniłyby się do wzrostu jego atrakcyjności oraz szerszego udostępnienia. Obecnie teren ten jest miejscem silnie zacienionym ze względu na dużą liczbę starodrzewia, a liczne zaniechania spowodowały ubytki w małej architekturze czy nawierzchni. Dla projektowanego terenu wykonano kwerendę, inwentaryzację (zieleń, mała architektura) i dokumentację fotograficzną. Przeprowadzone badania inwentaryzacyjne roślinności wykazały obecność kilku gatunków drzew liściastych oraz dwa gatunkami drzew iglastych. Nie odnotowano bylin oraz roślin jednorocznych. Do elementów małej architektury zaliczono: ławki, kosze na śmieci, słup reklamowy, elektroniczna tablica przystankowa, latarnia oraz znaki drogowe. Zaproponowany nowy plan kompozycji skweru oferuje ogólnie dostępne miejsce spotkań i wypoczynku. Projektowana roślinność rozjaśnia przestrzeń oraz nakreślenia formy geometryczne. Jej uzupełnieniem są obiekty małej architektury które nawiązują do nurtów minimalistycznych jednocześnie wprowadzają nowoczesny charakter.

Słowa kluczowe: skwer, zagospodarowanie terenu, inwentaryzacja, zieleń, mała architektura

1. Wprowadzenie

Zieleń miejska stanowiąca właściwy temat niniejszego opracowania jest ważnym elementem przestrzeni miejskiej. Jej odpowiednie planowanie i realizowanie wpływa na wizerunek miasta oraz na jakość życia mieszkańców [1].

Rozróżnia się następujące formy zieleni miejskiej: parki, ogrody, ogródki działkowe, skwery, cmentarze, pasy zieleni, tereny sportowe, zadrzewienia przyuliczne, klomby, trawniki, palmiarnie, ogrody botaniczne, zieleń izolacyjną, zieleń uliczną, roślinność balkonową oraz zieleń przy ciekach wodnych [2].

Zapewnianie odpowiednio zorganizowanej zieleni publicznej jest obowiązkiem osób odpowiedzialnych za miejskie środowisko w wymiarze przyrodniczym, ekonomicznym i społecznym, gdyż zieleń w terenie zurbanizowanym pełni takie funkcje, jak: społeczne, ekologiczne [3], rekreacyjne, zdrowotne, eliminacja zanieczyszczeń spowodowana spalinami, dwutlenkiem węgla, poprawienie walorów estetycznych, profilowanie układów urbanistycznych [4], wprowadzanie ładu przestrzennego, a także ochrona przed agresywną reklamą [5].

Współczesne rozwiązania architektoniczno-przestrzenne, w których znaczącą rolę odgrywa zieleń, realizowane są dzięki aktywizacji społeczności lokalnych. Te istotne zamiany w krajobrazie są zauważalne nie tylko w skali miasta lecz również kraju. Przykładem skwerów

które zostały uznane za najlepiej zagospodarowaną przestrzeń publiczną w Polsce w latach 2010-2016 są: Skwer im. ks. prałata Stefana Pieczki w Raciborzu (rys. 1) oraz Skwer im. Reginy Osowickiej w Wejherowie (rys. 2) [6].



Rys. 1. Skwer im. ks. prałata Stefana Pieczki [7]



Rys. 2. Skwer im. Reginy Osowickiej [8]

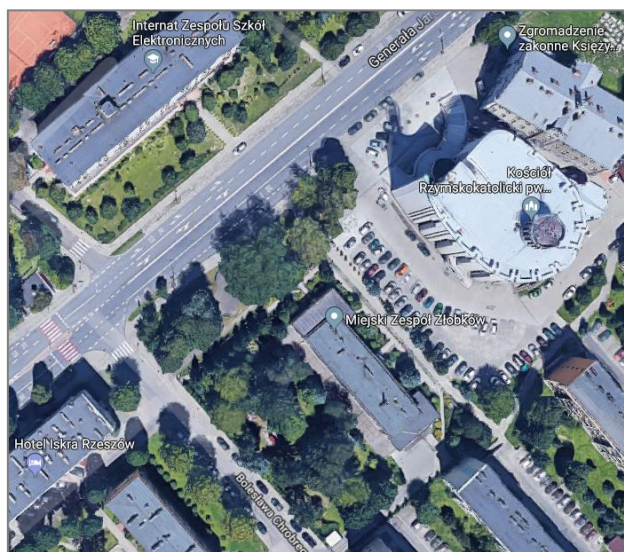
Z uwagi na współczesne oczekiwania od terenów zieleni z jednej strony aspektów wizualnych, a z drugiej użytkowych nadrzędnym celem opracowania koncepcji projektowej skweru stała się poprawa funkcjonalności i estetyki.

Metoda pracy objęła prace terenowe i prace studyjne. Praca w terenie wymagała inwentaryzacji zieleni istniejącej oraz obiektów małej architektury. Ponadto wykonano analizy układów komunikacyjnych; w tym ciągów na jezdne, piesze, pieszo-jezdne oraz nawierzchni utwardzonych i nieutwardzonych skweru. Dla terenu określono funkcjonalność, a także wykonano dokumentację fotograficzną. Praca studyjna dotyczyła kwerendy materiałów sąsiadujących obiektów architektonicznych ze skwerem oraz opracowanie propozycji jego zagospodarowania, które wygnano w programie Vectorworks.

2. Analiza stanu istniejącego

Od południa skwer graniczy ze Żłobkiem nr 12 „Żwirek i Muchomorek”, który zlokalizowany jest przy ul. Dąbrowskiego 73 (rys. 3). Żłobek należy do Miejskiego Zespołu Żłobków. Budynek jest dwukondygnacyjny. Znajduję się na działce o numerach 1617/1 oraz 1616/7 [9]. Od wschodu teren opracowania przylega do hotelu, usytuowanego przy ul. Dąbrowskiego 75. Hotel o nazwie „ISKRA” jest budynkiem czterokondygnacyjnym (rys. 3). Położony jest na działce o numerze 1717. Naprzeciw skweru w kierunku północnym, zlokalizowany jest budynek o przeznaczeniu mieszkalnym. Jest to Internat Zespołu Szkół Elektronicznych przy ul. Jarosława Dąbrowskiego 56. Internat jest budynkiem czterokondygnacyjnym znajdującym się na działce o numerze 1633 [10]. Po zachodniej stronie skweru znajduje się kościół pw. Matki Boskiej Saletyńskiej, położony przy ulicy Dąbrowskiego

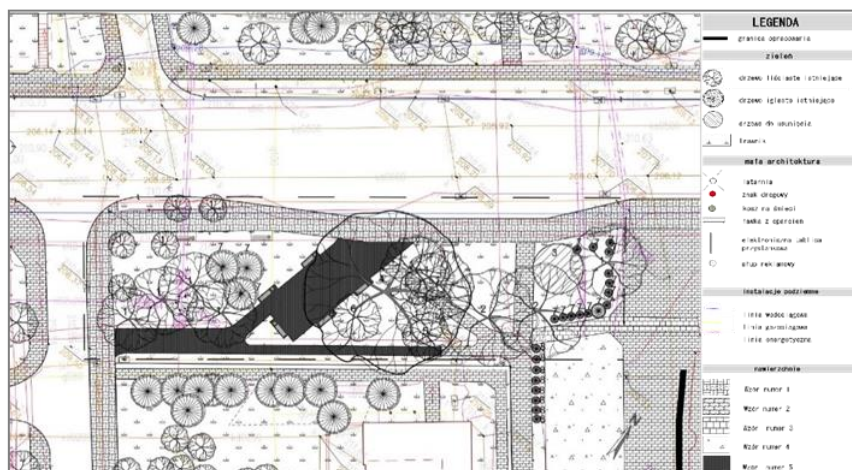
71. Obiekt należący do Zgromadzenia Misjonarzy Saletynów, jest budynkiem dwukondygnacyjnym. Położony jest na działce u numerach 1616/4 i 1616/6.



Rys. 3. Widok z góry na skwer przy ul. Dąbrowskiego [11]

2.1. Inwentaryzacja roślinności

Obszar opracowania zadrzewiony jest kilkoma gatunkami drzew liściastych oraz dwoma gatunkami drzew iglastych (rys. 4).



Źródło: opracowanie własne
Rys. 4. Stan istniejący

Można stwierdzić, iż drzewami liściastymi są drzewa dojrzałe ze względu na ich wzrost i rozwój korony, natomiast drzewa iglaste w większej mierze to młode sadzonki mające około 5 lat. Do drzew liściastych zaliczamy: lipę drobnolistną, wierzbę białą, klon jesionolistny, dąb błotny, jarząb pospolity, jesion wyniosły. Natomiast do drzew iglastych zaliczamy: świerk kłujący oraz żywotnik zachodni. Na terenie opracowania występuje również trawnik. Nie

występują byliny oraz rośliny jednoroczne. Stan drzew jest różny ze względu na gęstość nasadzenia (tabela 1).

Tabela 1. Wykaz istniejących gatunków

Lp.	Nazwa polska	Nazwa łacińska	Forma występowania	Liczba sztuk
1.	Lipa drobnolistna	<i>Tilia cordata</i>	pojedyncze	14
2.	Wierzba pospolita	<i>Salix alba</i>	pojedyncze	2
3.	Klon jesionolistny	<i>Acer negundo</i>	pojedyncze	1
4.	Dąb błotny	<i>Quercus palustris</i>	pojedyncze	1
5.	Jarząb pospolity	<i>Sorbus aucuparia</i>	pojedyncze	1
6.	Świerk kłujący	<i>Picea pungens</i>	pojedyncze	17
7.	Żywotnik zachodni 'Smaragd'	<i>Thuja occidentalis</i> 'Smaragd'	pojedyncze	8

Źródło: opracowanie własne

2.2. Analiza szlaków komunikacyjnych

Jednym z głównych elementów idei zrównoważonego rozwoju jest dostęp do zieleni tj. lasu, terenów zieleni czy skwerów. Jak wynika z badań Stangela [12] w układach urbanistycznych korzystne jest powiązanie przystanków komunikacji miejskiej z przestrzenią publiczną jaką jest skwer. Tak jest w przypadku analizowanego terenu. Skwer przy ul. Dąbrowskiego zlokalizowany jest w bezpośrednim sąsiedztwie przystanku autobusowego (rys. 5). Na całym terenie opracowania znajduje się układ ścieżek utworzonych z różnego rodzaju nawierzchni (rys. 6).



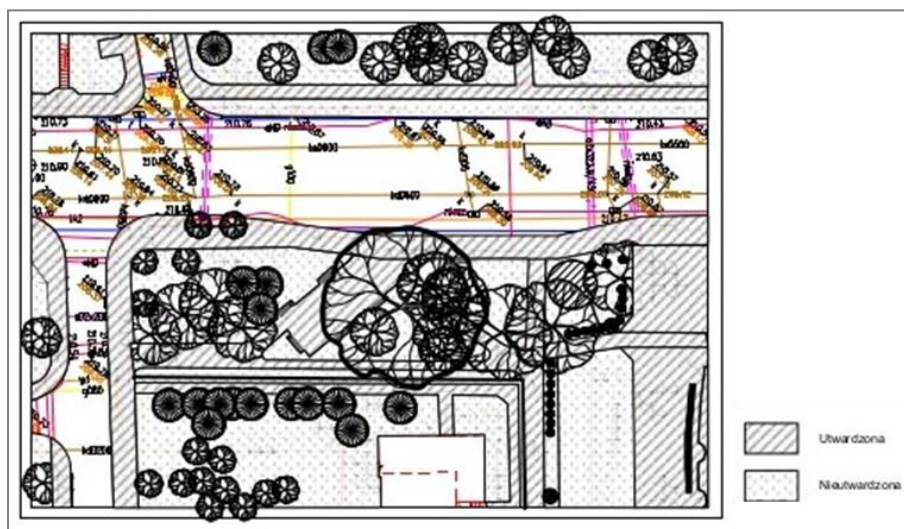
Źródło: opracowanie własne
Rys. 5. Przystanek autobusowy, widok od ul. Dąbrowskiego



Źródło: opracowanie własne
Rys. 6. Nawierzchnia utwardzona i nieutwardzona

Komunikację pieszą wyznaczają ciągi utworzone z pięciu rodzajów kostki brukowej oraz nawierzchni betonowej, która usadowiona jest w wschodniej części skweru (rys. 7). Układ ścieżek sprawia wrażenie podzielenia terenu na cztery place. Pomiędzy nawierzchnią znajduje się trawnik. Na terenie opracowania istnieje również komunikacja pieszo-jezdna,

zlokalizowana we wschodniej części, doprowadzająca do placu kościelnego (ryc. 8). Od północy skwer graniczy z drogą jezdnią, prowadzącą do centrum miasta.



Źródło: opracowanie własne
Rys. 7. Analiza nawierzchni



Źródło: opracowanie własne
Rys. 8. Analiza komunikacji

2.3. Mała architektura

Elementami małej architektury znajdującymi się na terenie skweru są ławki, kosze na śmieci, słup reklamowy, elektroniczna tablica przystankowa, latarnia oraz znaki drogowe. Ławki z oparciem wykonane są z drewna, w kolorze zielonym, ich stan techniczny jest zły ze względu na odpryskującą farbę czy ubytki w deskach (rys. 9). Na terenie opracowania znajduje się osiem ławek.

Kosze na śmieci wykonane są z betonu, ten element małej architektury ze względu na swój wzór jest dosyć sztamowym rozwiązaniem (rys. 10). Liczba koszy na śmieci to dziewięć sztuk.

Słup reklamowy jest wytworzony z betonu posiada daszek w kolorze brązowym, nie jest estetycznym rozwiązaniem. Elektroniczna tablica przystankowa powstała w 2017 r., wykonana jest ona z tworzywa sztucznego, szerokość obiektu wynosi około 50 cm.

Latarnie są elementem powtarzającym się na terenie skweru w liczbie dwóch sztuk, zlokalizowane są na brzegach skweru, wzdłuż jezdni. Na terenie opracowania znajdują się dwa znaki drogowe.



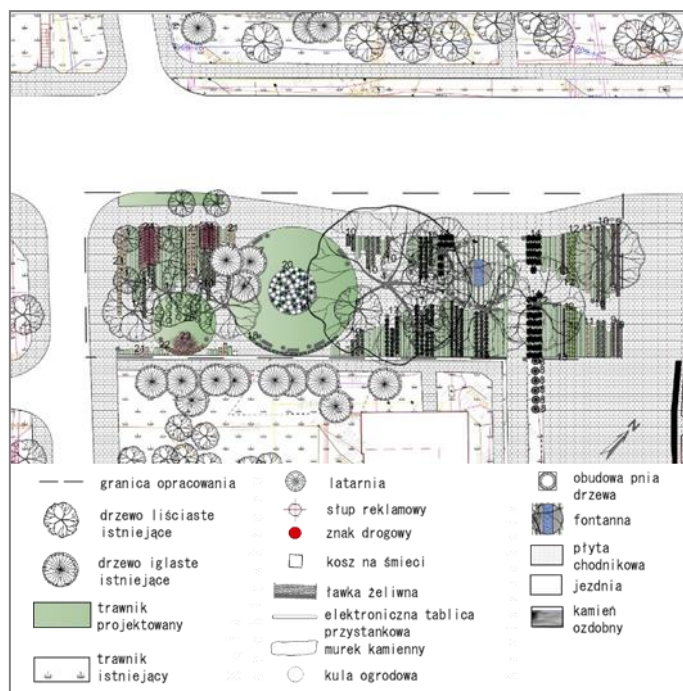
Źródło: opracowanie własne
Rys. 9. Ławka na terenie skweru



Źródło: opracowanie własne
Rys. 10. Ławki i kosze na terenie skweru

3. Idea i sugerowane zmiany

Założenia projektowe nawiązują do ogrodów publicznych w stylu modernistycznym oraz nowoczesnym. Działania projektowe zmierzały do otworzenia i rozjaśnienia przestrzeni oraz stworzenia form geometrycznych poprzez nasadzenia trawnika w prostokątnych pasach różnej długości. Utworzony, nowy plan kompozycji skweru oferuje ogólnie dostępne miejsce spotkań i wypoczynku (rys. 11, 12).



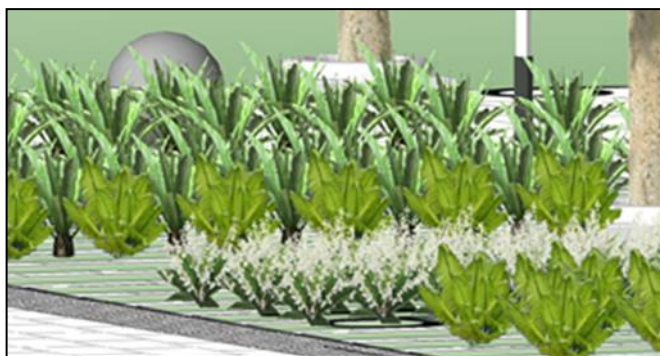
Źródło: opracowanie własne
Rys. 11. Koncepcja projektowa – widok z góry



Źródło: opracowanie własne
Rys. 12. Fragment koncepcji skweru – wizualizacja

Teren został podzielony na nawierzchnię utwardzoną i nie utwardzoną. Zaproponowano minimalizm w postaci jednego rodzaju nawierzchni, którą stanowią płyty chodnikowe w jasnym odcieniu szarości (w układzie rzędowym), tak aby zachować większy ład kompozycyjny. Nawierzchnia przeplatana jest pasami trawnika.

Przy wyborze roślin zwrócono uwagę na charakterystykę miejsca - ze względu na dużą liczbę starodrzewia rośliny dostosowane są do warunków zacienionych lub półcienistych oraz w obszarach większego słońca wkomponowane są rośliny odpowiadające tym wymaganiom (rys. 13).



Źródło: opracowanie własne

Rys. 13. Roślinność dostosowana do warunków zacienionych i półcienistych – wizualizacja

Proponowana roślinność to gatunki przede wszystkim o jasnym kolorze kwiatostanów, bądź też liści. Selekcja tych taksonów polegała na dobraniu roślin spełniających wymagania siedliskowe, aczkolwiek wzięto również pod uwagę pokrój roślin i ich wysokość. Teren opracowania jest mocno zacieniony z miejscami półcienistymi, ze względu na starodrzew.

Dobór roślin uwzględnia gatunki, które są odporne na zasolenie, ze względu na bliskość ciągu komunikacyjnego. Każdy z projektowanych gatunków posiada charakterystyczny wygląd ze względu na kształt liści czy kwiatostanów. Wprowadzono roślinność o ozdobnych kwiatostanach, taką jak: tawułka arendska - *Astilbe x arendsii*, rozplenica japońska *Pennisetum alopecuroides* lub parzydło leśne - *Aruncus dioicus*. Zastosowano również wiele gatunków traw i dwa gatunki paproci, a dla przełamania jasnych kolorów wprowadzono żurwakę - *Heuchera* w pięknym rubinowym kolorze. Ogólnym założeniem doboru roślinności było wprowadzenie gatunków w zimnych odcieniach kolorów, takich jak biały, fioletowy, niebieski, różowy. Od strony wschodniej wprowadzono w kilku rzędach piękne białe hortensje bukietowe - *Hydrangea paniculata*, przebarwiające się później na różowo. Umieszczone tuż przed istniejącymi drzewami świerkiem kłującym w niebieskim odcieniu nasadzenia umożliwiają dodatkowe rozświetlenie skweru. Roślinność zaprojektowana jest tak, by stworzyć jednolite plamy koloru.

Trawnik jest również częścią projektowanej roślinności składa się z gotowej mieszanki poszczególnych gatunków traw, takich jak wiechlina łąkowa - *Poa pratensis*, życica trwała - *Lolium perenne*, kostrzewa czerwona rozłogowa - *Festuca rubra* subsp. *rubra* oraz kostrzewa czerwona kępowa - *Festuca rubra* subsp. *comuna*.

Mała architektura w postaci ławek koszy latarni, murku, obudowy pni drzew, kuli ogrodowych, oraz fontanny wprowadza nowoczesny charakter miejsca opracowania. Kule ogrodowe, kosze oraz fontanna zostaną wykonane z żelbetu pokrytego betonem

architektonicznym, ławki z żeliwa podobnie jak i latarnie z okrągłym kloszem, natomiast murek z materiału mineralnego (rys. 14).



Źródło: opracowanie własne
Rys. 14. Murek ogrodowy – wizualizacja

Przy opracowaniu wyposażenia architektonicznego pamiętano o prostych rozwiązaniach opierających się na zgeometryzowanych formach takich jak prostokąty i okręgi. Element obudowy pnia drzew również utworzono z betonu w postaci kołnierza.

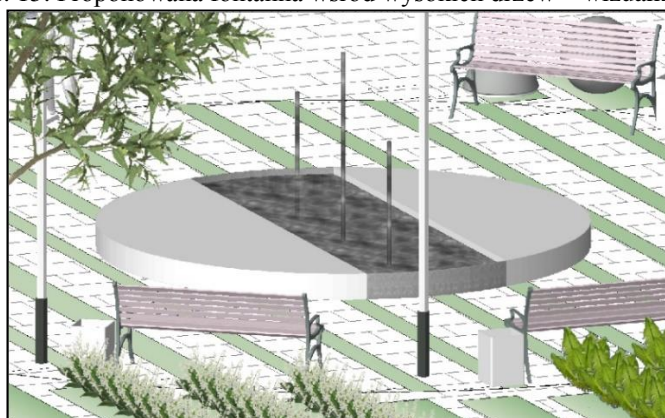
Jak wynika z badań terenowych skwer jest ograniczony ze wszystkich stron obiektami kubaturowymi lub ciągami komunikacyjnymi. W takiej przestrzeni zieleń niewątpliwie odgrywa istotne znaczenie, a dotykowym atutem stają się akcenty wodne zwłaszcza w upalne dni.

Tradycja budowania fontann sięga już czasów średniowiecznych. Obiekty te świadczyły o wysokim poziomie cywilizacyjnym. Lokalizowane były one na terenach zurbanizowanych, a ich obecność była ceniona we wszystkich rodzajach ogrodów w każdej epoce [13]. Dlatego fontanna stała się także ważnym elementem projektowanego skweru. Umiejscowiona wśród wysokich drzew, ożywia przestrzeń skweru, wprowadzając do niego nowy wymiar plastyczny, dźwiękowy i ekologiczny (rys. 15). Odnosząc się do rozwiązań konstrukcyjnych zaproponowano stworzenie obiektu w formie okręgu z rynną wody pośrodku (rys. 16). Zaprojektowano trzy dysze, które wyprowadzają wodę na zewnątrz o różnych wysokościach. (rys. 17). Fontanna zaplanowana została w odniesieniu do prostych, geometrycznych form. Podobnie jak cała koncepcja nawiązuje do nurtów minimalistycznych.



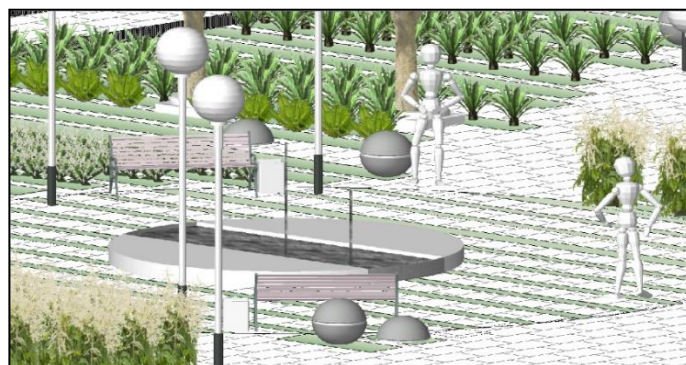
Źródło: opracowanie własne

Rys. 15. Proponowana fontanna wśród wysokich drzew – wizualizacja



Źródło: opracowanie własne

Rys. 16. Element małej architektury od strony wschodniej skweru – wizualizacja



Źródło: opracowanie własne

Rys. 17. Widok na fontannę od strony zachodniej – wizualizacja

4. Podsumowanie

Współczesna forma i stan terenu wskazują na konieczność działań pielęgnacyjnych i projektowych, które przyczyniłyby się do wzrostu atrakcyjności skweru oraz jego szersze udostępnienie. Obecnie teren jest miejscem silnie zacienionym ze względu na dużą liczbę starodrzewia, liczne zaniechania pielęgnacyjne spowodowały ubytki w małej architekturze czy nawierzchni. Zapropionowane zmiany nawiązują do ogrodów publicznych w stylu

modernistycznym oraz nowoczesnym. Działania projektowe zmierzają do otworzenia i rozjaśnienia przestrzeni. Proponowane nasadzenia roślinne zwłaszcza założenie trawnika w prostokątnych pasach różnej długości spowoduje stworzenie funkcjonalnych form geometrycznych. Utworzony nowy plan kompozycji skweru oferuje ogólnie dostępne miejsce spotkań i wypoczynku.

Literatura

- [1] Sutkowska A.: Współczesny kształt i znaczenie zieleni miejskiej jako zielonej przestrzeni publicznej w strukturze miasta – przestrzeń dla kreacji, Teka Kom. Arch. Urb. Stud. Krajobr. - OL PAN, 2006, s. 184-192.
- [2] Krukowski M., Cebrykow P., Płusa J.: Klasyfikacja terenów zieleni w Lublinie na podstawie zdjęcia satelitarnego IKONOS 2, Barometr Regionalny, 2016, s. 35-44.
- [3] Bartnicka M., Ullman I.: Wykorzystać wszystkie atuty zieleni, Architecturae et Artibus 2009, vol 1, no 2, s. 17-22.
- [4] Sobczyńska K.: Zieleń jako element współczesnego miasta i jego rola w przestrzeniach publicznych Poznań, Praca doktorska, Poznań, 2014.
- [5] Chojecka A.: Zieleń miejska jako wielofunkcyjna przestrzeń publiczna na przykładzie parku Śląskiego, Teka Kom. Arch. Urb. Stud. Krajobr. – OL PAN, 2013, IX/2, s. 7-19.
- [6] Berant S.: Dobre praktyki krajobrazowe na przykładzie wybranych konkursów europejskich i ogólnopolskich, Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego, 2016, nr 34, s. 163-182.
- [7] www.sztuka-krajobrazu.pl/1685/artypkyl/zagospodarowanie-skweru-w-raciborzu (dostęp 14.03.2018).
- [8] www.wejherowo.pl/artypkyl/otwarcie-skweru-reginy-osowickiej-a3853.html (dostęp 14.03.2018).
- [9] www.mzz.itl.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=121&Itemid=867 (dostęp 24.03.2018).
- [10] www.mapy.geoportal.gov.pl/imap/?gpmmap=gp0&actions=acShowWgPlot (dostęp 24.03. 2018).
- [11] www.google.pl/maps (dostęp 10.04.2018).
- [12] Stangel M.: Kształtowanie współczesnych obszarów miejskich w kontekście zrównoważonego rozwoju, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2013.
- [13] Dudkiewicz M.: Fontanny i kaskady w założeniach ogrodowych starożytności i średniowiecza. Teka Kom. Arch. Urb. Stud. Krajobr. – OL PAN, 2009, s. 17-25.

DEVELOPMENT OF THE SQUARE AT ST. JAROSŁAW DĄBROWSKI IN RZESZÓW

Abstrakt

The contemporary form and condition of the existing square at J. Dąbrowskiego Street in Rzeszów indicate the need for care and design activities that would contribute to the increase of its attractiveness and wider access. Currently, this area is a very shady place due to the large number of old trees, and numerous omissions caused losses in the small architecture or surface. For the designed area, a query, inventory (greenery, small architecture) and photographic documentation were made. Inventory surveys of vegetation carried out showed the presence of several species of deciduous trees and two species of conifers. There were no perennials and annual plants. The elements of landscaping include: benches, litter bins, an advertising pole, an electronic stop board, a street lamp and road signs. The proposed new composition plan for the square offers a generally accessible place for meetings and rest. Designed vegetation brightens the space and outlines of geometrical forms. It is complemented by objects of small architecture that refer to minimalist trends and simultaneously introduce a modern character.

Keywords: square, land use, inventory, vegetation, small architecture

Opiekun pracy:

Dr inż. arch. kraj. Marta Gargała-Polar

Recenzenci:

Prof. dr hab. inż Jan Kempieński

Dr inż. Hanna Marszałek

INNOWACYJNE MODELE BIZNESOWE W MŚP

Oksana Urbanskaya

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, SKN Analizy Gospodarczej i Innowacji, ul. Żołnierska 47, 71-210 Szczecin
ox.urbanska@gmail.com

Abstrakt

W warunkach biznesowych w Polsce obiecującym narzędziem osiągnięcia zysku i przewagi konkurencyjnej jest model biznesowy (BM) oparty na innowacji wartości i wykraczający poza ogólnie przyjęte granice branży. W celu poznania takich modeli przeprowadzono selektywną analizę elementów struktury modelu biznesowego oraz określono determinanty wprowadzenia w nim innowacji w wybranych przedsiębiorstwach sektora MŚP w warunkach polskiej gospodarki. Zaproponowano rekomendacje dotyczące wprowadzenia innowacji w modelu biznesowym oraz opracowano pewien wzorzec jego praktycznej analizy i opisu.

Słowy kluczowe: model biznesowy, innowacje w modelu biznesowym, MŚP

1. Wprowadzenie

Wdrażanie innowacyjnych procesów w wielu przedsiębiorstwach sektora MŚP jest powolne i intuicyjne, ponieważ systemy zarządzania tych firm nie wspierają, a czasem utrudniają wprowadzanie innowacji. Konieczne jest przekształcenie systemów zarządzania, tak aby przyczyniały się do innowacyjnego rozwoju firm zgodnie z wymogami rynku konkurencyjnego. We współczesnym świecie jednym z najbardziej skutecznych narzędzi zarządzania dla firm może być rozwój modeli biznesowych, przedstawiających sobą wyjątkową mieszankę trzech strumieni, które są kluczowe dla biznesu. Obejmują one strumień wartości dla partnerów biznesowych i nabywców, strumień przychodów i strumień logistyczny [1]. Dzięki innowacyjnym zasadom i procedurom zawartym w takim podejściu przedsiębiorstwa mogą uzyskać trwałą przewagę konkurencyjną i wzmocnić swoją pozycję na rynku. Wykorzystanie technologii modelowania biznesu w warunkach biznesowych w Polsce jest dziś obiecującym sposobem osiągnięcia zysku. Powstaje zatem pytanie: czy możliwe jest rozpoznanie i prezentacja wzorców innowacyjnych modeli biznesowych?

Wysokie znaczenie problemu badawczego wynika z dwóch przesłanek. Pierwsza z nich jest rosnąca konkurencja połączona z dynamiczną sytuacją na rynkach lokalnym, krajowym i globalnym. Z kolei drugą jest wskazanie, że jedynie organizacje, które zbudują model biznesowy oparty na innowacji wartości oraz wyróżniają się na tle branży mogą osiągnąć sukces.

Przedmiotem badań są innowacje w modelach biznesowych. Natomiast celem badań jest rozpoznanie i prezentacja wzorców innowacyjnych modeli biznesowych w MŚP, które można zaproponować polskim podmiotom sektora MŚP, poszukującym odpowiedzi, jak zmienić

stosowane modele biznesowe i działania operacyjne w reakcji na wyzwania gospodarki światowej i zmiany uwarunkowań zewnętrznych i wewnętrznych działania współczesnych przedsiębiorstw. Cel ten stanowi główne zadanie badawcze, którego realizacja będzie wymagała osiągnięcia następujących celów szczegółowych:

- zidentyfikowanie głównych podejść do zrozumienia i analizy modeli biznesowych i innowacji w takich modelach,
- przedstawienie metodologii sposobów gromadzenia, przetwarzania i analizy danych empirycznych,
- scharakteryzowanie działalności wybranych przedsiębiorstw sektora MŚP,
- przeprowadzenie selektywnej analizy elementów struktury modeli biznesowych oraz określenie determinant prowadzenia innowacji w ich obrębie w ramach badanych firmach,
- zaproponowanie rekomendacji dotyczących wprowadzenia innowacji w modelu biznesowym,
- opracowanie pewnego wzorca praktycznej analizy i opisu modelu biznesowego w małych i średnich przedsiębiorstwach.

Podstawą teoretyczną badań były prace naukowe autorów zagranicznych, gdyż wiedza i doświadczenie ich ciągle czas się aktualizuje. Badania teoretyczne pozwalają stwierdzić, że model biznesowy jest sposobem, w jaki firma tworzy wartość dla klientów i osiąga z niej zysk. Weryfikacja empiryczna tej tezy wymagała zebrania danych empirycznych za pomocą przeprowadzenia bezpośrednich semi-strukturyzowanych wywiadów, z przygotowanymi wcześniej scenariuszami w 4 przedsiębiorstwach sektora MŚP, prowadzących działalność w Szczecinie. Badania teoretyczne i empiryczne umożliwiły przygotowanie rekomendacji dotyczących wprowadzenia innowacji w modelu biznesowym na potrzeby małych i średnich przedsiębiorstw oraz opracowanie wzorca praktycznej analizy porównawczej i opisu modelu biznesu w firmach usługowych sektora MŚP.

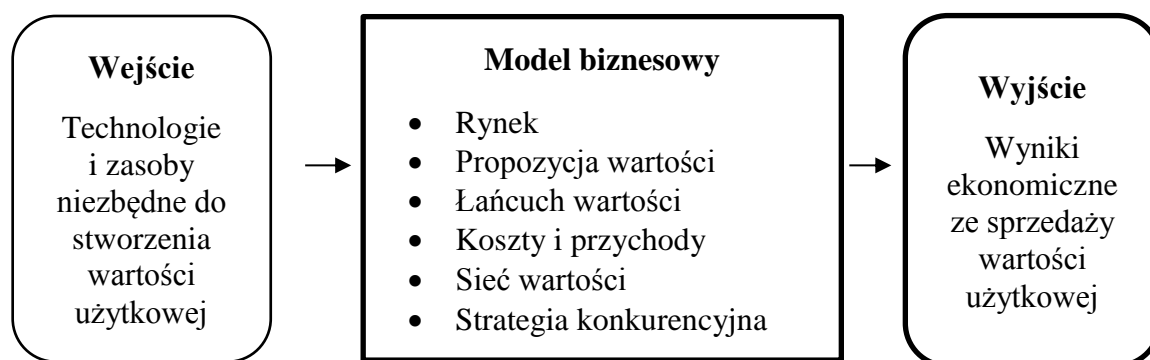
1.1. Istota modelu biznesowego

Era technologii cyfrowej doprowadziła do konieczności dostosowania modelu biznesu organizacji do zmieniającego się środowiska: wzmocnienie pozycji konkurencyjnej poprzez udoskonalenie starych i przyjęcie nowych wydajnych systemów zarządzania dla nowego świata biznesu opartego na nowoczesnych technologiach [2]. Według A. Osterwaldera model biznesowy to narzędzie konceptualne, które zawiera zestaw powiązanych ze sobą elementów,

a także pozwala wyrazić logikę prowadzenia działalności konkretnej firmy i opisać jej architekturę [3]. W niniejszej pracy badawczej kluczowym elementem jest ta część modelu biznesowego, na której opiera się efektywność działalności przedsiębiorstwa, która zapewnia jej główną przewagę konkurencyjną i większą część zysku. W ten sposób można wyróżnić aspekty biznesu, które determinują skuteczność modelu biznesowego i odpowiednio sukces całego przedsiębiorstwa. Należą do nich:

- relacje z klientami,
- proces tworzenia wartości,
- działalność innowacyjna, nowatorska,
- zarządzanie przedsiębiorstwem (strategia, podejmowanie decyzji zarządczych),
- interakcja i wspólny rozwój elementów modelu biznesowego.

Dla praktycznego wykorzystania modeli biznesowych, oprócz wyczerpującego definiowania ich elementów, duże znaczenie ma logika analizy wzajemnych zależności elementów modelu. Z reguły takie związki są wyraźnie widoczne na diagramach (szablonach), które wizualizują skład modeli biznesowych [4]. Powiązania między tymi aspektami stanowią podstawę modelu biznesowego (rys. 1).

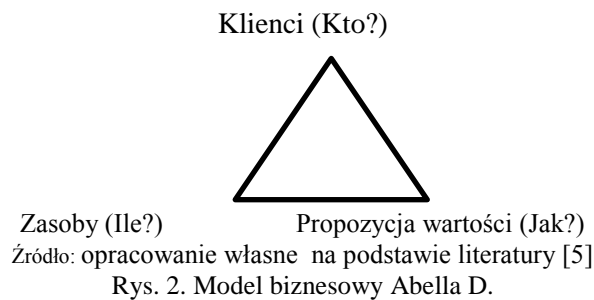


Źródło: opracowanie własne na podstawie literatury [4]
Rys. 1. Model biznesowy Chesborougha G. i Rosenbloom R.S.

W przedstawionym na rys. 1. modelu biznesowym G. Chesborough i R.S. Rosenbloom określili sześć funkcji modelowania biznesowego: formułowanie propozycji wartości, definiowanie segmentu rynku, kształtowanie struktury łańcucha wartości, tworzenie dochodów i stopy zysku, określenia miejsca firmy w sieci tworzenia wartości oraz rozwój strategii konkurencyjnej [4]. G. Chesbrough i R.S. Rosenbloom definiują model biznesowy jako strukturę, która integruje wszystkie perspektywy w projektowaniu biznesowym w spójną konstrukcję, która wykorzystuje zasoby i potencjał technologiczny jako dane wejściowe oraz przekształca je poprzez interakcję z klientami i rynkami zbytu w wyniki ekonomiczne. Model biznesowy jest zatem rozumiany jako narzędzie skupiające się pośredniczeniu między

rozwojem technologicznym a tworzeniem dzięki niemu wartości ekonomicznej. Autorzy twierdzą, iż firmy muszą rozumieć istotę i rolę modelu biznesowego, żeby skomercjalizować technologię w sposób, pozwalający odzyskać wartość poniesionych nakładów na inwestycje technologiczne.

Model biznesowy Abell D. wizualnie można przedstawić w postaci trójkąta (rys. 2), którego wierzchołki są trzema głównymi składowymi modelu: „Konsumenci (klienci)”, „Propozycja wartości” oraz „Zasoby i szanse”, jednak najważniejszym komponentem w tej koncepcji są „Konsumenci” [5].



D. Abell uważa, że model biznesowy jest sumą odpowiedzi udzielonych przez firmę na trzy powiązane ze sobą pytania: kto powinien stanowić grupę docelową klientów, jakie produkty lub usługi firma powinna oferować klientom i co powinno wyróżniać jej ofertę, w jaki sposób zrobić to skutecznie i ile zasobów przeznaczyć? Wymienione pytania pomagają uzyskać lepsze zrozumienie potrzeb klientów, ich lęki i pragnienia, żeby dostosować propozycję wartości do konkretnych zapotrzebowań. Na przykład, trzeba zrozumieć, dlaczego klienci chcą kupić produkt lub usługę danej firmy, aby mogła poprawić swoją komunikację z klientami - przekazać właściwy komunikat właściwemu klientowi. Model D. Abella zapewnia wyraźne określenie misji oraz obecnych działań organizacji na rynku. Poza tym można go wykorzystać do dostosowania przyszłej polityki strategicznej firmy do zmian zachodzących na rynku.

Kolejny uniwersalny model biznesowy, stworzony przez A. Osterwaldera i Y. Pigneur, jest zdecydowanie najbardziej popularnym rozwiązaniem w tej dziedzinie. Po przestudiowaniu i przeanalizowaniu kilkudziesięciu uniwersalnych modeli biznesowych innych autorów, A. Osterwalder i Y. Pigneur zaoferowali własną wersję, której niewątpliwą zaletą było oryginalne rozwiązanie graficzne: szablon macierzowy, który autorzy nazwali kanwą modelu biznesowego (tabela 1) [6].

Tabela 1. Model biznesowy A. Osterwaldera i Y. Pigneur [6]

Kluczowi partnerzy	Kluczowe czynności	Propozycja wartości	Relacje z klientami	Segmentacja klientów
	Kluczowe zasoby		Kanały dystrybucji	
Struktura kosztów			Źródła przychodów	

Źródło: opracowanie własne na podstawie literatury

Model biznesowy przedstawia proste, ale również intuicyjne narzędzie do opisywania i łączenia różnych elementów w celu systematycznej oceny aktualnej pozycji firmy na rynku i tworzenia nowych alternatyw strategicznych. Dane narzędzie umożliwia menedżerom projektowanie, tworzenie, opisywanie i analizowanie modelu biznesowego przedsiębiorstwa.

1.2. Innowacje w modelu biznesowym

Aby zapewnić przewagę konkurencyjną, polskie firmy muszą szukać nowych sposobów zarządzania swoim biznesem. Wiele organizacji sektora MŚP opiera się na przypadkowości w procesie kultywowania innowacji w modelu biznesowym, stosując niestrukturalne podejście sytuacyjne, którego rezultatem często są nieefektywne procesy poprawy działalności przedsiębiorstwa lub niedostateczna realizacja tych innowacji. W literaturze naukowej innowacje w modelu biznesowym, określane jako innowacje strategiczne, są związane z nowymi strategiami i koncepcjami prowadzenia biznesu. Istnieją różne podejścia do definicji innowacji strategicznych (tabela 2).

Elementem kluczowym innowacji strategicznych, według autorów zagranicznych, jest ich siła wpływu na rynek. Tak więc A. Afuah uważa, że innowacje strategiczne można nazwać innowacjami, które zmieniają „zasady gry”, poprzez wydanie nowego produktu lub usługi, opanowanie nowych procesów biznesowych oraz zmianę pozycji strategicznej w stosunku do środowiska konkurencyjnego [7].

Tabela 2. Istota definicji innowacji w BM [7, 8]

Autor	Istota definicji innowacji w modelu biznesowym
Afuah A.	Innowacje strategiczne to innowacje w produktach / usługach, modelu biznesowym, a także zmiany w działaniach lub pozycjonowaniu firmy w stosunku do konkurentów, w celu poprawy efektywności firmy [7].

Tabela 2. Istota definicji innowacji w BM, c.d. [7, 8]

Palmer D. Kaplan S.	W ramach innowacji strategicznych można rozumieć tworzenie nowych strategii wzrostu, nowych produktów lub usług, a także nowych modeli biznesowych. Te innowacje przyczyniają się do zmiany sytuacji na rynku i tworzenia nowych wartości dla klientów i samej firmy [8].
------------------------	---

Źródło: opracowanie własne na podstawie literatury

W jego koncepcji innowacje strategiczne oparte są na strategii „nowej gry”. Działania, które są częścią tej strategii, tworzą i dystrybuują nową wartość dodaną na danym rynku lub innym. Można powiedzieć, że innowacje strategiczne wpływają na zmiany w całym łańcuchu wartości, poprzez dodawanie nowych lub przekształcanie istniejących w nim ogniw.

Według D. Palmera i S. Kaplana podejście do tworzenia innowacji strategicznych oparte jest na następujących założeniach [8]:

- analiza długoterminowych szans, przy łączeniu ich z teraźniejszością,
- skupianie się na innowacjach przełomowych, które staną się rdzeniem biznesu (podejście „rewolucyjne”),
- połączenie technologii z kreatywnym podejściem do tworzenia lub zmiany modelu biznesowego,
- koncentrowanie się na niezaspokojonych potrzebach konsumentów (przewidywanie potrzeb),
- dążenie do zachwycenia konsumenta,
- możliwość eksperymentowania ze strukturą organizacyjną (utworzenie nowej firmy lub jednostki organizacyjnej).

Kolejnym powołaniem literatury naukowej do wyjaśnienia pojęcia innowacji w modelu biznesowym jest koncepcja strategii błękitnego oceanu W. Chana Kima i R. Mauborgne. Koncepcja zakłada szybki wzrost i wysoką rentowność firm, które mogą generować produktywnie pomysły biznesowe, tworząc nieistniejący popyt na nowym rynku („błękitny ocean”), gdzie praktycznie nie ma konkurencji, gdzie twórcy błękitnych oceanów podporządkowują swoje działania innej logice strategicznej, zwanej innowacją wartości [9]. Innowacja wartości to nowy sposób myślenia i wdrażania strategii, która prowadzi do stworzenia błękitnego oceanu i uniknięcia konkurencji.

2. Identyfikacja innowacji w modelach biznesowych w wybranych przedsiębiorstwach sektora MŚP - badania własne

2.1. Metody sposobów gromadzenia, przetwarzania i analizy danych empirycznych

W celu przeanalizowania konkretnych bloków istniejącego modelu biznesu w firmie, a także określenia warunków i możliwości wprowadzenia innowacji w model biznesowy, w niniejszej pracy badawczej wykorzystano metodę studium przypadku z prowadzeniem bezpośrednich semi-strukturyzowanych wywiadów, z przygotowanymi wcześniej scenariuszami. Metodę tę wybrano, ze względu na to, że umożliwia uzyskanie odpowiedzi na postawione pytania i prowadzenie dyskusji, która zapewnia uczestnikom możliwość wyjaśnienia wypowiedzi, pogłębienie wiedzy i opinii na badany problem. Bezpośrednie częściowo ustrukturyzowane wywiady przeprowadzone zostały w marcu 2018 roku z właścicielami w 4 różnych przedsiębiorstwach sektora MŚP w Szczecinie, określanych według art. 2 załącznika do zalecenia Komisji Europejskiej 2003/361/WE [10]. MŚP zostali zidentyfikowani za pomocą określenia liczby pracowników, ponieważ literatura wskazuje, że w grupie MŚP wielkość organizacji można zdefiniować w zależności od liczby zatrudnionych. Do wywiadów zostali wybrane respondenci mające najszerszą wiedzę o firmie, ponieważ musieli odpowiadać na pytania dotyczące modelu biznesowego, strategii, innowacji oraz otoczenia organizacyjnego. Wszystkie wywiady trwały około godziny, podczas których autorka rozmawiała bezpośrednio z właścicielami badanych firm zadając im pytania zawarte w kwestionariuszu ankiety oraz dyskutując na temat poruszanych kwestii.

Na potrzeby wywiadów skonstruowano kwestionariusz, który składał się z pytań podzielonych na bloki strukturalne. Najpierw blok pytań dla scharakteryzowania działalności badanych podmiotów; blok pytań związanych z opisem elementów modelu biznesowego: dostarczanie wartości, kanały dystrybucji, relacje z klientami, segmentacja klientów; a także blok pytań poświęconych analizie przesłanek i możliwości zastosowania innowacji w istniejący model biznesu.

2.2. Charakterystyka działalności wybranych przedsiębiorstw sektora MŚP

Badane firmy w niniejszej pracy określone są jako anonimowe, ponieważ w tym badaniu znaczenie mają tylko działalność przedsiębiorstw na rynku i jakiej są one wielkości, która została określona na podstawie Rocznych Jednostek Roboczych według definicji MŚP Komisji Europejskiej [10]. Wyniki przeprowadzonych wywiadów z właścicielami 4 różnych firm sektora MŚP dają możliwość krótko scharakteryzować ich działalność (tabela 3).

Tabela 3. Charakterystyka działalności wybranych przedsiębiorstw sektora MŚP

Kryterium	Organizacja			
	I	II	III	IV
Rodzaj prowadzonej działalności	Agencja Pracy	Organizator turystyki	Reklama, Marketing, IT	Konsalting gospodarczy
	Działalność usługowa			
Forma organizacyjno-prawna	Jednoosobowa działalność gospodarcza	Spółka z o.o.	Jednoosobowa działalność gospodarcza	Jednoosobowa działalność gospodarcza
Wielkość organizacji	Średnia	Mikro	Mikro	Mikro
RJR	149	6	2	1
Zasięg oddziaływania organizacji	Rynek			
	lokalny wojewódzki zagraniczny	krajowy zagraniczny	krajowy zagraniczny	krajowy
Liczba lat działalności	9	11	9	4

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań

2.3. Selektywna analiza elementów struktury modeli biznesu oraz określenie warunków i możliwości wprowadzenia w nich innowacji

Pierwszym etapem określenia innowacji w modelach biznesowych badanych firm jest analiza struktury ich modeli biznesowych za pomocą wybranych bloków kanwy modelu biznesowego Osterwaldera ze względu na ich usługową działalność: segmentacja klientów, kluczowe czynności, propozycja wartości, relacje z klientami, kanały dystrybucji (tabela 4). Każde z badanych przedsiębiorstw rozumie istotę modelu biznesowego, ale nie posiada konkretnie opracowanego modelu biznesowego (BM) i podchodzi do niego w sposób intuicyjny, kładąc nacisk głównie na klientów i dostarczanie im wartości. Wynika to ze specyfiki świadczenia usług oraz wielkości firm i ich zasobów.

Tabela 4. Wybrane elementy modelu biznesu w wybranych firmach sektora MŚP

I	II	III	IV
Wybrane elementy BM			
Segmentacja klientów			
B2B Firmowy (MŚP i duże przedsiębiorstwa) - firmy produkcyjne	B2B, B2C Indywidualny; Firmowy - klient grupowy, łatwodostępny o różnych dochodach	B2B, B2C Indywidualny; Firmowy (MSP)	B2B sektor publiczny - jednostki samorządu terytorialne, instytucjonalne; Firmowy

Tabela 4. Wybrane elementy modelu biznesu w wybranych firmach sektora MŚP, cd.

I	II	III	IV
1. Kluczowe czynności			
Leasing, outsourcing pracowników.	Imprezy ogólnopolskie, wyjazdy grupowe, szkolne niskobudżetowe, średniobudżetowe dla firm.	Tworzenie grafiki, rozwiązań internetowych, marketingowych.	Opinie o innowacyjności, opracowanie programów strategicznych
2. Propozycja Wartości			
Rekrutacja i zatrudnianie wykwalifikowanych, zmotywowanych pracowników z Europy Wschodniej z gwarancją etyki, bezpieczeństwa współpracy, a także z pełnym zapewnieniem przez swoją stronę spraw formalnych.	Oferowanie indywidualnych pakiety wycieczek szkolnych, wyjazdów firmowych, obozów i kolonii letnich, a także organizacja imprez okolicznościowych według potrzeb i gustów klientów.	Edukacja klientów o dostarczanych usługach. Dostarczanie rozwiązań internetowych oraz najwyższej jakości wsparcia w zarządzaniu IT, oferowanie usług w systemie leasingowym, konkurencyjność cen w stosunku do wysokiej jakości świadczonych usług.	Świadczenie wysokiej jakości usługi doradztwa gospodarczego z wieloletnim doświadczeniem i odpowiednim dostosowywaniem cen dla poszczególnych klientów.
3. Relacje z klientami			
Stanowi kluczowy element modelu dla badanych przedsiębiorstw ze względu na usługowy charakter działalności; nacisk na kreowanie zaufanych, pozytywnych relacji z klientami, firma III nie skupia się na klientach stałych.			
4. Kanały dystrybucji			
Biuro fizyczne, marketing szeptany, social media, reklama, strona internetowa.			Alians strategiczny z agencjami konsaltingowymi, marketing szeptany, „wirtualna rzeczywistość”.
Zagraniczni dystrybutorzy siły roboczej, alians strategiczny z inną agencją pracy.			

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań

Drugim etapem określenia innowacji w modelach biznesowych jest zrozumienie czynników powodujących zmiany i nowości w modelach biznesowych badanych przedsiębiorstw w warunkach konkurencji rynkowej. Dla krótkiej analizy determinant innowacji strategicznych wybrano określenie strategii firm, ich konkurentów oraz sytuacji rynkowej z punktu widzenia barier wejścia na runek (tabela 5).

Tabela 5. Determinanty innowacji w model biznesowy w wybranych firmach sektora MŚP

I	II	III	IV
Determinanty innowacji w BM			
1. Strategia			
- bardzo elastyczna, dostosowana do zmian rynkowych, o zasięgu operacyjnym i taktycznym			
otwarcie nowych rynków, doskonałość operacyjna, edukacja innych firm z zakresu etycznego zatrudniania.	jest określona na 5 lat, wysoka jakość usług, elastyczne podejście ze względu na różny wiek firmy, ograniczona zasięgiem działania w określonych ramach stałych.	naśladowanie i adoptowanie, dogonić i utrzymać tempo zmian innowacji w branży, konkurencyjność cen w stosunku do wysokiej jakości świadczonych usług.	etyczne, rzetelne dostarczanie wartości klientom, dywersyfikacja świadczonych usług oraz bazy klientów, kanałów dystrybucji.
2. Konkurenci			
agencje pracy o lokalnym i globalnym zasięgu	biura podróży lokalne, krajowe małe agencje sprzedające lokalnych organizatorów turystyki	agencje branży IT, marketingu regionalne	firmy konsaltingowe sektora MŚP lokalne, regionalne
3. Sytuacja rynkowa			
- każdy respondent uznaje za dynamiczną			
Wzrost liczby agencji pracy oraz popytu na ich usługi Bariery wejścia: wiedza i doświadczenie, zmiana regulacji prawnych.	Bariery wejścia: kosztowe, doświadczenie i zdobycie grupy klientów.	Ciągły rozwój technologiczny, Bariery wejścia: wiedza i doświadczenia, wykazane portfolio, podaż pracowników o odpowiednich do tej branży kompetencjach.	Bariery wejścia: wiedza i doświadczenie.

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań

Ostatnim etapem analizy innowacji strategicznych w badanych przedsiębiorstwach jest bezpośrednio ustalenie zmian i nowości w modelach biznesowych w ciągu ostatnich kilka lat. Wyniki przeprowadzonych wywiadów potwierdzają tezy opisane w literaturze naukowej związanej z tematem badań, gdyż wszyscy respondenci uznają innowacje strategiczne jako kluczowe dla działalności usługowej oraz rozpatrują innowacje w modelach biznesowych jako element dostarczania wartości klientom w sposób adoptowany bądź zupełnie nowy (tabela 6). Ponadto, badane firmy mają otwarte podejście do innowacji i elastycznie dopasowują swój model biznesowy do nowych warunków gospodarczych, a także uznają duży wpływ technologii cyfrowych na prowadzenie biznesu oraz inwestują w nie zasoby finansowe.

Tabela 6. Innowacje w modelu biznesu w wybranych firmach sektora MŚP

I	II	III	IV
Innowacje w BM			
Nowości i zmiany w BM – głównie dywersyfikacja usług w badanych firmach			
Zmiana misji firmy: – kształcenie rynku pod względem etycznego i legalnego zatrudnienia pracowników z państw Europy Wschodniej; stworzenie nowych kanałów dystrybucji siły roboczej do Polski z Bangladesz, Indii.	Firma opracowała własny “Modus Operandi” (w okresie podwyższonej sprzedaży, zatrudnieniu nowych pracowników), Zmiany w propozycji wartości: - ciągle tworzenie nowych produktów w postaci nowego planu wycieczek, kolonii turystycznych; - firma przy wejściu na rynek utworzyła nowy nieoferowany wcześniej produkt: wycieczki do fabryki bombek choinowych.	Zmiany: w propozycji wartości: stworzenie własnych modeli budowy kontentu, - własny model relacji z klientami: edukacja klientów o usługach budując tym samym zaufanie oraz popyt.	Zmiany w propozycji wartości: - wprowadzenie personalizowanych programów dla klienta, - świadczenie nowych usług (na potrzeby programów UE): dokumentacje aplikacyjne

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań

3. Podsumowanie badań oraz praktyczne implikacje tworzenia nowych modeli biznesu

Bazując na analizie materiału teoretycznego na temat modeli biznesowych i innowacji strategicznych, udało się:

- zidentyfikować i przeanalizować różne poglądy badaczy na temat pojęcia modelu biznesu,
- określić model biznesowy jako system składający się z wzajemnie powiązanych elementów,
- zidentyfikować różne poglądy naukowców na temat koncepcji innowacji strategicznych,
- zdefiniować innowacje strategiczne jako narzędzie do tworzenia przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstw.

Literatura przedmiotu, w ramach badań prowadzonych przez autorów zagranicznych, wskazuje, że kluczem do konkurencyjności firm jest stworzenie innowacyjnego modelu biznesowego, mającego na celu zaspokojenie istniejących (a także przewidywanie przyszłych) potrzeb klientów, zapewnienie efektywnego funkcjonowania firmy, jej interakcji z innymi uczestnikami łańcucha wartości, dynamiczną reakcją na zmiany dla uzyskania zrównoważonego długoterminowego zysku. Dlatego polskie firmy sektora MŚP muszą przyjąć pozytywne doświadczenie tworzenia innowacyjnych modeli biznesu firm zagranicznych,

pozwole to na dodatkowe możliwości efektywnej strukturyzacji, systematyzacji, identyfikacji sposobów poprawy wyników organizacyjnych oraz analizowania alternatywnych wariantów budowania modeli biznesowych. Modele biznesowe w warunkach globalizacji powinny być innowacyjne nie tylko dla firm, ale także dla branży i rynku w których działają. Stworzenie nowego modelu biznesowego nie oznacza rezygnacji z już istniejącego, lecz mogą nawzajem się uzupełniać.

Na podstawie przeglądu literatury tematu badań oraz ich wyników można zaproponować właścicielom przedsiębiorstw sektora MŚP następujące rekomendacje tworzenia innowacyjnych modeli biznesowych, co pozwoli zaprojektować przyszłość w różny sposób, a także szybko dostosowywać się do zmian w otoczeniu i potrzebach klientów. W tym celu powinni przeprowadzić:

1. **analizę modelu biznesowego** - ocena wizji i otoczenia. Aby to zrobić, można użyć dobrze znanych narzędzi takich jak: analiza PEST (analiza makrootoczenia), analiza SWOT, strategia błękitnego oceanu (analiza i ocena);
2. **wygenerowanie innowacji** - po pierwsze, trzeba wybrać jako obszar wprowadzania zmian („epicentrum innowacji”) dowolny z bloków kanwy modelu biznesowego A. Osterwaldera i opracować alternatywy pomysłów: np. alternatywne zaspokajanie istniejących potrzeb klientów. Po drugie, stworzyć scenariusze „Co, jeśli ...”: „Co, jeśli opracujemy nową propozycję wartości dla potrzeb, które wcześniej nie istniały?”. „Co, jeśli stworzymy wspólny produkt z naszym konkurentem?” i tak dalej;
3. **sprawdzanie modelu** - kontrola polega na ocenie ryzyka zewnętrznego i wewnętrznego. Aby to zrobić, można użyć pewnego wzorca, testując go w rzeczywistych warunkach rynkowych, co pozwoli sprawdzić ryzyko możliwego niepowodzenia we wczesnych etapach, aby można było szybciej osiągnąć sukces;
4. **wdrożenie nowego modelu biznesowego** - być może będzie to wymagało nowego zespołu z nowymi umiejętnościami myślenia i zarządzania. Opracowywanie nowego modelu biznesowego wymaga wizualizowania wszystkich działań - myślenie wizualne (obrazami), rysunki są nowym rodzajem pisma, pomagają lepiej zrozumieć siebie nawzajem i przedmiot dyskusji.

Opis i analiza modeli biznesowych według wybranych elementów kanwy A. Osterwaldera w 4 wybranych przedsiębiorstwach sektora MŚP, prowadzących działalność usługową w Szczecinie, pomogły zidentyfikować zmiany i nowości w modelu biznesowym w ciągu ostatnich kilku lat, określanymi w literaturze naukowej jako innowacje strategiczne, innowacje wartości w modelu biznesowym. Badane przedsiębiorstwa nie posiadają

opracowanego modelu biznesowego i konkretnych strategii działania, lecz dopasowują je w sposób intuicyjny do dynamicznej sytuacji rynkowej. Uwzględniając specyfikę świadczenia usług, zidentyfikowano 2 główne elementy zapewniające przewagę konkurencyjną firmom: relacje z klientami i dostarczenie dla nich wartości. Pozwala to wnioskować, iż badane MŚP świadczące usługi muszą koncentrować się na innowacjach przede wszystkim w wymienionych elementach. W badanych firmach innowacje strategiczne w swojej branży działalności mają charakter raczej stopniowy niż radykalny w połączeniu z podejściem tradycyjnym - dywersyfikacją świadczonych usług. Przełomem w tym przypadku jest innowacyjne podejście badanych firm do oferowania analogicznych usług na już istniejącym rynku, a nie chęć omijania konkurentów.

Literatura

- [1] Mahadevan B.: Business models for Internet-based e-commerce: An anatomy, California Management Review, 2000, Vol. 42(4), s.55-69.
- [2] Al-Debei M. M., El-Haddadeh R., Avison D.: Defining the business model in the new world of digital business, Proceedings of the Americas Conference on Information Systems, AMCIS, Toronto 2008, s.1-11.
- [3] Osterwalder A., Pigneur Y.: Business Models and their Elements, International Workshop on Business Models, Lausanne 2002, http://www.hec.unil.ch/aosterwa/Documents/workshop/Osterwalder_Pigneur.pdf (dostęp 24.03.18).
- [4] Chesbrough H., Rosenbloom R.S.: The Role of the Business Model in Capturing Value from Innovation: Evidence from Xerox Corporation's Technology Spinoff Companies, Industrial and Corporate Change, 2002, Vol. 11(3), s.529-555.
- [5] Moenaert R., Robben H., Gouw P.: Marketing Strategy & Organisation: Building Sustainable Business, Lannoo Publishers/Racine, 2012.
- [6] Osterwalder A., Pigneur Y.: Business Model Generation, John Wiley & Sons Inc., New Jersey 2010.
- [7] Afuah A.: Strategic Innovation: New Game Strategies for Competitive, the Taylor & Francis e-Library, 2009, <https://gpreview.kingborn.net/313000/ecf99a5986524f30ae07a4b5755219ad.pdf> (dostęp 05.03.2018).
- [8] Palmer D., Kaplan S.: A Framework for Strategic Innovation: Blending strategy and creative exploration to discover future business opportunities, 2007,

- <http://www.innovation-point.com/Strategic%20Innovation%20White%20Paper.pdf>
(dostęp 06.03.2018).
- [9] Chan Kim W., Mauborgne R., Blue Ocean Strategy, California Management Review, 2005, Vol. 47(3), s.105-121.
- [10] <http://www.parp.gov.pl/files/74/87/1155.pdf> (dostęp 03.03.2018).

BUSINESS MODEL INNOVATION IN SME

Abstract

Nowadays in business conditions in Poland, a business model (BM) based on value innovation and beyond the generally accepted industry boundaries is a perspective instrument for making profit and competitive advantage. To this end, a sampling analysis of the elements of the structure of the business model was carried out and the determinants of the introduction of innovations into individual enterprises of the SME sector in the conditions of the Polish economy were determined. Recommendations for the introduction of innovations into the business model are proposed, and a definite pattern of its practical analysis and description is developed.

Keywords: business model, business model innovation, SME

Opiekun pracy:

Dr hab. inż. Irena Łącka, prof. nadzw.

Recenzenci:

Dr inż. Anna Sworowska

Dr Artur Wilczyński

WPLYW TEMPERATURY ORAZ PH NA AKTYWNOŚĆ LITYCZNA FAGÓW WOBEC WYBRANYCH BAKTERII WYIZOLOWANYCH Z ŻYWNOŚCI MINIMALNIE PRZETWORZONEJ

Michał Wójcicki^{1*}, Aleksander Żuwałski¹, Ewelina Działa¹, Iwona Gientka²,
Stanisław Błażej²

¹Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Nauk o Żywności, Koło Naukowe Technologów Żywności, ul. Nowoursynowska 159C, 02-776 Warszawa

²Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Nauk o Żywności, Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Oceny Żywności, Zakład Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności, ul. Nowoursynowska 159C, 02-776 Warszawa

*michalwojcicki1@wp.pl

Abstrakt

Celem badań było określenie wpływu temperatury (w zakresie od -20 °C do 70 °C) oraz pH (w zakresie od 3 do 12) na aktywność lityczną fagów wobec wybranych bakterii z rodziny Enterobacteriaceae, wyizolowanych ze środowiska żywności minimalnie przetworzonej. Fagi zawieszano w roztworach soli fizjologicznej i prowadzono godziną inkubację w określonej temperaturze oraz w roztworze o określonej kwasowości czynnej. Następnie, szczepy bakterii *Escherichia coli* oraz *Klebsiella ornithinolytica* infekowano fagami. Określając miano faga, zbadano wpływ zmiennych warunków temperatury oraz pH na ich aktywność lityczną.

Fagi, które infekowały bakterie *Klebsiella ornithinolytica*, zachowały aktywność lityczną w zakresie pH od 4 do 12, zaś *Escherichia coli* w zakresie od 6 do 9. Wirusy zachowały pełną zdolność do infekcji badanych szczepów bakterii w zakresie temperatur od -20 °C do 40 °C. Wyniki wskazują, że fagi nie utraciły całkowitej aktywności, zarówno w szerokim zakresie temperatur (w tym pasteryzacji), jak również pH.

Słowa kluczowe: bakteriofagi, temperatura, pH, jakość żywności, żywność minimalnie przetworzona

1. Wprowadzenie

Niewłaściwie zbilansowana dieta jest częstym problemem dla dzisiejszego społeczeństwa i niesie za sobą ryzyko wystąpienia chorób cywilizacyjnych, w tym cukrzycy, nadciśnienia czy otyłości [1]. Propagowanie zdrowego trybu życia oraz wzrastająca świadomość konsumentów, powoduje zwiększenie zainteresowania produktami naturalnymi [2, 3]. Aby zaspokoić oczekiwania odbiorców, przemysł spożywczy wprowadził i stale udoskonala technologie łagodnego przetwarzania surowców, które pozwalają zachować bioaktywne składniki odżywcze, w tym występujące naturalnie w produktach roślinnych przeciwutleniacze [4].

2. Charakterystyka żywności minimalnie przetworzonej

Produkcja żywności minimalnie przetworzonej ogranicza się do zastosowania nowoczesnych niskoenergetycznych metod utrwalania surowca [5]. Obróbka technologiczna opiera się na procesach jednostkowych: sortowaniu, myciu i odkażaniu, osuszaniu, usuwaniu

części niejadalnych, mieszaniu (w przypadku, gdy produkt jest mieszanką surowców) oraz pakowaniu. Gotowy produkt przechowywany jest w warunkach chłodniczych, które ograniczają wzrost i rozwój mikroflory. Ważnym aspektem jest zachowanie w produktach cech świeżości oraz związków bioaktywnych, których zawartość ulega zmniejszeniu podczas obróbki termicznej lub mechanicznej [3, 6-11].

Rosnące zainteresowanie żywnością minimalnie przetworzoną skutkuje poszerzaniem asortymentu przez producentów oraz zwiększeniem jej dostępności dla konsumenta. Na rynku dostępne są produkty pochodzenia roślinnego, do których można zakwalifikować między innymi skiełkowane nasiona, mieszanki sałat, gotowe surówki i sałatki, sałatki owocowe, soki oraz gotowe zestawy do koktajli. Do asortymentu wyrobów pochodzenia zwierzęcego należą produkty, takie jak mięso, mleko i produkty mleczne, ryby oraz bezkręgowce [3].

Produkty minimalnie przetworzone w diecie są źródłem witamin: A, C, E, H oraz z grupy B. Produkty roślinne bogate są również w sole mineralne, przeciwutleniacze (wiążące wolne rodniki) oraz enzymy, które usprawniają wchłanianie pierwiastków śladowych [12]. Zawartość błonnika pokarmowego w tego typu żywności przynosi wiele korzyści zdrowotnych. Wpływa między innymi na przyspieszanie pasażu jelitowego, przez co redukuje ryzyko powstawania chorób jelita grubego oraz przyczynia się do obniżenia poziomu cholesterolu we krwi [13]. Dodatkowym atutem, wynikającym z niskiego stopnia przetworzenia, jest wysoka przyswajalność wymienionych składników bioaktywnych [8, 12].

Zredukowana ilość procesów technologicznych często wiąże się z niedostatecznym ograniczeniem zachodzących w produkcji przemian biochemicznych i mikrobiologicznych, co zmusza technologów do poszukiwania nowych sposobów utrwalania tego typu żywności.

3. Zagrożenia mikrobiologiczne żywności o niskim stopniu przetworzenia

Przechowywanie żywności minimalnie przetworzonej w warunkach chłodniczych ogranicza wzrost drobnoustrojów mezofilnych. Pod względem mikrobiologicznym produkty takie są trwałe, co nie oznacza, że całkowicie wolne od drobnoustrojów potencjalnie chorobotwórczych [14-16]. Utrwalanie żywności jedynie z udziałem obniżonej temperatury pozwala na wzrost i rozwój wielu saprofitów, których procesy metaboliczne wpływają na zmiany jakości sensorycznej produktu. Wraz z rozwojem mikroflory następuje pogorszenie barwy i zapachu lub zmiana tekstury żywności [8]. Podczas minimalnego przetwarzania, wskutek zniszczenia struktur komórkowych i degradacji komórek (np. szatkowania), dochodzi do uwolnienia soku komórkowego, który stanowi doskonałe źródło składników odżywczych dla mikroflory [10, 11, 17-18]. Rozwojowi drobnoustrojów dodatkowo sprzyja wysoka

aktywność wody [11]. Podczas cięcia, z niektórych tkanek wydzielane są substancje, które stymulują wzrost pewnych grup mikroorganizmów. Dla przykładu, wydzielany na powierzchni cięcia sałaty lateks może intensyfikować wzrost i rozwój bakterii z gatunku *Escherichia coli* O157:H7 [17].

Do żywności minimalnie przetworzonej pochodzenia roślinnego o najwyższym ryzyku zanieczyszczenia mikrobiologicznego zalicza się kiełki, miksy sałat oraz soki niepasteryzowane. Wiele ośrodków badawczych przeprowadziło analizy mikrobiologiczne żywności tego typu. Ocena mikrobiologiczna kiełków, wykonana przez Steinkę i Kukułowicz [19], wykazała obecność grzybów strzępkowych oraz bakterii w każdym z badanych produktów. Stwierdzono wysoką liczbę gronkowców koagulazo-ujemnych oraz paciorkowców kałowych. Kiełki lucerny zanieczyszczone były bakteriami z gatunku *Escherichia coli* oraz koagulazo-dodatnimi *Staphylococcus aureus*. Warzywa liściaste są zanieczyszczone głównie przez bakterie kwasu mlekowego oraz grzyby. Michalczyk i Macura [8] stwierdzili wysoki poziom zanieczyszczenia sałaty lodowej oraz kiełków pałeczkami z rodziny Enterobacteriaceae. Dominującą mikroflorę marchwi stanowią bakterie z rodzajów *Pseudomonas* i *Micrococcus* oraz bakterie kwasu mlekowego [11]. Niska temperatura przechowywania warzyw i owoców minimalnie przetworzonych (WOMP) sprzyja rozwojowi chorobotwórczych drobnoustrojów psychrofilnych lub psychrotrofowych, w tym: *Listeria monocytogenes*, *Salmonella sp.*, *Aeromonas hydrophila* i *Yersinia enterocolitica*. Wzrost temperatury przechowywania z jednoczesnym obniżeniem zawartości tlenu w otoczeniu produktu sprzyja rozwojowi fakultatywnych bakterii psychrofilnych z rodzajów *Clostridium* i *Bacillus* [11], które izolowano z soków warzywnych. Ze świeżych soków z marchwi i kapusty izolowano bakterie z rodzaju *Salmonella sp.* i gatunku *Escherichia coli* oraz przetrwalnikujące laseczki *Alicyclobacillus acidoterrestris*. W związku z różnorodnością mikroflory, zarówno saprofitycznej, jak i patogennej w środowisku żywności o minimalnym stopniu przetworzenia, konieczne jest doskonalenie metod jej utrwalania.

4. Nowe sposoby utrwalania żywności minimalnie przetworzonej

Technologia minimalnego przetwarzania (MPT, ang. *minimal processing technology*) to procesy, które umożliwiają wytworzenie produktu zbliżonego pod względem świeżości i zawartości składników odżywczych do surowców, z których powstały. Aby zapewnić bezpieczeństwo produktów minimalnie przetworzonych oraz ich jakość sensoryczną konieczna jest sprawna dystrybucja. Przydatność do spożycia produktów minimalnie przetworzonych nie powinna być krótsza niż 4-7 dni [7]. Żywność minimalnie przetworzoną można utrzymywać przy

użyciu metod nietermicznych: stosowania wysokich ciśnień hydrostatycznych, radiacji, promieniowania gamma, UV, wykorzystania strumienia elektronów, ultradźwięków lub pulsacyjnego pola elektrycznego. Wykorzystywane są również substancje przeciwdrobnoustrojowe pochodzące od bakterii fermentacji mlekowej oraz enzymatyczne metody hamowania wzrostu drobnoustrojów [1, 3, 15].

Stosowanie niekonwencjonalnych metod utrwalania żywności wpływa niekiedy na pogorszenie jakości wizualnej produktu. Zastosowanie technologii wysokich ciśnień hydrostatycznych (HHP, ang. *high hydrostatic pressure*) lub radiacji skutecznie hamuje wzrost mikroflory produktu [1, 5, 20], jednak nie znajdują one zastosowania przy utrwalaniu surowców podatnych na degradację ściany komórkowej oraz składników odżywczych [3]. Obiecującą metodą utrwalania produktów pochodzenia roślinnego może być zastosowanie technologii pulsacyjnego pola elektrycznego (PEF, ang. *pulsed electric field*), która pozwala na inaktywację drobnoustrojów w żywności, przy jednoczesnym zachowaniu pożądanych cech sensorycznych i fizycznych [3, 21, 22].

W wielu ośrodkach naukowych podejmowane są próby zastosowania synergistycznego utrwalania produktów pochodzenia roślinnego. Grzegorzewska [18] badała wpływ traktowania gorącą wodą na trwałość krojonej papryki bezpośrednio po zbiorze. Najlepszą trwałość zachował surowiec opryskiwany wodą o temperaturze 55 °C przez 12 sekund. Synergistyczne oddziaływanie mleczanu wapnia i szoku cieplnego badali Martin-Diana i wsp. [23]. Podczas przechowywania utrzymano korzystne właściwości teksturalne z zachowaniem wysokiej jakości sensorycznej.

Niektóre zakłady przemysłu spożywczego do mycia surowców wykorzystują wodę z dodatkiem związków chloru [24, 25]. Z uwagi na ryzyko powstawania ubocznych związków kancerogennych, takich jak chloraminy i trihalometany (THM), opracowuje się metody zastępcze [1, 26]. Huang i Chen [27] sprawdzali skuteczność przemywania kwasami organicznymi, nadtlenkiem wodoru oraz łagodnego traktowania ciepłem na zahamowanie wzrostu patogennego szczepu *Escherichia coli* O157:H7 w szpinaku. Najkorzystniejsze okazało się mycie w 1-procentowym roztworze kwasu mlekowego o temp. 40 °C przez 3 minuty.

Zastosowanie bakteriofagów jako innowacyjnej metody biologicznej może być wykorzystane w całym łańcuchu żywnościowym. Warto zwrócić uwagę, że dla konsumenta bakteriofagi nie stanowią zagrożenia [28]. Jako wirusy specyficzne nie niszczą pożądanej mikroflory żywności, jak i komensali przewodu pokarmowego człowieka i zwierząt [29, 30].

Wykazują zdolność do infekcji w szerokim zakresie pH oraz temperatury. Wytrzymują także stres środowiskowy związany z obróbką żywności [31].

Zastosowanie natrysku gorącą wodą bądź roztworami słabych kwasów organicznych w bezpośrednim połączeniu z aplikacją mieszanin fagowych może zapewnić bezpieczeństwo mikrobiologiczne wraz z zachowaniem cech świeżego produktu.

Celem badań było sprawdzenie aktywności litycznej bakteriofagów poddanych ekspozycji w szerokim zakresie temperatury i pH.

5. Materiał badawczy i przygotowanie próbek

Materiał badawczy stanowiły dwa szczepy bakterii z rodziny Enterobacteriaceae: *Escherichia coli* oraz *Klebsiella ornithinolytica*, które zostały wyizolowane z produktów pochodzenia roślinnego o niskim stopniu przetworzenia. Fagi zdolne do lizy komórek powyższych szczepów pozyskano ze ścieków komunalnych z Gminnego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji „Mokre Łąki” w Izabelinie k/Warszawy. Materiał biologiczny przechowywany był w stanie zamrożonym z dodatkiem 20-procentowego glicerolu.

Szczepy fagowych gospodarzy odświeżono w płynnym bulionie LB (baktotrypton $10 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$, ekstrakt drożdżowy $5 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ oraz chlorek sodu $10 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$).

6. Metodyka badań

W celu sprawdzenia aktywności litycznej fagów, do probówek z 9,9 mL sterylnej soli fizjologicznej (0,85 % NaCl) o ustalonej kwasowości czynnej (pH w zakresie od 3 do 12, pH-metr Elmetron, typ CP-501) dodano 100 μL lizatu fagowego, uzyskując rozcieńczenie 10^{-2} . Godzinne termostatowanie prowadzono w temperaturze 20 °C.

Aby określić aktywność lizatów fagowych w różnych temperaturach (-20 °C, 4 °C, 20 °C, 30 °C, 40 °C, 50 °C, 60 °C oraz 70 °C), 100 μL zawiesiny wprowadzono do 9,9 mL soli fizjologicznej o pH=7. Godzinne termostatowanie prowadzono w określonych temperaturach.

Po etapie ekspozycji fagów na czynnik chemiczny lub fizyczny, stosując metodę mikrorozcieńczeń, przygotowano lizaty o zmniejszającym się mianie (miano faga to liczba cząstek wirusa tworzących łysinki (PFU, ang. *plaque-forming unit*) w 1 mL lizatu). Do sterylnych probówek pipetowano 300 μL płynnego podłoża LB oraz po 100 μL 0,2-molowych roztworów CaCl_2 oraz MgSO_4 . Do mieszaniny dodano 100 μL odpowiednio rozcieńczonych lizatów oraz 100 μL odświeżonego szczepu gospodarza (o gęstości optycznej OD ~ 0,1). Po delikatnym wymieszaniu, próbki pozostawiono na 20 min w temperaturze 20 °C.

Aktywność lityczną fagów sprawdzono dzięki zastosowaniu metody płytek dwuwarstwowych. Po adsorpcji fagów do komórek bakteryjnych gospodarzy, do mieszaniny dodano 4 mL schłodzonego do temperatury 50 °C miękkiego agaru LCA (baktotrypton 10 g·L⁻¹, ekstrakt drożdżowy 5 g·L⁻¹, chlorek sodu 10 g·L⁻¹ oraz agar-agar 7 g·L⁻¹) i po wymieszaniu wylano na szalki Petriego z warstwą agaru odżywczego [BTL, nr kat. P-0122].

Po zestaleniu podłoża, próbki inkubowano w temperaturze 37 °C przez 8 godzin. Następnie zliczono powstałe na powierzchni murawki bakteryjnej łąsinki, świadczące o lizie komórek gospodarza i wyrażano, z uwzględnieniem współczynnika rozcieńczenia, jako miano faga (wyrażone w jednostkach PFU·mL⁻¹) według wzoru:

$$M_F = \frac{C}{R \cdot 10} \quad (1)$$

gdzie:

C – liczba łąsinek na szalce Petriego, PFU,

R – współczynnik rozcieńczenia lizatu fagowego, -,

10 – współczynnik przeliczenia wyniku na 1 mL, mL.

Otrzymane wyniki opracowano z wykorzystaniem metody jednoczynnikowej analizy wariancji w programie *Statistica 13.1* przy poziomie istotności $\alpha=0,05$.

7. Wyniki

W tabeli 1 przedstawiono średnie wyniki wpływu temperatury na aktywność lityczną fagów wobec bakterii *Klebsiella ornithinolytica*. Na podstawie analizy statystycznej wydzielono siedem grup jednorodnych.

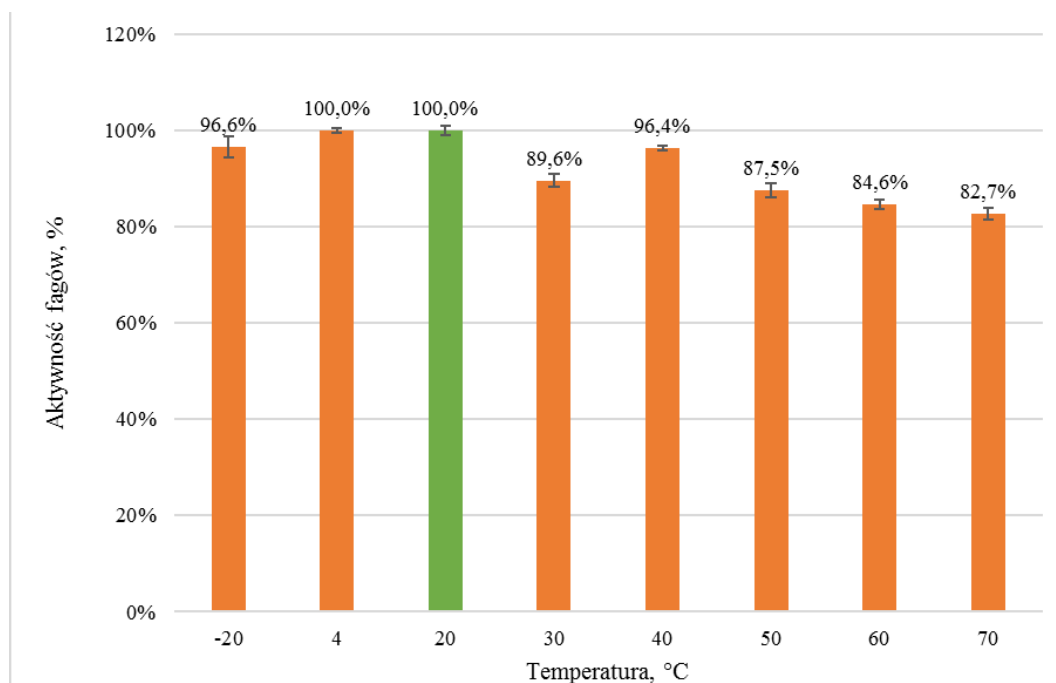
Tabela 1. Wyniki średnie wpływu temperatury na aktywność lityczną fagów wobec *Klebsiella ornithinolytica*
(Indeksy a,b,c,d - grupy jednorodne przy poziomie istotności $\alpha=0,05$)

Temperatura ekspozycji, °C	Aktywność lityczna faga (log _{MF})
-20	8,81 ^{c,d}
4	9,12 ^d
20	9,12 ^d
30	8,17 ^{a,b,c,d}
40	8,79 ^{b,c,d}
50	7,98 ^{a,b,c}
60	7,72 ^{a,b}
70	7,54 ^a

Źródło: opracowanie własne

Fagi wobec *Klebsiella ornithinolytica* największą aktywnością lityczną odznaczały się w temperaturach 4 oraz 20 °C (grupa jednorodna d). Wraz ze wzrostem temperatury powyżej 40 °C fagi stopniowo traciły aktywność lityczną. Prawdopodobnie temperatura inkubacji

częściowo denaturowała białka wirionu. Temperatura pasteryzacji (70 °C), w stosunku do temperatury kontrolnej (20 °C), spowodowała zmniejszenie aktywności fagów o prawie 20% (rys. 1), co w rzeczywistości odpowiadało redukcji liczby wirusów o 99%.



Źródło: opracowanie własne

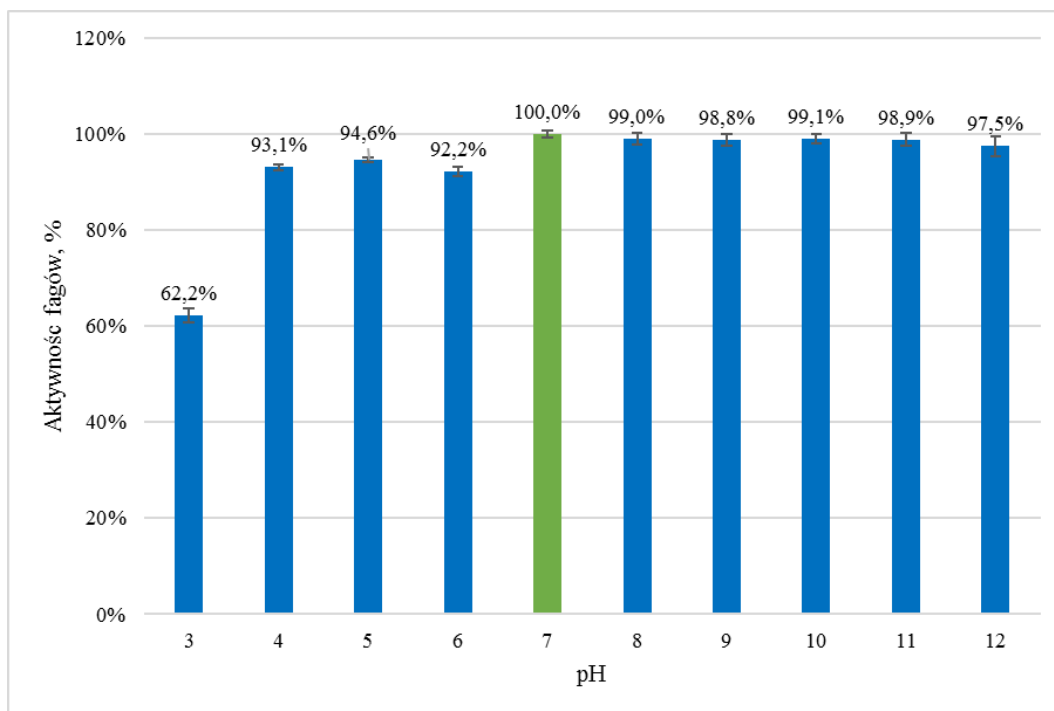
Rys. 1. Aktywność fagów wobec *Klebsiella ornithinolytica* w zależności od temperatury

Najwyższą aktywność fagi wykazały po inkubacji w roztworach o pH=7 (tab. 2). W zakresie alkalicznego (od pH=8 do 12) odczynu środowiska bakteriofagi utrzymywały wysoką aktywność lityczną na stałym poziomie (rys. 2). Inkubacja w roztworze o pH=3 zredukowała liczbę wirusów o prawie 4 rzędy logarytmiczne (99,99%) w stosunku do próby kontrolnej (pH=7).

Tabela 2. Wpływ kwasowości czynnej na aktywność lityczną fagów wobec *Klebsiella ornithinolytica*. (Indeksy a,b,c - grupy jednorodnie przy poziomie istotności $\alpha=0,05$)

pH	Średnia aktywność lityczna faga (log _{MF})
3	5,67 ^c
4	8,48 ^{a,b}
5	8,62 ^{a,b}
6	8,40 ^a
7	9,11 ^b
8	9,02 ^{a,b}
9	9,00 ^{a,b}
10	9,03 ^{a,b}
11	9,01 ^{a,b}
12	8,88 ^{a,b}

Źródło: opracowanie własne



Źródło: opracowanie własne

Rys. 2. Aktywność fagów wobec *Klebsiella ornithinolytica* w zależności od kwasowości czynnej

Tabela 3 przedstawia aktywność lityczną faga wobec pałeczek *Escherichia coli*. Jednoczynnikowa analiza wariancji pozwoliła na wydzielenie czterech grup jednorodnych. Najwyższą aktywność fagi zachowały w zakresie temperatur od -20 do 40 °C. Podwyższanie temperatury o kolejne 10 °C redukowało liczbę wirusów o jeden rząd logarytmiczny.

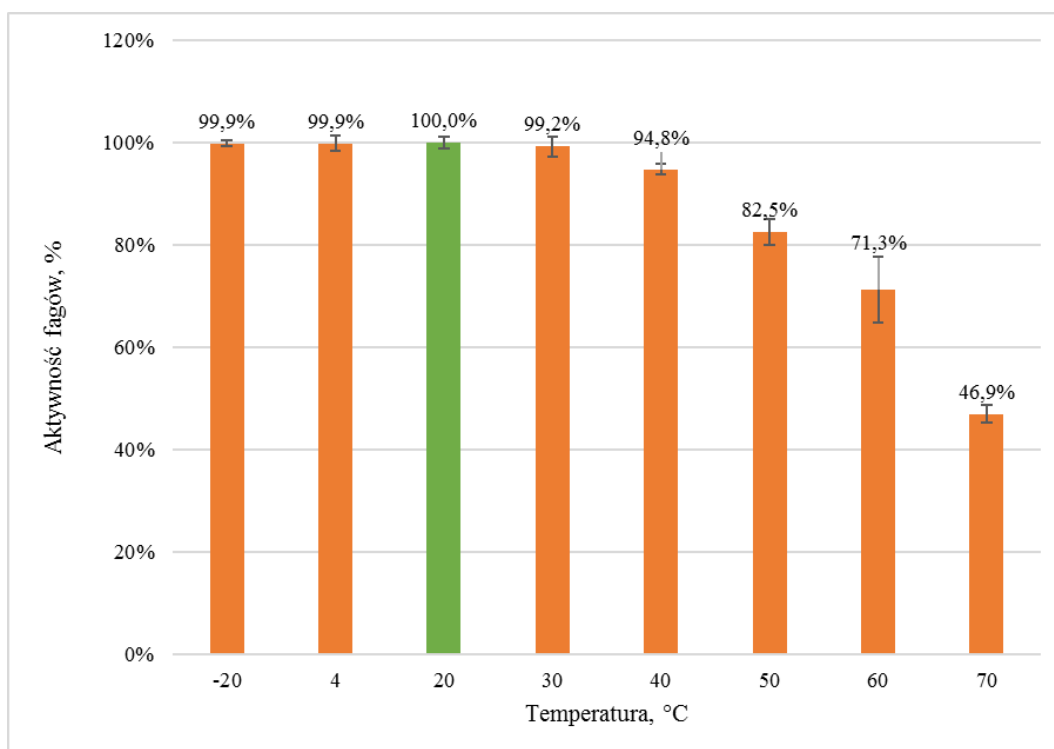
Tabela 3. Wyniki średnie wpływu temperatury na aktywność lityczną fagów wobec *Escherichia coli* (Indeksy a,b,c,d - grupy jednorodne przy poziomie istotności $\alpha=0,05$)

Temperatura ekspozycji, °C	Aktywność lityczna faga (log _{MF})
-20	9,29 ^a
4	9,28 ^a
20	9,29 ^a
30	9,22 ^a
40	8,81 ^a
50	7,65 ^b
60	6,53 ^c
70	4,36 ^d

Źródło: opracowanie własne

W temperaturze 70 °C, w porównaniu z próbką kontrolną, dezaktywacji uległo 99,999% wirusów bakteryjnych, co spowodowało zmniejszenie aktywności litycznej o ponad 50% (rys. 3). W przypadku faga kompetentnego wobec *Escherichia coli*, wzrastająca temperatura jego inkubacji silniej oddziaływała na redukcję potencjału infekcji w porównaniu z fagiem wobec *Klebsiella ornithinolytica*.

W badaniach Shahin i Bouzari [32] fagi wobec *Shigella flexneri* zachowały aktywność lityczną w zakresie temperatur od 4 do 60 °C. Temperatura 70 °C i wyższa całkowicie niszczyły ich aktywność. Ogólnie, niższa temperatura lepiej oddziałuje na aktywność lityczną bakteriofagów. W przypadku fagów wobec bakterii *Listeria monocytogenes*, już temp. 37 °C wpływa na znaczne obniżenie ich aktywności. Fagi, aby mogły dokonać adhezji, muszą rozpoznać specyficzne receptory na wici bakterii. Temperatura 37 °C ogranicza ekspresję genów odpowiadających za ruchliwość wici (pałeczki *Listeria monocytogenes* są zdolne do ruchu w temp. 25 °C, zaś w temp. 37 °C są nieruchliwe) [33].



Źródło: opracowanie własne

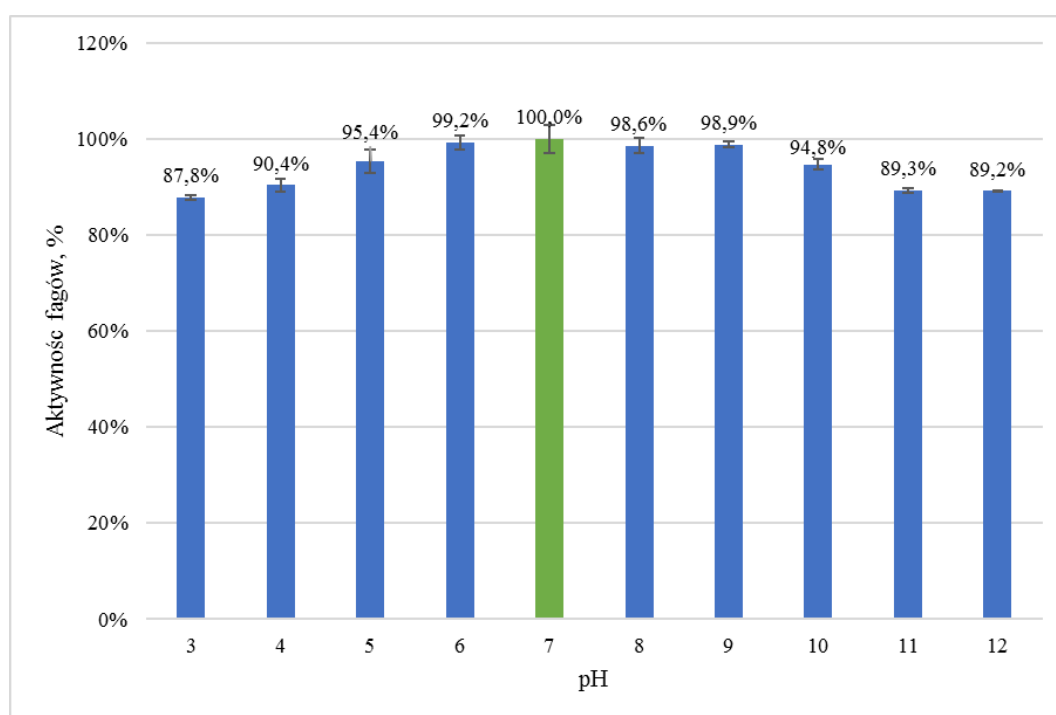
Rys. 3. Aktywność fagów wobec *Escherichia coli* w zależności od temperatury

Wpływ kwasowości czynnej środowiska na zachowanie aktywności litycznej faga wobec *Escherichia coli* przedstawiono w tabeli 4. Wydzielono sześć grup jednorodnych. Najwyższą aktywność lityczną fagi zachowały w środowisku o odczynie obojętnym. W skrajnych wartościach pH zdolność do infekcji została znacznie ograniczona (redukcja o 90 % w stosunku do próbki kontrolnej). W zakresie pH od 6 do 9 fagi zachowały najwyższą zdolność do infekcji (rys. 4).

Tabela 4. Wyniki średnie wpływu kwasowości czynnej na aktywność lityczną fagów wobec *Escherichia coli*
(Indeksy a,b,c,d - grupy jednorodne przy poziomie istotności $\alpha=0,05$)

pH	Średnia aktywność lityczna faga (log _{MF})
3	8,48 ^a
4	8,73 ^a
5	9,17 ^{b,c}
6	9,57 ^{c,d}
7	9,61 ^d
8	9,51 ^{b,c,d}
9	9,55 ^{b,c,d}
10	9,15 ^b
11	8,62 ^a
12	8,62 ^a

Źródło: opracowanie własne



Źródło: opracowanie własne

Rys. 4. Aktywność fagów wobec *Escherichia coli* w zależności od kwasowości czynnej

Według Wanga i Saboura [34], dla większości bakteriofagów optymalne pH zawiera się w zakresie od 5 do 8. Obniżenie temperatury rozszerza zakres tolerancji od 4 do 10. W badaniach Shahin i Bouzari [32] fagi wobec *Shigella flexneri* zachowały najwyższą aktywność lityczną w zakresie pH środowiska od 7 do 11. Kwasowość czynna poniżej 5 i powyżej 13 całkowicie zahamowały ich aktywność.

Podsumowanie

1. Badane fagi wykazały aktywność lityczną wobec testowanych bakterii *Klebsiella ornithinolytica* oraz *Escherichia coli* w szerokim zakresie temperatury i pH.

2. Spośród badanych czynników, kwasowość czynna środowiska silniej oddziałuje na zdolność fagów do infekcji swoich gospodarzy.
3. Podatność na oddziaływanie warunków środowiskowych jest cechą indywidualną, zależną od typu faga. Dlatego w technologii utrwalania produktów minimalnie przetworzonych należy dobierać fagi o szerokim zakresie gospodarzy oraz możliwie stabilnym spektrum działania względem warunków środowiskowych.

Literatura

- [1] Tirpanalan O., Zunabovic M., Doming K.J., Kneifel W.: Mini review: Antimicrobial strategies in the production of fresh-cut lettuce products, *Science against microbial pathogens: communicating current research and technological advances*, 2011, s. 176-188.
- [2] De Oliveira M.A., De Souza V.M., Bergamini A.M.M., De Martinis E.C.P.: Microbiological quality of ready-to-eat minimally processed vegetables consumed in Brazil, *Food Control*, 2011, Vol. 22 (8), s. 1400-1403.
- [3] Michalczyk M., Macura R.: Wpływ warunków przechowywania na jakość wybranych, dostępnych w obrocie handlowym, mało przetworzonych produktów warzywnych, *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2008, Vol. 3 (58), s. 96-107.
- [4] Czapski J.: Warzywa minimalnie przetworzone a skażenie mikrobiologiczne, *Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny*, 2007, Vol. 51 (5), s. 21-23.
- [5] Pietrzak D.: Perspektywy stosowania wysokich ciśnień w produkcji żywności wygodnej z mięsa drobiowego, *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2010, Vol. 2 (69), s. 16-28.
- [6] Biegańska-Marecik R., Czapski J.: Porównanie przydatności odmian jabłek do produkcji plastrów o małym stopniu przetworzenia, *Technologia Alimentaria. ACTA Scientiarum Polonorum*, 2003, Vol. 2 (2), s. 115-127.
- [7] Kowalska H.: Żywność minimalnie przetworzona – owoce i warzywa, *Przemysł Spożywczy*, 2006, Vol. 60 (6), s. 24-27.
- [8] Michalczyk M., Macura R.: Wpływ warunków przechowywania na jakość wybranych, dostępnych w obrocie handlowym, mało przetworzonych produktów warzywnych, *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2008, Vol. 3 (58), s. 96-107.
- [9] Szwejda J., Czapski J.: Warzywa minimalnie przetworzone a skażenie mikrobiologiczne, *Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny*, 2007, Vol. 51 (5), s. 21-23.

- [10] Wójcik-Stopczyńska B.: Mikrobiologiczna jakość sałatek warzywnych o niskim stopniu przetworzenia, *Roczniki PZH*, 2004, Vol. 2, s. 139-145.
- [11] Zielińska A., Czapski J.: Wpływ okresowego podwyższenia temperatury w czasie przechowywania na jakość mikrobiologiczną marchwi o małym stopniu przetworzenia, *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2006, Vol. 1 (46) Supl., s. 235-245.
- [12] Lewicki P.P.: Kiełki nasion jako źródło cennych składników odżywczych, *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2010, Vol. 6 (73), s. 18-33.
- [13] Górecka D.: Błonnik pokarmowy – korzyści zdrowotne i pokarmowe, *Przemysł Spożywczy*, 2009, Vol. 63 (12), s. 16-20.
- [14] Geiges O.: Microbial processes in frozen food, *Advances in Space Research*, 1996, Vol. 18 (12), s. 109-118.
- [15] Kołożyn-Krajewska D.: Studium zapewnienia jakości żywności w aspekcie bezpieczeństwa zdrowotnego na przykładzie wybranych produktów mięsnych, Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa 1998.
- [16] Manani T.A., Collison E.K., Mpuchane S.: Microflora od minimally processed frozen vegetables sold in Gaborone, Botswana, *Journal of Food Protein*, 2006, Vol. 69 (11), s. 2581-2586.
- [17] Daczkowska-Kozon E.G., Dłubała A.: Żywność minimalnie przetworzona o przedłużonej trwałości, *Przemysł Spożywczy*, 2015, Vol. 69 (2), s. 43-45.
- [18] Grzegorzewska M.: Wpływ pozbiornego traktowania gorącą wodą oraz typu opakowania jednostkowego na trwałość papryki krojonej w czasie krótkotrwałego składowania, *Zeszyty Naukowe Instytutu Ogrodnictwa*, 2014, Vol. 22, s. 19-29.
- [19] Steinka J., Kukułowicz A.: Jakość mikrobiologiczna jadalnych kiełków roślinnych, *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*, 2009, Vol. 3, s. 481-485.
- [20] Romanek J., Opiela J.: Zastosowanie wysokiego ciśnienia hydrostatycznego (HHP) w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym oraz medycynie, *Wiadomości Zootechniczne*, 2015, Vol. 4, s. 34-40.
- [21] Wiktor A., Witrowa-Rajchert D.: Zastosowanie pulsacyjnego pola elektrycznego do wspomaganiania procesów usuwania wody z tkanek roślinnych, *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2012, Vol. 2 (81), s. 22-32.
- [22] Witrowa-Rajchert D.: Pulsacyjne pole elektryczne (PEF) – zastosowanie w produkcji żywności projektowanej, *Przemysł Spożywczy*, 2012, Vol. 66 (7), s. 32-34.

- [23] Martin-Diana A.B., Rico D., Frias J., Henehan G.T.M., Mulcahy J., Barat J.M., Barry-Ryan C.: Effect of calcium lactate and heat-shock on texture in fresh-cut lettuce during storage, *Journal of Food Engineering*, 2006, Vol. 77, s. 1069-1077.
- [24] Li Y., Brackett R.E., Shewfelt R.L., Betchat L.R.: Changes in appearance and natural microflora on iceberg lettuce treated in warm, chlorinated water and then stored at refrigeration temperature, *Food Microbiology*, 2001, Vol. 18, s. 299-308.
- [25] Lopez-Galvez F., Gil M.I., Truchado P., Selma M.V., Allende A.: Cross-contamination of fresh-cut lettuce after a short-term exposure during pre-washing cannot be controlled after subsequent washing with chlorine dioxide or sodium hypochlorite, *Food Microbiology*, 2010, Vol. 27, s. 199-204.
- [26] Gopal A., Coventry J., Wan J., Roginski H., Ajlouni S.: Alternative disinfection techniques to extend the shelf life of minimally processed iceberg lettuce, *Food Microbiology*, 2010, Vol. 27, s. 210-219.
- [27] Huang Y., Chen H.: Effect of organic acids, hydrogen peroxide and mild heat on inactivation of *Escherichia coli* O157:H7 on baby spinach, *Food Control*, 2011, Vol. 22, s. 1178-1183.
- [28] Kowalczyk P., Chalimoniuk K., Danielak A., Dziedziela D., Jankowska P., Kowalska M., Laskowska J., Rachocka M., Szczepaniak J., Walter T., Strzyga P., Szymańska J., Słomka M., Zawadka K., Staszewska M.: Terapia fagowa – nadzieje i obawy, *Nowa Medycyna*, 2013, Vol. 2, s. 73-77.
- [29] Buczek K., Marć M.: Antybiotykooporność bakterii – przyczyny i skutki, *Annales UMCS, Medicina Veterinaria*, 2009, Vol. 3, s. 1-8.
- [30] Międzybrodzki R., Borysowski J., Fortuna W., Weber-Dabrowska B., Górski A.: Terapia fagowa jako alternatywa w leczeniu zakażeń wywołanych przez bakterie antybiotykooporne, *Kardiochirurgia i Torakochirurgia Polska*, 2006, Vol. 3 (2), s. 201-205.
- [31] Starostka D., Olejnik-Schmidt A., Schmidt M.: Zastosowanie bakteriofagów jako środków ochrony żywności. Cz. 2, *Przemysł Spożywczy*, 2014, Vol. 68, s. 16-18.
- [32] Shahin K., Bouzari M.: Bacteriophages application for biocontrolling *Shigella flexneri* in contaminated foods, *Journal of Food Science and Technology*, 2018, Vol. 55(2), s. 550-559
- [33] Denes T., Wiedmann M.: Environmental responses and phage susceptibility in foodborne pathogens: Implications for improving applications in food safety, *Current Opinion in Biotechnology*, 2014, Vol. 26, s. 45-49.

- [34] Wang Q., Sabour P.M.: Encapsulation and controlled release of bacteriophages, W: Bacteriophages in the control of food and waterborne pathogens (red. P. M. Sabour, M. M. W. Griffiths), ASM Press, Washington 2010.

THE EFFECT OF TEMPERATURE AND PH ON LYTIC ACTIVITY OF PHAGES AGAINST SELECTED BACTERIA ISOLATED FROM MINIMALLY PROCESSED FOOD

Abstract

The aim of the research was to determine the effect of temperature (in the range from -20 °C to 70 °C) and pH (in the range from 3 to 12), that maintain the activity of lytic phages against selected bacteria, derived from the Enterobacteriaceae family. Selected bacteria were previously isolated from the minimally processed food environment. The phages were suspended in physiological saline and hourly incubated at specified temperature and in diluent of defined active acidity. Subsequently, the strains of *Escherichia coli* and *Klebsiella ornithinolytica* were infected with phages. The influence on phages activity was examined by double- layer plaque assay. Phages that infected *Klebsiella ornithinolytica* have retained their lytic activity in the range of pH from 4 to 12, and *Escherichia coli* from 6 to 9. The viruses retained their full ability to infect tested bacterial strains in the temperature between -20 °C to 40 °C. The results indicated that the phages did not lose their total activity. Phages maintained activity, in a wide range of temperatures (including pasteurization) as well as pH.

Keywords: bacteriophages, temperature, pH, food quality, minimally processed food

Recenzenci:

Dr inż. Paulina Nowicka

Dr hab. inż. Agnieszka Nawirska-Olszańska

WRZODY ŻOŁĄDKA U KONI

Patrycja Wróblewska*

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, SKN Żywienia Zwierząt, ul. Chelmońskiego 38c, 51 – 630 Wrocław

*Email: pati81294@wp.pl

Abstrakt

Z fizjologicznego punktu widzenia, konie przystosowane są do pobierania małych porcji pokarmu w krótkich odstępach czasu. Obecnie warunki utrzymania, sposób użytkowania, stres oraz niewłaściwa dieta zaburzają naturalny rytm życia, co wpływa niekorzystnie na przewód pokarmowy koni. Enzymy trawienne i kwas solny wydzielane są w części gruczołowej żołądka koni. Kwas solny w niewypełnionym żołądku oddziałuje na jego błonę śluzową, co może prowadzić do podrażnienia, zapalenia, a w konsekwencji do wystąpienia wrzodów żołądka. Do najczęstszych objawów występowania wrzodów należą: słaby apetyt, częste leżenie, przewlekła biegunka, słaba kondycja, utrata masy ciała, osowiałość. Wrzody żołądka są dla koni bardzo uciążliwe i wpływają niekorzystnie na ich zdrowie. Można leczyć to schorzenie farmakologicznie, jednak najlepszym sposobem, aby mu zapobiec, jest profilaktyka i właściwa dieta w żywieniu koni.

Słowa kluczowe: koń, wrzody żołądka, żywienie

1. Wprowadzenie

Głównym pokarmem pobieranym przez konie żyjące na wolności są pasze objętościowe [1]. Do tych pasz należą szczególnie: trawy, rośliny motylkowate, różnego rodzaju zioła. W momencie udomowienia koni, nastąpiły pewne zmiany, związane z dostępnością oraz różnorodnością pokarmu. Główną rolę zaczęły odgrywać pasze treściwe, co wiązało się z przystosowaniem przewodu pokarmowego koni do tego rodzaju pokarmu [2]. Obecnie, konie większość swojego czasu spędzają w stajni, bądź są intensywnie użytkowane np. sportowo. Uniemożliwienie koniom dostępu do pastwisk, błędy żywieniowe, intensywne treningi, wpłynęły w pewnym stopniu niekorzystnie na ich stan zdrowia, przede wszystkim na układ pokarmowy [2]. Schorzenia przewodu pokarmowego są bardzo częstym problemem w dzisiejszych czasach. Jednak można temu zapobiec wprowadzając odpowiednią profilaktykę, opiekę, a także stosując się do zasad prawidłowego żywienia.

Wrzody żołądka mogą dotknąć każdego konia w każdym wieku. Generalnie podaje się, że schorzenie to dotyka około 87-90% koni, które uczestniczą w zawodach bądź wyścigach i 58% koni rekreacyjnych [3].

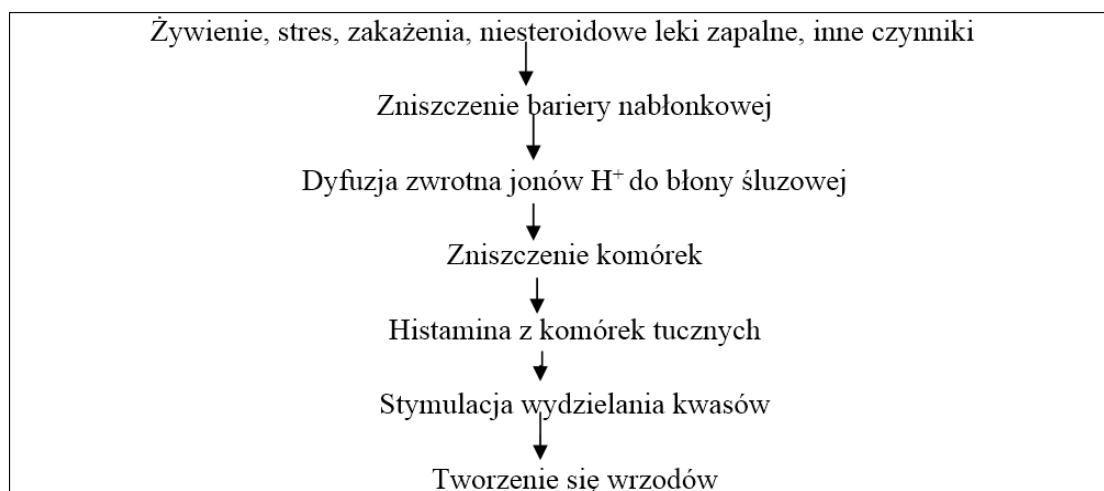
Żołądek u koni jest jednokomorowy, złożony o pojemności około 15-20 litrów. Przednia część żołądka tworzy tzw. worek ślepy. Błona śluzowa wyścielająca tą część, włącznie z fałdem kątowym, pokryta jest zrogowaciałym nabłonkiem wielowarstwowym płaskim. Jest to tzw. żołądek bezgruczołowy [4]. W części tej odbywa się rozmiękczenie, nawilżenie, a także

pęcznienie pokarmu. Nie występują tam żadne procesy trawienne, ta część żołądka jest rozszerzeniem przełyku. Brak jest również bariery ochronnej przed działaniem soków trawiennych [5]. Tylna część żołądka – zwana gruczołową, pokryta jest błoną śluzową wyposażoną w liczne gruczoły wydzielające sok żołądkowy, który składa się m.in. z kwasu solnego, pepsyny [5]. Kwas solny w żołądku wydzielany jest w sposób ciągły, nawet kiedy zwierzę nie pobiera pokarmu [1, 6]. Błona śluzowa części gruczołowej, wykształciła mechanizmy ochronne przed działaniem niskiego pH soku żołądkowego w postaci bariery śluzowo-dwuwęglanowej, a także dobrego ukrwienia, które pomaga w momencie uszkodzenia błony oraz posiada zdolność do przywracania stanu równowagi [5, 7]. Przepływ krwi w części gruczołowej jest zależny od tlenu azotu i prostaglandyn. Prostaglandyna E2 wpływa hamująco na produkcję kwasu solnego poprzez komórki okładzinowe. Granica między nabłonkami obu części nazywa się brzegiem strzępiastym i podczas badania gastroscopowego jest bardzo widoczna [5].

Większość owrzodzeń występuje w górnej części (bezgruczołowej) końskiego żołądka. Wrzody są przypuszczalnie wynikiem przedłużonej ekspozycji błony śluzowej na kwas solny. Za dominujące czynniki wpływające negatywnie na stan błony śluzowej, uważa się także bezpośrednie działanie maślanu, pepsyny, octanu i propionianu. Uszkodzenia występują najczęściej w worku ślepych żołądka oraz wzdłuż krawędzi strzępiastej, rzadziej w jamie odźwiernika i trzonie żołądka [8]. Histologicznie błona śluzowa części bezgruczołowej składa się z czterech różnych stref lub warstw komórkowych: najbardziej zewnętrzna (warstwa rogowa) stanowi barierę dla dyfuzji silnych elektrolitów takich jak sód i HCL. Komórki środkowe (warstwa przejściowa) i głębsze warstwy (warstwa kolczysta) zawierają ATP-zę sodowo- potasową, która uczestniczy w aktywnym transporcie sodu. Ostatnią warstwę stanowi warstwa podstawna błony śluzowej, jednak nie stanowi ona żadnej bariery ochronnej. Powyższe warstwy nabłonkowe stanowią minimalną fizyczną barierę dla dyfuzji kwasu solnego. Jediną ochroną tej części żołądka przed kwasem żołądkowym jest ślina, która zawiera dwuwęglany, a także buforujące właściwości paszy. W głównej mierze produkcja śliny pobudzana jest przez pasze objętościowe [1]. Kolejny czynnik powodujący owrzodzenia w tej części żołądka może być związany ze zmianami ciśnienia jakie zachodzi w jamie brzusznej konia w trakcie jego ruchu. Badania przeprowadzone przez Kamionkę-Flak (2007) wskazują, że w momencie gdy koń był w spoczynku, bądź poruszał się stępem żołądek pozostawał w normalnej formie. Natomiast gdy koń ruszał kłusem, bądź szybszym chodem, żołądek ulegał „skurczeniu” i następowało przedostanie się treści żołądkowej z części gruczołowej wraz z

kwasem solnym do żołądka bezgruczołowego. Dotyczy to w szczególności koni użytkowanych sportowo, bądź będących w ciągłym treningu, które często podejmują wysiłek.

Wrzody żołądka w części gruczołowej występują równie często jak w części bezgruczołowej. Nie istnieją jednak żadne powiązania związane z ich powstawaniem. Negatywny wpływ mają niesteroidowe leki przeciwzapalne i kortykosteroidy, które powodują owrzodzenia błony śluzowej, przede wszystkim w pobliżu odźwiernika [3, 5]. Jest to wynikiem hamowania produkcji i wydzielania prostaglandyny E₂, która jest jednym z czynników chroniących tę część żołądka [9]. Następnym czynnikiem jest cofająca się z dwunastnicy żółć. Głodzenie przekraczające 12 godzin może powodować refluks treści pokarmowej z dwunastnicy zawierającej kwasy żółciowe. Obecność kwasów żółciowych w żołądku sprzyja rozwojowi płaskonabłonkowego owrzodzenia żołądka [10]. Przy normalnie funkcjonujących procesach trawiennych, gdzie błona śluzowa działa prawidłowo, kwasy żółciowe nie powodują żadnych strat, natomiast przy jej osłabieniu kwasy te mogą działać drażniąco [5]. Patogenezę powstawania wrzodów żołądka u koni przedstawia rysunek 1.



Źródło: Naperta i in.,(1989)za Pavard i Pavard (2013)
Rys. 1. Schemat patogenezy wrzodów u konia [8]

W zależności od rodzaju, a także objawów można wyróżnić [8]:

- wrzody objawowe (aktywne),
- wrzody bezobjawowe (ciche),
- wrzody perforujące,
- niedrożność dwunastnicy lub odźwiernika, a następnie tworzenie blizn po wrzodach.

Głównymi czynnikami odpowiedzialnymi za powstawanie wrzodów są [8]:

- predyspozycje genetyczne,

- czynniki stresowe (niewłaściwy transport, zbyt intensywny trening, stres związany z uczestnictwem w zawodach),
- nieprawidłowe żywienie,
- zakażenia,
- kolki jelitowe,
- pasożyty.

2. Objawy

Objawy kliniczne wrzodów żołądka są często niespecyficzne. Dlatego nie wszystkie konie dotknięte tym schorzeniem wykazują oznaki choroby [3].

Do pierwszych objawów prognozujących możliwość wystąpienia wrzodów żołądka należą: zmniejszony apetyt, apatia, słaba kondycja (matowa sierść, wychudzenie), częste leżenie, spadek formy sportowej. Niestety objawy te często są bagatelizowane. Do bardziej charakterystycznych zalicza się: nawracające bóle brzuszne, napinanie się do oddawania moczu, przewlekła biegunka, zgrzytanie zębami, podnoszenie górnej wargi, obfite ślinienie, zmniejszona wydolność, a także gwałtowne chudnięcie zwierzęcia. Czasami schorzenie to przebiega bezobjawowo, bądź występuję tylko jeden z powyższych symptomów [11].

3. Rozpoznanie

Kiedy choroba przebiega bez widocznych objawów, gdy hodowca zauważy, że z koniem jest coś nie tak, dobrym sposobem na potwierdzenie bądź wykluczenie choroby, jest badanie zwane gastroskopią. Przed badaniem gastroskopowym konia należy przegłodzić ok. 12–16 godzin, aby żołądek pozostał pusty. Badanie przeprowadza się w pozycji stojącej u konia, który został uprzednio znieczulony. Gastroskopia polega na wprowadzeniu wideo-endoskopu przez nozdrza konia do żołądka [10]. Poprzez „sondę” endoskopową wprowadza się powietrze, w celu rozszerzenia światła przełyku [12]. W przypadku niepełnego wyczyszczenia żołądka zawartość treści pokarmowej z błony śluzowej usuwa się poprzez przepłukanie wodą przez kanał biopsyjny endoskopu [13]. Po stwierdzeniu stopnia choroby, lekarz weterynarii podejmuje odpowiednie leczenie. W trakcie terapii farmakologicznej koń powinien unikać wysiłku. Rozpoznanie można również dokonać na podstawie oznaczenia dwucukru – sacharozy w moczu. Po podaniu doustnym, sacharoza jest wchłaniania poprzez uszkodzoną błonę śluzową i wydzielana wyłącznie przez nerki.

Wprowadzono 5- stopniową skalę oceny błony śluzowej żołądka [5]:

- 0- nabłonek nieuszkodzony,
- 1- błona śluzowa nieuszkodzona, występują jednak obszary przekrwienia,
- 2- niewielkie, pojedyncze nadżerki lub wrzody,
- 3- jeden duży lub wiele wrzodów, mogą występować rozległe nadżerki,
- 4- rozległe owrzodzenia, które sięgają błony podśluzowej.

4. Zapobieganie wrzodom żołądka w aspekcie żywieniowym

Prawidłowe żywienie odgrywa bardzo istotną rolę w przypadku schorzeń układu pokarmowego u koni. Na pobranie 1 kg owsa, koń potrzebuje około 10 minut, natomiast na pobranie 1 kg siana około 40–50 minut [4]. Dlatego pasze objętościowe są szczególnie ważne w zapobieganiu, a także profilaktyce wrzodów żołądka. Należy zwrócić uwagę na jakość zadawanej paszy.

Podczas oceny siana do użytku bierze się pod uwagę następujące parametry [14]:

- barwa i wygląd –świeże, zielone,
- zapach – przyjemny, świeży,
- cechy fizyczne – delikatne, miękkie,
- obecność zanieczyszczeń – brak (ewentualnie słoma),
- skład botaniczny – przewaga traw zawierających wysoki poziom białka, znaczny udział ziół i koniczyn,
- właściwości buforujące – siano z lucerny – naturalny bufor pH żołądka,
- rośliny trujące – np.ziemowit jesienny (*Colchicumautumnale*), dziurawiec zwyczajny (*Hypercumperforatum*),skrzyp błotny (*Equisetumpalustre*), orlica pospolita (*Pteridiumaquilinum*).

Wszelkie odstępstwa od norm dyskwalifikują siano przeznaczone do skarmiania. Podawanie pasz treściwych w większych ilościach, bez dostępu do pasz objętościowych, a także brak możliwości korzystania z pastwisk wpływa negatywnie na śluzówkę żołądka. Ponadto diety wysokoziarniste wpływają na powstawanie znacznej ilości lotnych kwasów tłuszczowych, które mogą również przyczyniać się do rozwoju wrzodów [7]. Ziarna mogą również powodować zwiększoną produkcję gastryny, która powoduje wydzielania kwasu solnego w żołądku [3].

Należy pamiętać by odpasy, składające się z paszy treściwej były dostosowane do zapotrzebowania konia, powinny również być to małe dawki, podawane często i o stałych

regularnych porach. Wydłużony czas między posiłkami (> 6 godzin między posiłkami) w porównaniu z częstszym karmieniem (<6 godzin między posiłkami) zwiększa prawdopodobieństwo wystąpienia wrzodów [1, 15]. Badanie dotyczące podawania paszy jako możliwego czynnika związanego z wrzodami żołądka wykazało, że pozbawienie zwierząt pokarmu przez 24 godziny spowodowało spadek mediany pH żołądka do 1,6, w porównaniu ze średnią wartością pH wynoszącą 3,1, gdy konie miały stały dostęp do paszy [3]. Dobrym sposobem przed skarmianiem paszy treściwej jest podanie paszy objętościowej, bądź dodatek owej paszy w postaci siewki wymieszanej z paszą treściwą. Ponadto diety bogate w Ca i białko, takie jak siano z lucerny, może chronić śluzówkę śródbłonna przeciw uszkodzeniom wywołanym kwasem solnym, która jest również paszą o właściwościach buforujących, czyli zdolności do utrzymania kwasowości na odpowiednim poziomie, ponadto pasze te zwiększają pH żołądka [16].

W przypadku zdiagnozowania wrzodów najlepiej wykluczyć paszę treściwą z dawki pokarmowej. Stosuje się zatem dodatek pasz, które mają właściwości łagodzące, powlekające, a także regulujące pracę przewodu pokarmowego jak np. siemię lniane, które zawiera kwasy tłuszczowe Omega-3. Najlepiej podawać w formie makuchu lnianego, meszu bądź zaparzonych nasion. Funkcję łagodzącą mają również zioła, które od lat były stosowane w leczeniu różnego rodzaju schorzeń, zwłaszcza gastrycznych. Właściwości takie posiadają m.in. kurkuma, imbir, kora brzozy lub rokitnik, który wpływa pozytywnie na gojenie istniejących wrzodów i nadżerek, a także zmniejsza dolegliwości bólowe. Dla wsparcia całego przewodu pokarmowego dobre działanie wykazują drożdże paszowe, a także inne probiotyki [11].

Oleje roślinne są łatwo dostępnym źródłem energii, o wysokim poziomie nienasyconych kwasów tłuszczowych [12]. Stanowią alternatywę dla pasz treściwych, jednak nie mogą być jedynym komponentem paszowym. W profilaktyce leczenia wrzodów najlepiej sprawdza się olej lniany oraz olej kukurydziany, będący dobrym źródłem kwasu linolowego, który jest prekursorem kwasu arachidonowego, posiadający zdolność do zwiększania produkcji PGE2 [1, 9].

Bardzo ważnym elementem jest zapewnienie koniom dostępu do wody, nawet na padoku. Wykazano bowiem, że uniemożliwiony dostęp zwiększa prawdopodobieństwo wystąpienia wrzodów nawet 2,5-krotnie, niż w przypadku koni, które ten dostęp mają zapewniony [15].

5. Powikłania

W większości przypadków nawet po zaleczeniu wrzodów mogą pozostać ślady w postaci blizn, które są rezultatem wystąpienia głębokich owrzodzeń [17]. Jednak bardzo poważnym powikłaniem jest pęknięcie żołądka, które jest spowodowane utratą integralności tkanki, z powodu ciężkiego owrzodzenia żołądka lub znacznego rozciągnięcia ściany żołądka [18]. Poważnym problemem są wrzody perforujące, które powodują rozlane zapalenie otrzewnej [8].

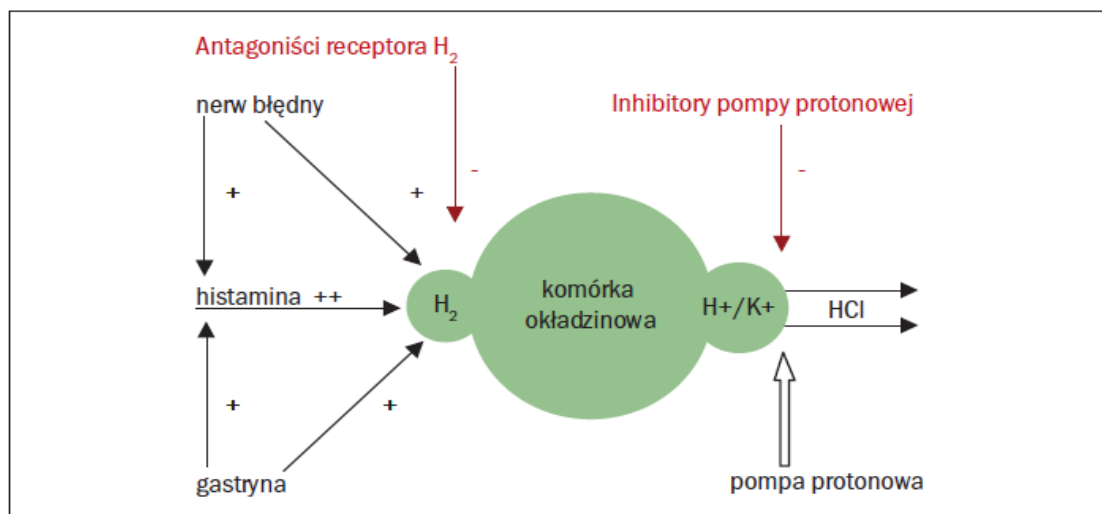
6. Leczenie farmakologiczne

Istnieje wiele możliwości postępowania terapeutycznego. Do najbardziej powszechnych zalicza się [5, 8]:

- hamowanie wydzielania kwasu żołądkowego, poprzez blokadę antagonistami receptorów H_2 np. cymetydyna, a także blokadę enzymu, który jest niezbędny dla funkcjonowania pompy protonowej np. omeprazol. Poprzez inaktywację owej „pompy” zmniejsza się istotnie koncentracja jonów H^+ w świetle żołądka,
- środki osłaniające błonę śluzową – np. sukralfat. W obecności kwasu solnego przybiera konsystencję pasty, która przylega do błony śluzowej żołądka, w szczególności do miejsc pozbawionych nabłonka. Stanowi barierę dla pepsyny, kwasu solnego oraz kwasów żółciowych; wpływa prawdopodobnie na wzrost produkcji prostaglandyny E_2 ,
- środki alkalizujące – np. węglan wapniowy, wodorotlenek magnezowy, dzięki ich działaniu po podaniu doustnym kwas solny jest zobojętniany.

Leczenie wrzodów żołądka może trwać około dwóch tygodni bądź dłużej, w zależności od stopnia nasilenia schorzenia.

Działanie leków obniżających kwasowość żołądka przedstawia rysunek 2.



Źródło: Flak- Kamionka (2007)

Rys. 2. Schemat działania leków obniżających kwasowość żołądka [5]

7. Podsumowanie

Zespół wrzodów żołądka jest spowodowany ekspozycją żołądka na kwasy organiczne i nieorganiczne. Wiele czynników takich jak: nieprawidłowe żywienie, stres przyczyniają się do zwiększania produkcji owych kwasów. Prawidłowa profilaktyka, a także właściwe postępowanie w momencie pojawienia się pierwszych objawów mogą być pomocne w zapobieganiu, bądź leczeniu schorzeń przewodu pokarmowego jakimi są wrzody żołądka. Oprócz prawidłowej diety, do której należy przede wszystkim stały dostęp do świeżej paszy objętościowej, należy ograniczyć sytuacje mogące wywoływać stres psychiczny konia, zapewnić mu stały dostęp do wody oraz w miarę możliwości stworzyć zwierzęciu warunki bytowe zbliżone do naturalnych. U koni biorących udział w zawodach sportowych, nie można w pełni wykluczyć zjawiska stresu. Po zakończonych konkurencjach wskazane jest, aby zwierzęta miały dostęp do pastwiska, które spełnia rolę nie tylko relaksacyjną, ale także wpływa na prawidłowe trawienie związane z pobraniem paszy objętościowej w postaci traw. Leczenie farmakologiczne stosuje się jako ostateczność, kiedy dieta nie przynosi rezultatów.

Literatura

- [1] Mirowski A.: Żywienie a choroba wrzodowa żołądka u koni. *Magazyn Weterynaryjny*, 2013, Vol. 22, s. 724-726.
- [2] <http://www.pro-linen.pl/pasze-objetosciowe-soczyste-w-zywieniu-koni/> (dostęp 11.04.2017)
- [3] Niedźwiedz A., Kubiak K., Nicpoń J.: Endoscopic findings of the stomach in pleasure horses in Poland, *Acta Vet. Scand.*, 2013, Vol. 55(1) s. 45.
- [4] Mayer H., Coenen M. *Żywienie koni*, PWRiL, Warszawa 2009.
- [5] Kamionka – Flak A.: Zespół wrzodów żołądka u koni, *Życie Weterynaryjne*, 2007, Vol. 82(4), s. 302- 305.
- [6] Murray M.J. Suppression of gastric acidity in horses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1997, Vol. 211, s. 37–40.
- [7] Andrews F.M., Buchanan B. R., Elliot S.B., Clariday N.A., Edwards L.H.: Gastric ulcers in horses, *J. Anim. Sci.*, 2005, Vol. 83, s. 18-21.
- [8] Pavord T., Pavord M.: *Choroby koni. Weterynaria Praktyczna. Akademia Jeździecka Warszawa*, Warszawa 2013.

- [9] Jose Martinez A., Carmona J., Geraldo Silveira A.: Effects of corn oil on the volatile fatty acids in horses with induced gastric ulcers, *Rev. MVZ Córdoba*, 2016, Vol. 21(3), s. 5558-5568.
- [10] Bezdekova B., Jahn P., Vyskocil M.: Gastric ulceration, appetite and feeding practices in Standardbred racehorses in the Czech Republic, *Acta Vet. Brno*, 2008, Vol. 77, s. 603–607.
- [11] www.konieirumaki.pl/wiedza/weterynaria/choroba-wrzodowa-u-koni-leczenie-zywienie-profilaktyka/ (dostęp 04.04.2018)
- [12] Okai K., Taharaguchi S., Orita Y., Yokota H., Taniyama H.: Comparative endoscopic evaluation of normal and ulcerated gastric mucosae in Thoroughbred foals, *J Vet Med*, 2015, Vol.77(4), s. 449-53.
- [13] Rodrigues NL., Doré M., Doucet MY.: Validation of a transendoscopic glandular and nonglandular gastric biopsy technique in horses, *Equine Vet. J.*, 2009, Vol.41, s. 631–635.
- [14] Brzóska F., Strzetelski J.A., Borowiec F., Jamroz D.: Zalecenia Żywieniowe dla Koni i Tabele Wartości Pokarmowej Pasz, Fundacja Instytutu Zootechniki PIB, Kraków 2015.
- [15] Sykes B.W., Hewetson M., Hepburn R.J., Luthersson N., Tamzali Y.: European Collage of Equine Internal Medicine Consensus Statement – Equine Gastric Ulcer Syndrome in Adult Horses, *J. Vet. Intern. Med.*, 2015, Vol. 29(5), s. 1288- 1299.
- [16] Nadeau, J. A., F. M. Andrews, A. G. Mathew, R. A. Argenzio, J. T. Blackford, M. Sohtell, and A. M. Saxton.. Evaluation of diet as a cause of gastric ulcers in horses, *Am. J. Vet. Res.*, 2000, Vol. 61 (7), s.784–790.
- [17] www.planetakoni.pl/leczenie-profilaktyka-choroby-wrzodowej-u-koni/ (dostęp 05.04.2018)
- [18] Winfield L.S., Dechant J.E.: Primary gastrin reuptake in 47 horses (1995-2011). *Can. Vet. J.*, 2015, Vol. 56(9), s. 953-958.

HORSES GASTRIC ULCERS

Abstract

From physiological point of view horses are adapted to intake low portions of feed with short breaks between its intake. Nowadays, animal welfare, the way of usage, stress and unhealthy nutrition perturb natural rhythm of life which has a negative impact on horse digestive tract. Digestive enzymes and hydrochloric acid are released in glandular part of the stomach. In an empty stomach hydrochloric acid has an impact on mucous membrane which may cause irritation, inflammation and consequently gastric ulcers. Gastric ulcers are very cumbersome for horses and negatively affects their health. This disease can be treated pharmacologically but the best way is prevention and proper horse nutrition.

Keywords : horse, gastric ulcers, nutrition

Opiekun pracy:

Dr hab. inż. Andrzej Wiliczek, prof. nadzw.

Recenzenci:

Dr inż. Maciej Dobrowoski

Dr inż. Przemysław Pokorny



ISBN 978-83-948516-1-3



9 788394 851613

Wydawca

Dział Spraw Studenckich
Uniwersytetu Przyrodniczego
we Wrocławiu

