

**SŁUPSKIE PRACE  
GEOGRAFICZNE  
NR 17**



AKADEMIA POMORSKA W SŁUPSKU



**SŁUPSKIE  
PRACE  
GEOGRAFICZNE**

**17**

SŁUPSK 2020

# Slupskie Prace Geograficzne Nr 17/2020

## Komitet Redakcyjny

Redaktor naczelny: Iwona Jażewicz

Członkowie: Tadeusz Ciupa, Antoni Jackowski, Michał Jasiulewicz, Ivan Kirvel, Aleksander Kuczabski,  
Andrzej Matczak, Ivan Pirozhnik, Eugeniusz Rydz, W. Szymańska, Adam Wojciechowski

Sekretarz: Grażyna Dederko

## Komitet Naukowy

Vasyl Dzhaman (Ukraina), Vasile Efros (Rumunia), Waław Florek (Polska), Fernando Almeida Garcia (Hiszpania),  
Stanisław Musielak (Polska), Tadeusz Palmowski (Polska), Olegas Pustelnikovas (Litwa), Marin Rusev (Bułgaria),  
Dmitrij Subetto (Rosja), Jadranka Brkic Vejmelka (Chorwacja), Josef Zelenka (Czechy)

## Redaktorzy tematyczni

Marek Majewski (w zakresie geografii fizycznej)

Anna Wiśniewska (w zakresie geografii społeczno-ekonomicznej)

## Redaktor statystyczny

Tomasz Michalski

## Recenzenci Nr 17

Anna Czaplńska (Uniwersytet Szczeciński), Małgorzata Flaga (Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie),  
Igor Gopchak (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, Ukraine), Robert Guzik  
(Uniwersytet Jagielloński), Pamela Jeziorska-Biel (Uniwersytet Łódzki), Ewa Kacprzak  
(Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu), Andrii Kalko (International University of Economics  
and Humanities Academician Stepan Demianchuk, Rivne, Ukraine), Galymzhan Zh. Kenzhetaev  
(International Information Technologies University, Almaty, Kazakhstan), Vasyl M. Korbutiak  
(National University of Water and Nature, Rivne, Ukraine), Monika Kozłowska-Adamczak (Uniwersytet Kazimierza  
Wielkiego w Bydgoszczy), Viktor Levkevich (Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus),  
Aleksandr Lukash (National University „Chernihiv Collegium” named after T.G. Shevchenko, Chernihiv, Ukraine),  
Vitalii Martyniuk (Rivne State University of Humanities, Rivne, Ukraine), Mirosław Mularczyk  
(Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach), Jacek Potocki (Uniwersytet Ekonomiczny, Wrocław),  
Vyatcheslav Rakovitch (Institute of Nature Management of the National Academy of Sciences of Belarus,  
Minsk, Belarus), Akmaral K. Serikbayeva (Caspian State University of Technologies and Engineering,  
Aktau, Kazakhstan), Izabela Sołjan (Uniwersytet Jagielloński), Andryj Trebukh (Lviv Polytechnic National University,  
Lviv, Ukraine), Yaromenko Oksana (International University of Economics and Humanities, Rivne, Ukraine),  
Patrycjusz Zarębski ( Politechnika Koszalińska)

## Redakcja, korekta i skład

Oficyna Wydawnicza Edward Mitek

## Projekt okładki Iwona Pasamonik

zdjęcia Ivan Pirozhnik

ISSN 1641-8468

DOI: 10.34858/spg.17.2020

Wersja papierowa czasopisma jest wersją pierwotną.

Czasopismo w wersji on-line znajduje się na stronie [www.spg.apsl.edu.pl](http://www.spg.apsl.edu.pl)

Wydawnictwo Naukowe Akademii Pomorskiej w Słupsku

ul. K. Arciszewskiego 22a, 76-200 Słupsk

tel. 0 59 84 05 378, 0 59 84 05 375; faks 0 59 84 05 378

[www.wydawnictwo.apsl.edu.pl](http://www.wydawnictwo.apsl.edu.pl) e-mail: [wydaw@apsl.edu.pl](mailto:wydaw@apsl.edu.pl)

---

Druk i oprawa: [volumina.pl](http://volumina.pl) Daniel Krzanowski

ul. Księcia Witolda 7-9, 71-063 Szczecin, tel. 91 812 09 08

Obj. 10,68 ark. wyd., format B5, nakład 100 egz.

## **Iryna Chaika**

Ivan Franco National University of Lviv,  
Lviv, Ukraine  
i.dnistrjanska@gmail.com  
ORCID: 0000-0003-1931-5750

## **Natalia Dnistrianska**

Lviv Polytechnic National University  
Lviv, Ukraine  
d\_natalja@ukr.net  
ORCID: 0000-0001-6465-9902

# **STRUCTURE OF THE SETTLEMENT NETWORK AND NATURAL REPRODUCTION OF THE POPULATION IN THE UKRAINIAN RURAL AREAS: INTERACTIONS AND INTERCONNECTION**

## **STRUKTURA SIECI OSADNICZEJ I NATURALNA REPRODUKCJA LUDNOŚCI NA OBSZARACH WIEJSKICH UKRAINY: INTERAKCJE I KORELACJA**

**Abstract:** The depopulation problem of rural areas has existed in the European country since the last century. In Ukraine, the demographic crisis is especially acute in rural areas. The solution to the problem is impossible without a comprehensive study of the causes, territorial features, and the state of violation of the processes of natural reproduction in rural areas. This article analyzes the differentiation of the natural increase (or decrease) rate of Ukraine. Territorial differences were compared with the features of the rural settlement network: density of rural population, the average population of settlements, the density of rural settlements. The research was carried out and based on general scientific methods, in particular statistical. Visual display of the natural growth rate and crisis settlement problems was done using mapping. In addition to the relationship between natural population growth and settlement characteristics the article also pays attention to the issue of fragmentation of the rural settlement network and the emergence of uninhabited villages.

**Key words:** demographic crisis, natural increase (decrease) rate, rural population, deserted villages

**Słowa kluczowe:** kryzys demograficzny, współczynnik przyrostu naturalnego, ludność wiejska, opuszczone wsie

## Introduction

The basis of the potential of each state is its population. Reducing its number in Ukraine condition primarily by the demographic crisis, which is a violation of the processes of natural reproduction of the population, that is natural decrease. Today, the natural decline transpires especially acutely in rural areas. It is important to note, that tendencies of natural decrease of the Ukrainian population began in the USSR in 1979 with the reduction of the rural population [Naulko 2003, p. 180].

The geography of natural growth (loss) of the rural population is very diversified. In most administrative raions of Ukraine, its natural decrease is observed, but in some natural increase is registered. There are also areas in Ukraine with such unfavorable demographic characteristics that they can already be described as areas of a demographic disaster. Such differentiation of the demographic situation in rural areas by oblasts of Ukraine necessitates a detailed analysis of the peculiarities of natural increase (decrease) of the population at the level of administrative raions.

Problems of the demographic situation of the rural population and its settlement are considered in the works of geographers: M. Baranovskyi, A. Dotsenko, I. Demchak, M. Orlatyi, L. Zastavetska, O. Zastavetska [Baranovskyi 2017, Demchak, Orlatyi 2016, Dotsenko 2010, Zastavetska L., Zastavetska O. 2014]. Scientists from Ptoukha Institute for Demography and Social Studies of the National Academy of Sciences of Ukraine also made a significant contribution to the study of the rural population and its distribution: L. Golovko, V. Zhakhovskaya, G. Kraevskaya, T. Zayats, O. Dyakonenko [Transformation of rural settlement in Ukraine: col. monograph 2017]. For the most part, the analysis of demographic and settlement indicators was performed at the oblast level. But given that the demographic situation and the state of the settlement network are significantly differentiated, it is ponderable to carry out a geographical analysis of the issue in terms of administrative-territorial raion.

Also, for the analysis of the population in rural areas, it is advisable to get acquainted with the views and methods of foreign scientists. A general overview of the demographic situation in Ukraine was performed by V. Pantyley [Pantyley 2009]. The question of both the general and natural loss of Great Britain's rural population is considered in the works of T. Champion, J. Shepherd [Champion, Shepherd 2006]. The demographic situation in rural areas of the United States is studied in the works of D. Brown, N. Glasgow, L. Kulcsár [Brown, Glasgow 2012, Kulcsár 2019]. Wesołowska M. considered the issue of the demographic situation and the peculiarities of its settlement in Poland's rural area [Wesołowska 2016].

A whole range of factors affects the process of natural reproduction of the population, namely socio-economic (living standards, employment, health care, social

upheavals), demographic (gender and age structure, infant mortality, migration), and cultural and psychological (mental approaches to family modeling, ethnic and religious traditions, etc.) [Hudzeljak 2008, p. 54]. But all these factors still depend on the typological features of settlements and the territorial characteristics in which they are located and interact. It is also weighty that rural settlements with less population are more vulnerable to demographic and socio-economic changes. Given these circumstances, the aim of the article is to analyze the natural increase (decrease) of the rural population, differentiation of its indexes by oblast, as well as to determine the relations of the main parameters of the settlement network with natural increase (decrease). Dotsenko A. note that the density of the rural population, the density of rural settlements, and the average population of the settlement are the main indicators in the study of the settlement network by statistical methods (average method and correlation method) [Dotsenko 2010, p. 22].

### Geography of natural increase (decrease) rate in the countryside

First of all, to perform the research tasks, it was used general scientific methods, such as statistical (correlation calculation), comparative, analysis method, and synthesis method. Also, it is especially important to use the cartographic method in geographical analysis, which visually reflects the differentiation of mapped values in the territory.

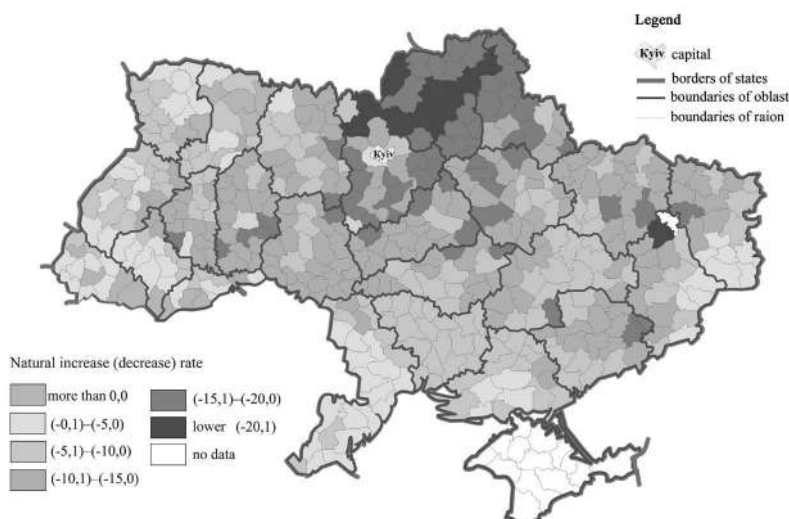


Fig. 1. Natural increase (decrease) rate of Ukrainian rural population in 2018, per 1000 population

Ryc. 1. Współczynnik przyrostu (spadku) naturalnego ludności wiejskiej Ukrainie w 2018, na 1000 ludności

Source: own implementation based on the data of the State Statistical Service of Ukraine, 2018.

Analyze the differentiation of the natural increase (decrease) rate of the rural population at the level of administrative raions (Fig. 1). Areas with the most favorable demographic situation and, conversely, areas on the verge of demographic disaster are identified on the map. It is important to clarify that the term “demographic disaster” means a significant natural decrease in population as a result of disruption of population reproduction and imbalance of gender and age structure, which leads to depopulation on territory and makes it impossible to restore without measures demographic policy. Clusters of administrative raions with the highest values of the natural loss of the rural population were recorded in the north-east of Ukraine, namely in Kyivska (Polisskiy raion), Sumska (Shostkinskiy raion), Chernihivska (Ripkynskiy, Koropskiy, Kozeletskiy, Kulykivskiy, Nosivskiy, Nizhynskiy, Menskiy, Bortsyskiy raions) oblasts. Slovyansky raion of Donetska oblast also belongs to the areas with the highest natural decrease. The level of the natural loss of the rural population is decreasing towards the south and south-west, to wit, the natural increase (decrease) rate is not as low as in the northern areas.

Areas with relatively smaller natural decrease are located primarily in the western Ukrainian oblasts (Volynska, Lvivska, Zakarpatska, Chernivetska), as well as in the Odeska oblast and the southern raions of the Mykolaivska oblast.

It is also important to identify not only the most demographical crisis areas but also those in which a relatively favorable demographic situation persists. In particular, positive values of natural growth of the rural population was registered in the administrative raions of Volynska (Kivertsivskiy, Lutskiy), Ivano-Frankivska (Verkhovynskiy), Zakarpatska (Perechynskiy, Irshavskiy, Tyachivskiy, Rakhivskiy), Rivnenska (Bereznivskiy, Volodymyretskiy, Chernynkiivtsi, Sakhynskiy), Chernivetska (Hlybotskiy, Putylskiy, Storozhynetskiy) oblasts.

### **Correlation between the natural growth rate (decrease) of the population and settlement characteristics in rural areas**

Identifying geographical differences in the natural reproduction of the population based on the analysis of the natural increase (or decrease) rate creates the need to clarify the reasons for this differentiation. Within the limits of this article, we will consider only the aspect of the interaction of natural reproduction and features of a settlement of the rural population. In this context, the correlation between the natural increase (decrease) rate of the rural population and the main characteristics of the settlement network such as rural population density, the average population of settlements, and the density of rural settlements were considered. Primary data on population and number of settlements were obtained in the materials of the State Statistics Service of Ukraine.



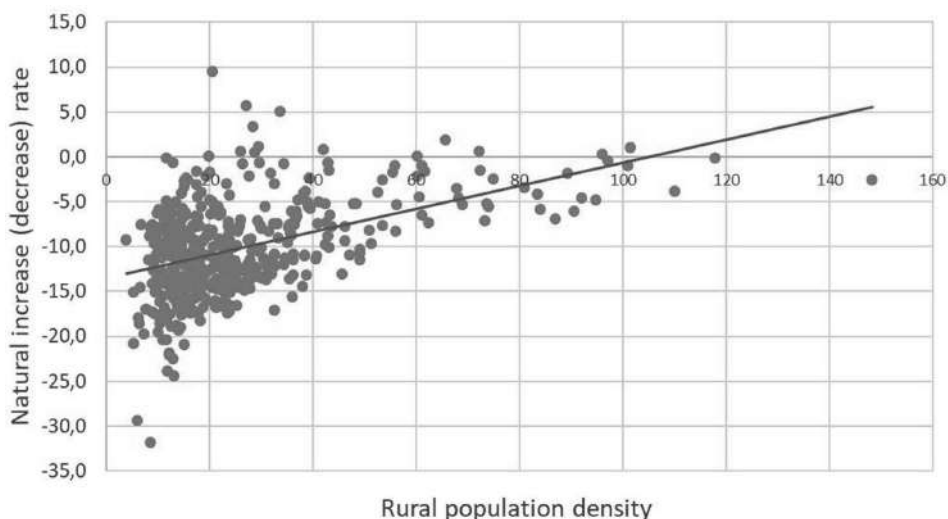


Fig. 2. Correlation field of natural increase (decrease) rate (per 1000 population) and rural population density (people per km<sup>2</sup>), 2018

Ryc. 2. Pole korelacji współczynnika przyrostu (spadku) naturalnego (na 1000 ludności) i gęstość wiejskiej zaludnienia (os./km<sup>2</sup>), 2018

Source: own calculation based on the data of the State Statistical Service of Ukraine, 2018.

The Pearson correlation coefficient between natural increase (decrease) rate and population density in rural areas is 0.5. As a result of the calculation of the correlation by Spearman's method received the same value – 0.5. The obtained results indicate the presence of a weak direct linear connection. This means that in rural areas there is a partial tendency to grow natural increase rate (or decrease the level of natural decrease rate) with growing population density, and vice versa, natural decrease becomes lower negative values with decreasing of rural population density (Fig. 2).

The weak direct linear connection between the natural increase of rural population and the average population of rural settlements was confirmed by the method of calculating the Pearson correlation. Spearman's rank correlation coefficient was slightly below the value, namely 0.4. There is a partial tendency to grows the natural increase rate of contraction the natural decrease rate in parallel with an increasing average population of settlements (Fig. 3).

But the correlation between the natural increase (decrease) of the rural population and the density of rural settlements is not observed. The calculated values by the Pearson correlation method and the Spearman method are (-0.04) and (-0.1), respectively. This indicates the lack of influence of the density of rural settlements on the natural increase rate in rural areas (Fig. 4).

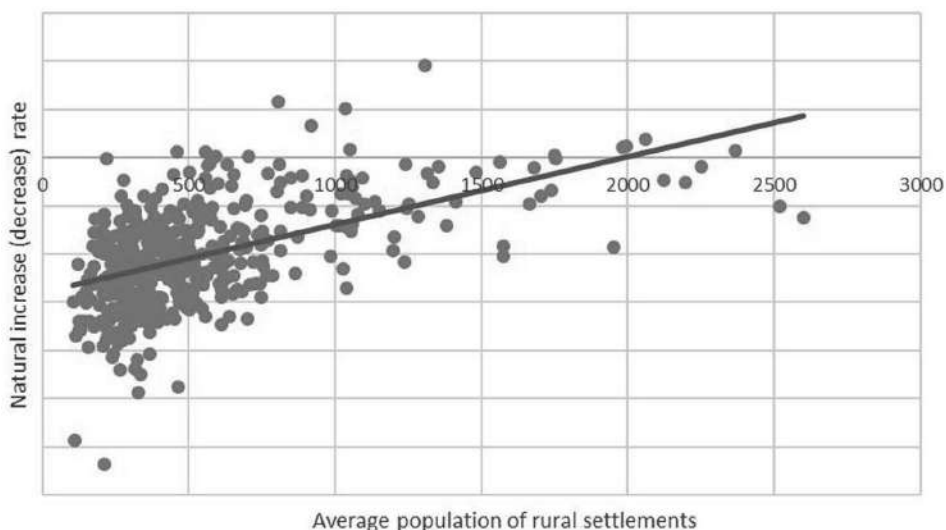


Fig. 3. Correlation field of natural increase (decrease) rate (per 1000 population) and average population of rural settlements (person), 2018

Ryc. 3. Pole korelacji współczynnik przyrostu (spadku) naturalnego (na 1000 ludności) i średnia wielkość wsi (liczba ludności), 2018

Source: own calculation based on the data of the State Statistical Service of Ukraine, 2018.

As already mentioned, the presence of even weak direct dependencies indicates a correlation between the density of the rural population and its natural increase (decrease) rate, as well as the average population of rural settlements and the natural increase (decrease) rate of the rural population. The fact that the relationship between the values is not resistant can be explained by the influence of other natural and social factors, in particular, migration on the processes of population reproduction and settlement.

The lack of correlation between settlement density and natural increase (decrease) of the population can be explained by significant regional differences in the structure of the rural settlement. This is different combinations of demographic and settlement parameters in Ukrainian regions. Thus, in some areas, the high density of rural settlements is combined with a relatively high values of the average population of settlements and with high density of population (western regions), where the natural decline is low. The situation is different in the northeast of Ukraine, significant indicators of the density of rural settlements combine with low values of the average population of settlements and with low density of population. In northeast, this situation is due to natural conditions and historical preconditions [Chaika 2020, p. 63].

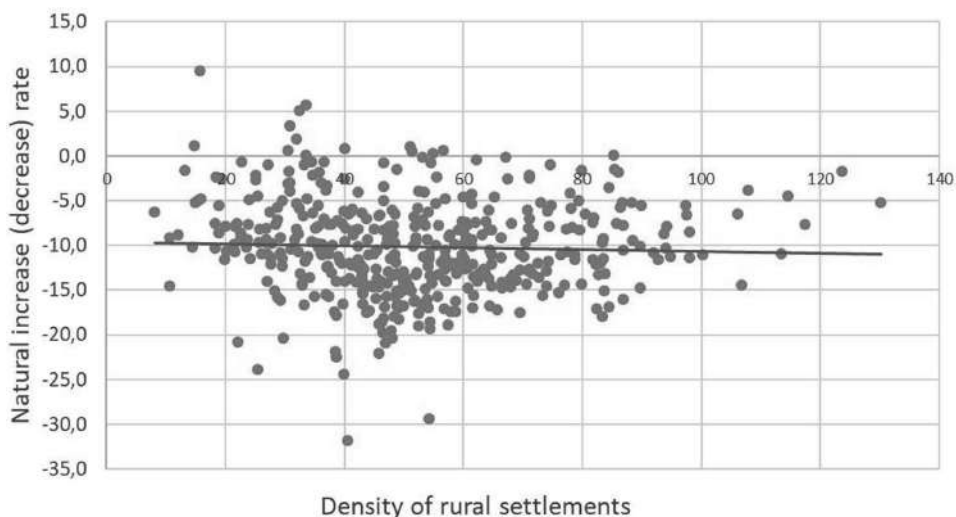


Fig. 4. Correlation field of natural increase (decrease) rate (per 1000 population) and the density of rural settlements (per 100 km<sup>2</sup>), 2018

Ryc. 4. Pole korelacji współczynnik przyrostu (spadku) naturalnego (na 1000 ludności) i gęstość wsi (na 100 km<sup>2</sup>), 2018

Source: own calculation based on the data of the State Statistical Service of Ukraine, 2018.

### Geography of villages without permanent residents

Natural reproduction and features of population settlement are characteristics that have a mutual influence. Therefore, when analyzing the peculiarities of rural settlement network, it is worth mentioning two negative processes characteristic of rural areas, namely the fragmentation of the settlement network and the deserted villages. The reason for their occurrence is mainly natural and migration decline of a population. According to the information of the State Statistics Service of Ukraine, the villages facing the threat of declining average population and the transition to the category of settlements with a low average population of settlement have a disparity in sex and age structure [Socio-economic situation of rural settlements of Ukraine: stat. coll. 2014]. A larger share of the older population (over 60 years of age) than the percentage of the young population (0–15 years) is the result and simultaneously – one of the factors of natural decline. Therefore, it is logical to say that sparsely populated villages with a disturbed sex and age structure are at risk of natural decrees. Areas with such a demographic and settlement situation, as mentioned above, are especially numerous in the northeast.

There are villages in Ukraine where there are no inhabitants and this is the last stage of the fragmentation of the settlement. It arises mostly after natural decrease rate. The process of removing a deserted village from the state register is quite long.

Besides, given the need to restore rural areas most of these villages should not be officially considered as non-existent. The transformation's result of rural settlements is shown in the Fig. 5.

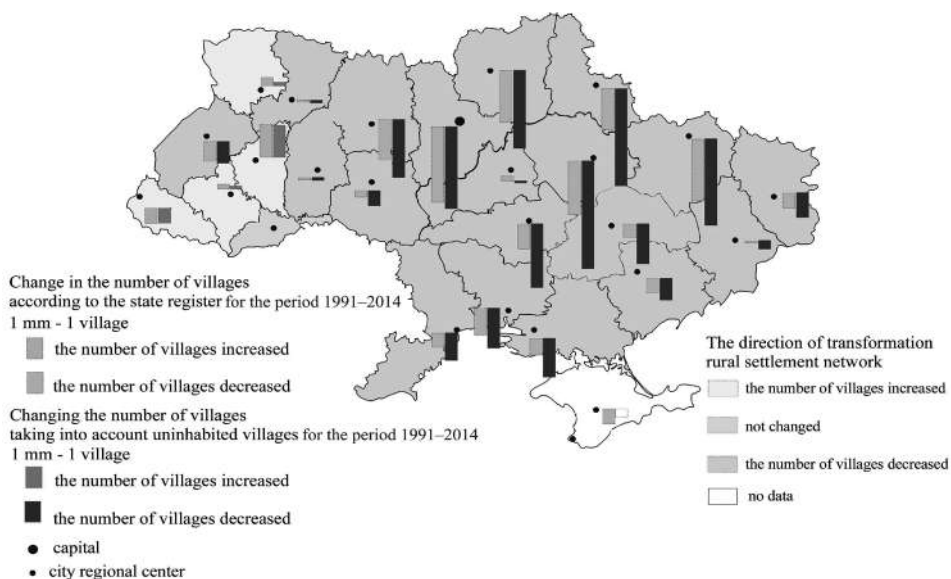


Fig. 5. Transformation of the rural settlement network of Ukraine for the period 1991–2014

Ryc. 5. Transformacja wiejskiej sieci osadniczej Ukrainy w latach 1991–2014

Source: own implementation based on the data of the Socio-economic situation of rural settlements of Ukraine: stat. coll., 2014.

The main aim of this map is to compare changing the number of villages considering depopulated settlements and without depopulated settlements. Unfortunately, the map was made according to data for 2014, because the statistical information is calculated at long intervals. Therefore, we can only clearly estimate that the highest level of depopulation and the most significant reduction of rural settlements is typical for Chernihivska and Sumyska oblasts. Just for these oblasts, as the data in 2018 showed, inherently sparsely populated villages. The growing number of villages in some areas is conditioned by the desire of one village to separate from another, in some cases through their artificial accession during the Soviet occupation. According to the State Statistics Service of Ukraine, only in Zakarpatska and Chernivetska oblasts there are no uninhabited settlements. In other oblasts with the increment of villages (Volynska, Ivano-Frankivska, and Ternopilska) there are also villages without inhabitants (however, not a large number of 1–2 settlements).

## Conclusions

The processes of population reproduction and distribution are complex, dependent on many natural and social factors. Therefore, the mutual influence of the characteristics of settlement and natural reproduction cannot make absolute. The analysis of settlement indicators and characteristics of natural reproduction allows forming several conclusions. Thus, the study confirmed the partial connection between the natural increase rate and the rural population density. Similarly, a weak linear direct connection was found between the high value of natural decrease and the low average population of settlement in the countryside area. No connection was found between the natural increase (decrease) of the rural population and the density of rural settlements. The reason for the lack of correlation, in this case, is the regional differences of other demographic and settlement characteristics. That is, the high density of rural settlements is typical both for the western regions (where the demographic situation is relatively stable) and for the north-western ones (where the demographic situation is critical).

Analysis of the geography of uninhabited settlements shows which areas need special attention from researchers. Such areas are the northeast, where the low density of the rural population, the low average population of settlements combine with a significant natural reduction. The combination of these characteristics leads to the fragmentation of the rural settlement network and the emergence of uninhabited villages.

Research also indicates the necessity of further monitoring of the demographic situation primarily in the north-eastern oblasts of Ukraine and developing solutions to improve it.

## Bibliography

- Барановський М.О., 2017, *Трансформація сільських територій України: від поляризації до децентралізації*. “Часопис соціально-економічної географії”, Випуск 22(1), с. 47–52. (Baranovskyi M. O., 2017, *Transformation of rural areas of Ukraine: from polarization to decentralization*, “Journal of Socio-Economic Geography”, Issue 22 (1), p. 47–52).
- Гришнова О.А., Харазішвілі Ю. М., 2019, *Демографічна безпека України: індикатори, рівень, загрози*, “Демографія та соціальна економіка”, № 2(36), *ine: indicators, level, threats*, “Demography and Social Economy”, № 2(36), p. 65–80).
- Гудзеляк І. І., 2008, *Географія населення: навчальний посібник*, Львів (Hudzeliak I.I., *Geography of the population: a textbook*, Lviv 2008).
- Головко Л.В., 2017, *Сільські поселення України: трансформаційні зміни просторових характеристик*, “Демографія та соціальна економіка”, № 1(29), с. 93–108 (Holvko L.V., 2017, *Rural settlements of Ukraine: transformation changes of spatial characteristics*, “Demography and Social Economy”, № 1(29), p. 93–108).
- Демчак І.М., Орлатий М.К. 2016, *Аналіз тенденцій та закономірностей розвитку сільського розселення в Україні*, “Продуктивність агропромислового виробництва”, № 28, с. 102–109 (Demchak I.M., Orlatyi M. K. 2016, *Analysis of trends and patterns*

- of development of rural resettlement in Ukraine*, “Productivity of agro-industrial production”, № 28, p. 102–109).
- Дністрянська Н.І., Дністрянський М.С., 2013, *Дуже малі міські поселення Львівської області: суспільно-географічний потенціал та перспективи розвитку*, Львів (Dnistrianska N.I., Dnistrianskyi M. S., 2013, *Small urban settlements of Lviv region: socio-geographical potential and development prospects*, Lviv).
- Доценко А.І., 2010, *Сільське розселення в Україні: динаміка та структура*, Київ: “Фенікс”. (Dotsenko A.I., 2010, *Rural resettlement in Ukraine: dynamics and structure*, Kyiv: “Feniks”).
- Заставецька Л.Б., Заставецька О.В., 2014, *Шляхи оптимізації розвитку сільських територій в Україні Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія: Географія. Вип. 2, с. 45–48. (Zastavetska L. B., Zastavetska O.V., 2014, *Ways to optimize the development of rural areas in Ukraine*. “Scientific Notes Ternopil National Volodymyr Hnatyuk Pedagogical University. Series: Geography”, Ternopil, Issue 2, с. 45–48).
- Наулко В.І., 2003, *Село. Енциклопедія українознавства*, Львів: “Молоде життя”, Т. 11, с. 176–185 (Naulko V. I., 2003, *The village*. *Entsyklopediia ukrainoznavstva*, Lviv: “Molode zhyttia”, V. 11, p. 176–185).
- Соціально-економічне становище сільських населених пунктів України: стат. зб., 2014, Державна служба статистики України, Київ (*Socio-economic situation of rural settlements of Ukraine: stat. coll.*, 2014, State Statistics Service of Ukraine, Kyiv).
- Трансформація сільського розселення в Україні: кол. моногр, 2017, Т.А. Заяць (ред.), Київ (*Transformation of rural settlement in Ukraine: col. monograph*, 2017, Т.А. Zaiats (red.), Kyiv).
- Цвігун І.А., 2013, *Демографічна безпека України та напрями її регулювання*, Кам'янець-Подільський: Видавець ПП Зволейко Д.Г. (Tsvihun I.A., 2013, *Demographic security of Ukraine and directions of it's regulation*, Kamianets-Podilskyi: Vydavets PP Zvoleiko D.H.)
- Чайка І.М., 2020, *Диференціація структури сільського розселення України та її функціональне значення*, “Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія”, Тернопіль, № 48, с. 62–69 (Chaika I. M., 2020, *Differentiation of the structure of Ukrainian rural settlement network and its functional importance*, “Scientific Notes Ternopil National Volodymyr Hnatyuk Pedagogical University. Series: Geography”, Ternopil, Issue 48, p. 62–69).
- Brown D., Glasgow N., 2012, *Rural Ageing in the United States: Trends and Contexts*, “Journal of Rural Studies”, 28(4), p. 422–431.
- Kulcsár L. J., 2019, *The Demography of Rural America*, A House Divided: Geographic Disparities in 21st Century America Boston, October 4–5, 2019.
- Pantyley V., 2009, *Demographic situation of rural population in Ukraine in the period of intensive socio-economic transformation*, “European Countryside”, № 1, p. 34–52.
- Wesołowska M., 2016, *Depopulacja wsi – szansa czy zagrożenie dla przestrzeni wiejskiej?*, Polska Akademia Nauk Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju, № 167, s. 250–273.
- Champion T., Shepherd J., 2006, *Demographic Change in Rural England*, [https://www.researchgate.net/publication/254246210\\_Demographic\\_Change\\_in\\_Rural\\_England](https://www.researchgate.net/publication/254246210_Demographic_Change_in_Rural_England),

[date of access: 18.04.2021].

Населення України. Банк даних, [http://database.ukrcensus.gov.ua/MULT/Dialog/statfile\\_c.asp](http://database.ukrcensus.gov.ua/MULT/Dialog/statfile_c.asp) [дата звернення: 20.04.2021] (*The population of Ukraine. Data bank*, [http://database.ukrcensus.gov.ua/MULT/Dialog/statfile\\_c.asp](http://database.ukrcensus.gov.ua/MULT/Dialog/statfile_c.asp) [date of access: 20.04.2021]).

## Summary

The demographic crisis is a state of demographic indicators, which is connected with all spheres of society. The analysis of the geography of natural contraction is carried out and visually reflected using a map. This article analyzes one aspect of the violation of the natural reproduction of the rural population: the interaction of the natural's reproduction indicator of the population and the characteristics of the settlement network. To perform the tasks, the coefficients of linear correlation were calculated by Pearson's method and correlations rank by Spearman's method. Rural population density is often higher in these areas with a relatively better demographic situation. Small villages are characterized by higher values of natural reduction. This connection is conditioned by the influence of resettlement characteristics on the natural growth rate. There is also a reverse effect: crushing of the settlement network, up to its state depopulation. Real transformation of the rural settlement network, considering registered changes and uninhabited villages is depicted on the map in the article. As a result of the analysis of this transformation were outlined the areas which most in need of political decisions regarding the improvement of the demographic and settlement situation.

## Streszczenie

Kryzys demograficzny jest to stan wskaźników demograficznych, który jest powiązany ze wszystkimi sferami społeczeństwa. Jedną z konsekwencji kryzysu demograficznego jest współczynnik przyrostu (spadku) naturalnego. Analiza geografii naturalnej redukcji została przeprowadzona oraz odzwierciedlona wizualnie za pomocą mapowania. W niniejszym artykule przeanalizowano jeden z aspektów zakłócenia naturalnej reprodukcji ludności wiejskiej: interakcję wskaźnika naturalnej reprodukcji populacji a cechy sieci osadniczej. W celu wykonania postawionych zadania obliczone są współczynniki korelacji Pearsona i korelacji rangi Spearmana. Gęstość zaludnienia na wsi jest często wyższa na tych obszarach o stosunkowo lepszej sytuacji demograficznej. Małe populacje wsi charakteryzują się dużymi walorami redukcji naturalnej. Zależność ta wynika z wpływu cech osadniczych na współczynnik przyrostu naturalnego. Istnieje również odwrotny wpływ: fragmentacja sieci osadniczej aż do jej wyludnienia. Rzeczywistą transformację wiejskiej sieci osadniczej z uwzględnieniem zarejestrowanych zmian i niezamieszkałych wsi przedstawia mapa artykułu. W wyniku jej analizy zidentyfikowano terytoria, które najbardziej potrzebują podjęcia odpowiednich decyzji politycznych w celu poprawy sytuacji demograficznej i osadniczej.





**Gabriela CZAPIEWSKA**

Akademia Pomorska

Słupsk

[gabriela.czapiewska@apsl.edu.pl](mailto:gabriela.czapiewska@apsl.edu.pl)

ORCID: 0000-0002-5638-9831

## UWARUNKOWANIA ROZWOJU INTEGRACJI W ROLNICTWIE MAKROREGIONU PÓŁNOCNEGO POLSKI

### CONDITIONS OF THE DEVELOPMENT ON INTEGRATION IN AGRICULTURE THE NORTH POLAND MACROREGION

**Zarys treści:** Podstawowym elementem struktury dobrze funkcjonującego rynku rolnego są grupy producentów, pełniące ważne funkcje w systemie marketingu produktów rolnych, a jednocześnie będące jedną z ważniejszych dróg uzyskania przewagi konkurencyjnej gospodarstwa rolnego. Zasadniczym celem opracowania jest przedstawienie uwarunkowań rozwoju integracji w rolnictwie makroregionu północnego Polski (województwa: pomorskie, kujawsko-pomorskie, warmińsko-mazurskie). W związku z powyższym zidentyfikowano czynniki, które pełnią kluczową rolę w stymulowaniu eskalacji grup producenckich i wskazano ograniczenia, mające wpływ na dynamikę, zakres i formy zrzeszania się rolników. Analizie poddano determinanty prawne i ekonomiczne funkcjonowania grup producentów rolnych w kontekście ogólnych założeń unijnej perspektywy. W artykule przedstawiono teoretyczne podstawy integracji w rolnictwie, aktualny stan zorganizowania grup producentów rolnych na badanym terenie, a także ich rozwój liczbowy oraz strukturę branżową. Omówiono cele i motywy działania istniejących grup producenckich oraz korzyści wynikające z ich tworzenia. W artykule zwrócono również uwagę na fakt, że niedostateczny rozwój grupowych form gospodarowania zmniejsza konkurencyjność krajowego rolnictwa oraz ogranicza dalszy rozwój wsi i rolnictwa. Do realizacji założonych w pracy celów wykorzystano dane wtórne pochodzące głównie z Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa oraz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Zastosowane metody badawcze to przede wszystkim studia literatury przedmiotu, analiza aktów prawnych oraz analiza *desk research*.

**Słowa kluczowe:** grupa producentów rolnych, integracja, rolnictwo, obszary wiejskie  
**Key words:** farm producer group, integration, agriculture, rural areas

## Wstęp

Zachodzące we współczesnym świecie procesy, a zwłaszcza globalizacja, technologiczacja czy cyfryzacja, wywierają istotny wpływ na funkcjonowanie gospodarek narodowych, w tym także na funkcjonowanie sektora rolno-żywnościowego i rynków rolnych [Kozłowska-Burdziak, Przygodzka 2019]. Podstawowym elementem struktury dobrze funkcjonującego rynku rolnego są grupy producentów, pełniące ważne funkcje w systemie marketingu produktów rolnych, a jednocześnie będące jedną z ważniejszych dróg uzyskania przewagi konkurencyjnej gospodarstwa rolnego [Lemanowicz 2004; Szpon 2004; Chlebicka i in. 2008; Tomczak 2009; Hasiński 2010ab; Zawisza 2010; Zielińska-Szczepkowska, Kisiel 2016].

Grupa producentów rolnych (grupa producencka) jest zrzeszeniem powoływanym w sposób dobrowolny i oddolny w celu prowadzenia wspólnej działalności, najczęściej zbytu produkcji [Małysz 1996; Kubiak 1997; Chałupka 1998]. Zapewnia to rolnikom szereg korzyści, które zaprezentowane zostaną w dalszej części opracowania. Zdaniem W. Boguty [2006, s. 10] „współcześnie używane pojęcie grupy producentów to nic innego, jak spółdzielnie zrzeszające producentów rolnych, tworzone w celu wspólnej sprzedaży”. Właściciele gospodarstw działający zespołowo mają ułatwiony dostęp do informacji rynkowej i naukowej, zewnętrznych źródeł finansowania, a także większe możliwości inwestowania.

Prawną definicję reguluje ustawa z 15 września 2000 r. o grupach producentów rolnych i ich związkach (Dz.U. 2000 Nr 88, poz. 983 ze zm.), ściśle określająca zasady i warunki udzielania ze środków publicznych pomocy finansowej, związanej z ich organizowaniem i funkcjonowaniem. Jest ona oparta na wieloletniej tradycji gospodarczej, wyrażającej się współpracą rolników. Określa zasady organizowania się producentów rolnych w grupy, a tych z kolei w związki grup oraz tryb ich rejestracji. Ponadto kwestie te reguluje również Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z 19 kwietnia 2016 r. w sprawie wykazu produktów i grup producentów, ze względu na które mogą być tworzone grupy producentów rolnych, minimalnej rocznej wielkości produkcji towarowej oraz minimalnej liczby członków tego typu grupy (Dz.U. 2020, poz. 417).

Na podstawie przedstawionych definicji można stwierdzić, że organizowanie się producentów rolnych w grupy jest zachowaniem przedsiębiorczym. Rolnicy, przyjmując aktywną postawę, podejmują działania mające na celu dostosowanie ich gospodarstw do ciągle zmieniających się warunków na rynku. Zespół producencki zwiększa siłę przetargową swych członków, ułatwia kontakty handlowe oraz zmniejsza koszty działalności, głównie w wyniku koncentracji podaży czy ujednoczenia jakości towaru [Zawisza, Szkatulski 2010; *Podniesienie konkurencyjności...* 2012].

Dotychczasowe doświadczenia wskazują, że zespołowa działalność gospodarcza w rolnictwie jest uwarunkowana wielorakimi czynnikami endogennymi (charakteryzującymi rolników i prowadzone przez nich gospodarstwa) oraz egzogennymi (impulsami płynącymi z bliższego i dalszego otoczenia funkcjonowania rolnika). Badawcza eksploracja tej problematyki ma na celu zobrazowanie uwarunkowań rozwoju i funkcjonowania grup producentów rolnych na terenie makroregionu północnego Polski.

## **Początki zespołowego gospodarowania w rolnictwie i rozwój grup producenckich**

Zrzeszanie się grup producenckich i marketingowych oraz zespoły wspólnego użytkowania maszyn były jednym z najwcześniejszych form zorganizowania się rolników, najpierw w EWG, a następnie w Unii Europejskiej. Jeszcze przed pojawieniem się formalnych i prawnych form wsparcia grup producentów rolnych w wielu krajach istniały silne organizacje zrzeszające rolników w ramach Wspólnoty Europejskiej. Rolnicy z natury rzeczy, prowadząc gospodarstwa o charakterze rodzinnym, mieli tendencję do zrzeszania się na zasadzie pomocy sąsiedzkiej lub grup wsparcia w sytuacji spiętrzenia robót bądź klęsk żywiołowych. Wsparcie to wyraźne ewoluowało w miarę postępu naukowo-technicznego [Prus, Wawrzyniak 2010].

W Polsce grupy producenckie pojawiły się na początku lat 90. XX wieku w związku z procesem transformacji gospodarki, który dla rolnictwa okazał się szczególnie trudny. W warunkach gospodarki nakazowo-rozdzielczej producenci rolni mieli zapewniony zbyt swoich produktów. Wskutek wprowadzanego procesu urynkowania gospodarki stare struktury okazały się niewydolne i przestały funkcjonować. W ich miejsce nie pojawiły się nowe instytucje, które pośredniczyłyby między producentem rolnym a odbiorcą jego produktów, a lukę tę zaczęli stopniowo wypełniać pośrednicy, którzy kierowali się przede wszystkim dążeniem do realizacji wysokich zysków, często kosztem rozproszonych i przez to o niewielkiej sile negocjacyjnej – rolników [Oleszko-Kurzyna 2007].

Próby integrowania środowiska producentów rolnych po roku 1990 podjęły ówczesne Ministerstwo Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej, Ministerstwo Finansów i Naczelna Rada Spółdzielcza, tworząc, w oparciu o inicjatywę Komisji Europejskiej i środki Banku Światowego, Fundację Spółdzielczości Wiejskiej. W latach 1990–2000 aktywne działania na rzecz integracji producentów rolnych podejmowały także Ośrodki Doradztwa Rolniczego.

O ile idea powoływania grup producenckich powstała na początku lat 90. XX wieku, to jednak dopiero pod koniec dekady przyjęła ona charakter bardziej powszechny, co wynikało ze wzrostu świadomości rolników i zrozumienia konieczności podejmowania tego typu działań w celu poprawy ich pozycji konkurencyjnej na rynku. Dzięki właściwemu zorganizowaniu się i dostosowaniu produkcji do wymagań odbiorcy pod względem jakości, ilości i asortymentu z jednoczesnym stosowaniem zasad ochrony środowiska na wszystkich etapach produkcji, przechowywania i dystrybucji

produktów rolnych, rolnicy zyskują chociażby wyższe i stabilniejsze dochody [Czapiewska 2013].

Wejście w życie ustawy o grupach producentów rolnych i ich związkach w końcu 2000 roku oraz stosownych rozporządzeń Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi umożliwiło rozpoczęcie procesu gospodarczego organizowania się rolników. Tworzącym się grupom zapewniono korzystanie z krajowych – dużo niższych niż po wejściu do Unii Europejskiej – środków pomocy publicznej. Po akcesji znacznie poprawiły się warunki pomocy dla powstających grup producentów rolnych. Ponadto nowelizacja ustawy o grupach producentów rolnych i ich związkach z dnia 18 czerwca 2004 r. umożliwiła członkostwo w zespole oprócz osób fizycznych również jednostkom organizacyjnym nieposiadającym osobowości prawnej. Duże znaczenie miało również umożliwienie członkostwa w grupie osób prawnych, co spowodowało, że Rolnicze Spółdzielnie Produkcyjne i Spółki z o.o. (powstałe głównie na bazie likwidowanych Państwowych Gospodarstw Rolnych) zaczęły tworzyć grupy.

Na koniec 2004 roku grupy producenckie skupiały w kraju zaledwie 1% ogółu rolników, podczas gdy rok wcześniej w państwach członkowskich Unii Europejskiej udział ten wynosił średnio 40% [Turski, Witosław 2004]. Opóźnienie w tym zakresie, w stosunku do pozostałych krajów, spowodowane było m.in. tym, że proces zakładania grup producenckich w Polsce rozpoczął się dużo później, bo z początkiem lat 90. ubiegłego wieku [Hasiński 2010a]. Znaczący rozwój grup producenckich nastąpił dopiero pod koniec pierwszej dekady XXI wieku. Według stanu na koniec sierpnia 2020 roku w skali kraju funkcjonowały 744 grupy producentów rolnych (tab. 1). Warto dodać, iż co trzecia z nich utworzona została na terenie województwa wielkopolskiego (258 grup producenckich). Najmniejszą koncentracją charakteryzują się dwa województwa – świętokrzyskie (3) i śląskie (9). W makroregionie północnym zespołową działalność prowadzi obecnie 1 350 producentów, zrzeszonych w 87 grupach. Ponad połowa z nich (55,8% członków) zorganizowana jest na terenie województwa kujawsko-pomorskiego (tab. 2). Na badanym obszarze zdecydowanie największą liczbę członków skupiały grupy związane z branżą mleczarską – Spółdzielnia Producentów Mleka „Pomorze” (144 członków) oraz Pomorska Spółdzielnia Producentów Mleka (129 członków) w Kowalach. Ponadto znaczącą liczbą odznaczały się także: „Kujawsko-Pomorski Tytoń” Sp. z o.o. (104 członków), Spółdzielcza Grupa Producentów Żywca Wołowego „Bukat” (88 członków) i Grupa Producentów Ziemniaka „Bronisław” Sp. z o.o. (80 członków). Średnio na jedną grupę producencką w regionie przypada 3,3 członków. Należy jednak podkreślić, że nie liczba, a wielkość i specjalizacja gospodarstw mają znaczący wpływ na organizowanie się rolników.

W latach 2001–2020 łącznie zarejestrowano w Polsce 2 162 grup producenckich, w tym 412 w województwach makroregionu północnego, co stanowiło 19,0% (tab. 1). Tworzyły się one głównie w regionach, gdzie dominowały gospodarstwa towarowe i specjalistyczne, a wśród nich też takie, które niegdyś należały do sektora gospodarki społecznej. Do czasu akcesji Polski do Unii Europejskiej powstało na obszarze makroregionu północnego zaledwie 12 grup producentów rolnych.

Tabela 1

Stan liczbowy grup producentów rolnych w Polsce

Table 1

The number of agricultural producer groups in Poland

Województwa	Grupy producentów rolnych			
	Zarejestrowane ogółem w latach 2001–2020*		Według stanu w dniu 31.08.2020 roku	
	liczba	%	liczba	%
Dolnośląskie	210	9,7	66	8,9
Kujawsko-Pomorskie	187	8,6	45	6,0
Lubelskie	54	2,5	15	2,0
Lubuskie	84	3,9	18	2,4
Łódzkie	120	5,6	86	11,5
Małopolskie	27	1,3	14	1,9
Mazowieckie	120	5,6	68	9,1
Opolskie	187	8,6	73	9,8
Podkarpackie	62	2,9	22	3,0
Podlaskie	52	2,4	11	1,5
Pomorskie	105	4,9	25	3,4
Śląskie	37	1,7	9	1,2
Świętokrzyskie	21	0,9	3	0,4
Warmińsko-Mazurskie	120	5,6	17	2,3
Wielkopolskie	676	31,2	258	34,7
Zachodniopomorskie	100	4,6	14	1,9
Ogółem	2 162	100	744	100

\* dane dotyczą liczby grup producentów rolnych zarejestrowanych do dnia 31.08.2020 roku.

Źródło: opracowanie własne na podstawie rejestrów grup producentów rolnych prowadzonych przez Agencję Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa; <https://www.arimr.gov.pl> [dostęp: 22.03.2021].

W latach kolejnych ich liczba systematycznie wzrastała aż do 2013 roku, kiedy to zarejestrowano największą liczbę zespołów – 84 (tab. 3). Na przestrzeni lat daje się więc zauważyć zróżnicowanie regionalne pod względem liczebności zrzeszonych rolników oraz dynamiki zmian w liczbie grup producentów rolnych.

Tabela 2

Grupy producentów rolnych i ich członkowie  
w makroregionie północnym

Table 2

Agricultural producer groups and their members  
in the northern macroregion

Wyszczególnienie		Województwo pomorskie	Województwo kujawsko-pomorskie	Województwo warmińsko-mazurskie	Ogółem
Liczba GPR ogółem zarejestrowanych w latach 2001–2020*	liczba	105	187	120	412
	%	25,5	45,4	29,1	100
Liczba GPR wykreślonych z rejestrów ARiMR	liczba	80	142	103	325
	%	24,6	43,7	31,7	100
Liczba GPR funkcjonujących – według stanu na 31.08.2020 r.	liczba	25	45	17	87
	%	28,8	51,7	19,5	100
w tym liczba GPR funkcjonujących w formie Spółki z o.o.	liczba	18	28	7	53
	%	34,0	52,8	13,2	100
w tym liczba GPR funkcjonujących w formie Spółdzielni	liczba	7	17	10	34
	%	20,6	50,0	29,4	100
Liczba członków GRP – według stanu na 31.08.2020 r.	liczba	417	753	180	1 350
	%	30,9	55,8	13,3	100

\* dane dotyczą liczby grup producentów rolnych zarejestrowanych do dnia 31.08.2020 roku

Źródło: Opracowanie własne na podstawie rejestrów grup producentów rolnych prowadzonych przez Agencję Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa; <https://www.arimr.gov.pl> [dostęp: 16.09.2020].

Na tempo ich rozwoju w poszczególnych latach wpływały korzyści finansowe wynikające z założenia grupy producenckiej oraz wzrastająca świadomość rolników w kwestii organizowania się we wspólne działania na rynku. Niewątpliwie najważniejszym problemem jest znaczący spadek, po 2013 roku, liczby grup producentów rolnych, jak i nietrwałość tych nowo zakładanych. W znacznej mierze wynika to z faktu, iż od 2014 r. radykalnie zmieniło się finansowanie w ramach Wspólnej Polityki Rolnej (WPR), a od 2015 roku obowiązują nowe zasady funkcjonowania grup, wynikające z nowelizacji, wprowadzonej ustawą z dnia 11 września 2015 r. o zmianie ustawy o grupach producentów rolnych i ich związkach oraz o zmianie innych ustaw, a także ustawy o wspieraniu rozwoju obszarów wiejskich z udziałem środków Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich

Tabela 3

Grupy producentów rolnych utworzone na terenie  
makroregionu północnego w latach 2001–2020

Table 3

Agricultural producer groups established  
in the northern macroregion in 2001–2020

Lata	Liczba tworzonych grup producenckich			Ogółem
	Województwo pomorskie	Województwo kujawsko-pomorskie	Województwo warmińsko-mazurskie	
2001	0	1	0	1
2002	2	5	0	7
2003	0	1	2	3
2004	2	5	0	7
2005	1	8	1	10
2006	2	7	2	11
2007	17	9	10	36
2008	4	20	9	33
2009	4	15	12	31
2010	7	15	14	36
2011	14	31	13	58
2012	7	16	19	42
2013	32	26	26	84
2014	0	1	0	1
2015	0	0	1	1
2016	2	3	7	12
2017	1	2	2	5
2018	6	5	1	12
2019	3	11	1	15
2020*	1	6	0	7
Razem	105	187	120	412

\* dane według stanu na dzień 31.08.2020 roku.

Źródło: opracowanie własne na podstawie rejestrów grup producentów rolnych prowadzonych przez Agencję Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa; <https://www.arimr.gov.pl> [dostęp: 16.09.2020].

w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020 (Dz.U. 2015, poz. 1888). Na mocy niniejszego dokumentu, zadania związane z funkcjonowaniem grup producentów rolnych powierzono Agencji Rynku Rolnego, a następnie (po restrukturyzacji) Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa.

W strukturze branżowej 87 grup producenckich, działających w makroregionie północnym, zdecydowanie przeważali producenci trzody chlewnej (żywych świń, prosiąt, warchlaków, mięsa wieprzowego – świeżego i chłodzonego) oraz producenci zbóż i nasion roślin oleistych, głównie rzepaku. Gospodarowali oni łącznie w 50 grupach (odpowiednio po 25 grup producenckich), a ich udział w ogólnej liczbie grup to niemal 58% (tab. 4). Na kolejnych miejscach uplasowali się producenci drobiu (żywy drób, mięso świeże i mrożone), bydła (bydło żywe i mięso wołowe), mleka (mleko krowie, owcze, kozie) oraz ziemniaków świeżych i chłodzonych (odmiany jadalne i przemysłowe). Pojedyncze grupy zajmowały się także produkcją kwalifikowanego materiału siewnego i sadzonek (2 grupy producenckie), suszonych liści tytoniu (1 grupa producencka) i uprawą roślin przeznaczonych do produkcji zielarskiej i farmaceutycznej (1 grupa producencka).

## **Cele działania grup producentów rolnych i korzyści wynikające z ich tworzenia**

Grupę producentów mogą tworzyć osoby fizyczne i prawne prowadzące gospodarstwa rolne, będące producentami produktu lub grupy produktów rolnych, m.in. ziarno zbóż lub nasiona roślin oleistych, trzoda chlewna, bydło mięsne, ziemniaki. Zgodnie z przepisami, minimalna liczba członków wynosi 5, jednak aby grupa była silna ekonomicznie, powinna liczyć co najmniej kilkunastu, a najlepiej kilkudziesięciu członków oraz ściśle współpracować gospodarczo z innymi grupami. Koncepcją zespołowego gospodarowania w rolnictwie jest koncentracja podaży, planowanie produkcji, ze szczególnym uwzględnieniem jej ilości i jakości, a także poprawa efektywności gospodarowania oraz ochrona środowiska naturalnego (tab. 5).

Jednak zasadniczym celem działania każdej grupy producentów jest wprowadzanie na rynek produktów wytworzonych w gospodarstwach członków, a określone zasady działania grupy pozwalają na wypłacanie nadwyżek proporcjonalnie do stopnia korzystania ze wspólnych usług [Krzyżanowska 2001; Wiatrak 2006; Zawisza 2010]. Stąd też grupy producentów rolnych wyróżniają się strukturą organizacyjną i formą spośród innych organizacji gospodarczych.

Ze względów ekonomicznych można sformułować dwa ogólne cele tworzenia grup producentów rolnych:

- dążenie do osiągnięcia długookresowych korzyści ekonomicznych (zwiększenia dochodów) indywidualnych producentów rolnych poprzez działalność zespołową;
- wykorzystanie zryczałtowanej pomocy finansowej, pochodzącej z funduszy europejskich, uzależnionej od wielkości sprzedaży.



Tabela 4

Formy prawne i struktura branżowa grup producentów  
rolnych w makroregionie północnym (stan w dniu 31.08.2020 r.)

Table 4

Legal forms and industry structure of agricultural  
producer groups in the northern macroregion (as of 31.08.2020 r.)

Grupy produktów	Województwo pomorskie		Województwo kujawsko-pomorskie		Województwo warmińsko-mazurskie		Makroregion północny		Ogółem	
	Forma prawna								liczba	%
	Spółka z o.o.	Spółdzielnia	Spółka z o.o.	Spółdzielnia	Spółka z o.o.	Spółdzielnia	Spółka z o.o.	Spółdzielnia		
Ziarno zbóż i/lub nasion roślin oleistych	5	0	10	4	4	2	19	6	25	28,7
Ziemniaki	1	0	1	3	0	0	2	3	5	5,8
Mleko	0	3	2	1	0	1	2	5	7	8,0
Trzoda chlewna	4	4	8	6	0	3	12	13	25	28,7
Bydło	1	0	3	2	0	2	4	4	8	9,2
Drób	6	0	2	0	3	2	11	2	13	15,0
Materiał siewny lub sadzonki	1	0	0	1	0	0	1	1	2	2,3
Pozostałe	0	0	2	0	0	0	2	0	2	2,3
Ogółem	18	7	28	17	7	10	53	34	87	100

Źródło: opracowanie własne na podstawie rejestrów grup producentów rolnych prowadzonych przez Agencję Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa, <https://www.arimr.gov.pl> [dostęp: 16.09.2020].

Cele te są współzależne, gdyż warunkiem koniecznym, w przypadku ubiegania się o pomoc finansową w formie dofinansowania do sprzedaży produktów, jest uprzednie utworzenie grupy producenckiej na warunkach określonych w przepisach prawa. Z kolei zwiększenie efektywności gospodarowania jest uzależnione od podjęcia decyzji o kooperacji w ramach grupy i absorpcji pomocy finansowej [Goszka 2010].

Zespołowa działalność rolników umożliwia uzyskiwanie wielu korzyści, związanych z budowaniem przewagi konkurencyjnej gospodarstwa rolnego, nie tylko podczas sprzedaży swoich produktów na rynku rolnym, ale również w ich skupie i przetwórstwie w obrębie grupy wspólnego działania [Boguta 2006]. Po pewnym czasie integracja pozioma może bowiem zainicjować integracje pionowe związane z funkcją hurtu pierwotnego i wstępnego przetwórstwa.

Wśród najistotniejszych korzyści wynikających z przynależności do grupy producentów rolnych wymienić należy:

- ograniczenie liczby pośredników;
- obniżanie kosztów prowadzonej produkcji rolniczej (lepsze wykorzystywanie budynków gospodarczych, maszyn i urządzeń oraz wspólne inwestycje w nowy sprzęt, np. maszyny, chłodnie, możliwość zaopatrzenia hurtowego w środki produkcji, np. nawozy, środki ochrony roślin, negocjowania cen, terminów i warunków dostaw, zmniejszanie kosztów transportu, możliwość korzystania ze specjalistycznych usług wspierających daną produkcję);
- jeden menedżer;
- wspólne inwestycje (kapitał, kredyty);
- lepsze ceny za jednolity, dobry jakościowo produkt, dostarczony w terminie;
- dostosowanie surowca do oczekiwań coraz bardziej wymagającego rynku (standaryzacja produkcji oraz odpowiednie przygotowanie do sprzedaży – magazynowanie, suszenie, konfekcjonowanie, pakowanie i znakowanie);
- wymiana informacji rynkowej i doświadczeń technologicznych;
- wspólna promocja produktów i zbyt produkcji na rynku;
- tworzenie partnerskich powiązań z innymi uczestnikami rynku, powodujące wzmocnienie dominacji na rynku i jego lepszy monitoring (dostęp do informacji);
- budowa trwałych powiązań kooperacyjnych z odbiorcami, co sprzyja stabilizacji produkcyjnej poszczególnych gospodarstw;
- rozłożenie ryzyka na wszystkich członków grupy i wspólne rozwiązywanie problemów oraz korzystanie z doradztwa [Halicka, Rejman 2001; Chlebicka 2011; *Promocja tworzenia...* 2011].

Profity z przynależności do grupy producenckiej zyskuje zarówno indywidualny producent, jak i większa grupa producentów. Pojedynczy producent (jako członek grupy) ma warunki, aby: dostosować swoją produkcję do wymagań odbiorców i konsumentów, oszczędzić czas, który musiałby poświęcić na zaopatrzenie i znalezienie zbytu, możliwość pełniejszego wykorzystania potencjału produkcyjnego, możliwość pełniejszego wykorzystania umiejętności i doświadczenia stowarzyszonych rolników. Z kolei większa grupa producentów ma możliwość: operowania na rynku giełdowym oraz na rynkach hurtowych, podejmowania dostaw do sieci supermarketów i hipermarketów, budowania stałej sieci odbiorców, konfekcjonowania towarów zgodnie z ich wymogami, większą pewność zbytu, szansę zawierania długoterminowych korzystnych kontraktów z odbiorcami produktów. Grupa producentów rolnych (jako przedsiębiorca prowadzący działalność) może zatrudnić specjalistę do spraw marketingu, a także wynegocjować wyższe ceny zbytu czy korzystniejsze warunki transakcji od tych, jakie jest w stanie wynegocjować pojedynczy producent [Chorób 2010; Czapiewska 2013].

Grupy producentów rolnych różnią się pod wieloma względami od innych przedsiębiorstw komercyjnych. Grupa jest prywatną firmą będącą własnością indywidualną producentów, którzy przystąpiwszy do niej, kierują jej działaniami. Z silnym zapleczem zaangażowanych i ukierunkowanych na rynek członków grupa ma duże szanse na odniesienie sukcesu [Chlebicka 2011]. Powoływanie grupy zależy od wielu aspektów jej działania, należy mieć jasno określony cel i pełną koncentrację na działalność komercyjną. Wymaga to rozpoznania możliwości rynkowych i zbudowania zaufania oraz trwałych kontaktów z odbiorcami, jak również prawidłowego planowania finansowania i wewnętrznej organizacji grupy [Makarowski 2000; Zawisza, Szkatulski 2010].

### **Uwarunkowania prawne funkcjonowania grup producentów rolnych**

Grupy producentów rolnych działają na podstawie przepisów prawa unijnego oraz krajowego. Podstawowymi aktami, regulującymi istotę tworzenia i funkcjonowania grup producentów rolnych, są:

- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1305/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. w sprawie wsparcia rozwoju obszarów wiejskich przez Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich (EFRROW) i uchylającego rozporządzenie Rady (WE) nr 1698/2005;
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 roku o wspieraniu rozwoju obszarów wiejskich z udziałem środków Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020 (Dz.U. 2021, poz. 182);
- Ustawa z dnia 27 maja 2015 roku o finansowaniu wspólnej polityki rolnej (Dz.U. 2018, poz. 719);
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 2 sierpnia 2016 roku w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania, wypłaty oraz zwrotu pomocy finansowej w ramach działania *Tworzenie grup producentów i organizacji producentów* objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020 (Dz.U. 2016, poz. 1284);
- Ustawa z dnia 15 września 2000 roku o grupach producentów rolnych i ich związkach oraz o zmianie innych ustaw (Dz.U. 2020, poz. 799);
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 lutego 2016 roku w sprawie wymagań, jakie powinien spełniać plan biznesowy grupy producentów rolnych (Dz.U. 2016, poz. 237);
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 19 kwietnia 2016 roku w sprawie wykazu produktów i grup producentów, ze względu na które mogą być tworzone grupy producentów rolnych, minimalnej rocznej wielkości produkcji towarowej oraz minimalnej liczby członków grupy producentów rolnych (Dz.U. 2020, poz. 417);

- Rozporządzenie Komisji (UE) nr 651/2014 z dnia 17 czerwca 2014 roku uznające niektóre rodzaje pomocy za zgodne z rynkiem wewnętrznym w zastosowaniu art. 107 i 108 Traktatu.

Podstawowe kroki prawne w trakcie tworzenia grupy producentów polegają na wyborze formy prawnej, na podstawie której grupa ma prowadzić działalność gospodarczą. Podjęcie decyzji o formie prawnej zależy przede wszystkim od postawionego celu działania, a w dalszej kolejności, terenu działania czy liczby członków założycieli. Producenci rolni mogą działać wspólnie (zespołowo) w jednej wybranej przez siebie formie prawnej, tj. zrzeszeniu, stowarzyszeniu, spółdzielni czy spółce kapitałowej (spółka z ograniczoną odpowiedzialnością, spółka akcyjna). Jeżeli grupa organizuje się dla realizacji celów gospodarczych, to zwykle wybiera formę spółdzielni lub spółki z ograniczoną odpowiedzialnością. Sposób realizacji zakładanych celów również determinuje wybór formy zorganizowania. Każda grupa prowadzi działalność jako przedsiębiorca mający osobowość prawną [Łobos-Kotowska 2003; Kawa 2005].

Spośród przewidzianych przez polskie prawo kilku form prawnych zrzeszania się producentów rolnych, na obszarze makroregionu północnego funkcjonowały jedynie dwie – spółki z ograniczoną odpowiedzialnością oraz stowarzyszenia. Zdecydowana większość funkcjonujących obecnie grup producenckich liczy 5–9 członków (65,5%, 57 GPR), a to determinuje niejako z góry możliwą formę prawną. Według stanu na koniec sierpnia 2020 roku zdecydowana większość, bo aż 53 grupy producentów rolnych (60,9% ogółu), zarejestrowanych zostało jako spółki z ograniczoną odpowiedzialnością (tab. 2). Udział spółdzielni był zdecydowanie niższy i wynosił 39,1% (34 grupy producenckie). Forma spółki z o.o. znacząco dominowała wśród grup producenckich działających w województwie pomorskim (72%), zaś forma stowarzyszenia – w województwie warmińsko-mazurskim (58%).

### **Uwarunkowania ekonomiczne stymulujące proces integrowania się rolników**

Próba ekonomicznego uzasadnienia dla podejmowania działalności zespołowej w rolnictwie wymaga odwołania się do wybranych elementów teorii neoklasycznej oraz nowej ekonomii instytucjonalnej (teorii kosztów transakcyjnych). Ekonomia neoklasyczna wychodzi z założenia, że wszystkie podmioty gospodarcze zachowują się w sposób racjonalny, a modele neoklasyczne zakładają istnienie konkurencji doskonałej [Rindfleisch, Heide 1997; Hardt 2009; Brouthers 2013; Derkacz 2018; Roszkowska 2019]. W kontekście założeń tej teorii, przesłanek podejmowania działalności zespołowej w formie grup producentów rolnych należy szukać w istnieniu tzw. niedoskonałości rynku, co wynika ze znaczących różnic w sile rynkowej, którą dysponują podmioty uczestniczące na poszczególnych etapach łańcucha marketingowego, tj. między producentem a konsumentem [Goszka 2010].

Zgodnie z teorią neoklasyczną obniżenie poziomu nierównowagi rynkowej pomiędzy rolnikami a pozostałymi ogniwami łańcucha dystrybucji powiększy się

ekonomiczną gospodarstw rolnych wskutek integracji poziomej. Pozwala ona na osiągnięcie korzyści z ekonomii skali (obniżka kosztu przeciętnego na skutek zwiększenia produkcji). W przypadku produkcji rolnej będzie to przykładowo zwiększenie powierzchni użytków rolnych czy poziom specjalizacji produkcji. Uzyskanie efektu ekonomii skali przy integracji poziomej jest również możliwe za sprawą koncentracji podaży i dostosowaniu jej do popytu poprzez wspólne zarządzanie zapasami [Piasecki 1999]. Integracja pozioma może być więc narzędziem do optymalizacji kosztów produkcji, zarządzania i marketingu [Chlebicka i in. 2008].

Ujęcie neoklasyczne tylko częściowo wyjaśnia mechanizmy decyzyjne występujące przy tworzeniu grup producentów rolnych. Bardziej użyteczną teorią w uzasadnieniu tworzenia grup producenckich może być nowa ekonomia instytucjonalna. Jej kluczowym elementem jest teoria kosztów transakcyjnych autorstwa O. Williamsona [1998], który wyróżnił ich cztery rodzaje, uwzględniając fazy transakcji: koszty przygotowania transakcji, koszty ustaleń szczegółów transakcji, koszty kontroli transakcji, koszty adaptacji (przystosowania). Podkreślić należy, że analiza teoretycznych uwarunkowań powstawania i funkcjonowania grup producentów rolnych wymaga uwzględnienia także roli cen w podejmowaniu decyzji optymalizacyjnych.

Grupy producentów rolnych od czasu akcesji z Unią Europejską mogły ubiegać się o pomoc finansową w ramach działań objętych Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW), takich jak: „Grupy producentów rolnych” PROW 2004–2006, „Grupy producentów rolnych” PROW 2007–2013, „Tworzenie grup producentów i organizacji producentów” PROW 2014–2020, „Tworzenie i rozwój mikroprzedsiębiorstw” PROW 2007–2013, „Zwiększanie wartości dodanej podstawowej produkcji rolnej i leśnej” PROW 2007–2013. Działania te miały na celu wzmocnienie struktury instytucjonalnej w sektorze pierwotnej produkcji rolnej poprzez zachęcanie producentów rolnych do tworzenia grup i współpracy w ich ramach [Goszka 2010; Żochowska 2016].

Zintegrowani rolnicy otrzymują ryczałtowe wsparcie finansowe na utworzenie i działalność grupy w okresie pierwszych 5 lat działania. Uzależnione jest ono od wartości udokumentowanych rocznych przychodów netto uzyskanych ze sprzedaży produktów wytworzonych przez członków grupy. Obecnie wysokość pomocy finansowej dla grup producentów rolnych wynosi: 10% w I roku, 9% w II roku, 8% w III roku, 7% w IV roku oraz 6% w V roku prowadzenia działalności. Wsparcia udzielane jest m.in. w celu ułatwienia tworzenia i działalności administracyjnej grup producentów (dostosowanie do wymogów rynkowych procesu produkcyjnego, wspólnego wprowadzania towarów do obrotu, centralizacji sprzedaży i dostawy do odbiorców hurtowych, ustanowienia wspólnych zasad dotyczących informacji o produkcji). Grupy producenckie mogą ubiegać się także o kredyt na realizację przedsięwzięć inwestycyjnych w rolnictwie, przetwórstwie rolno-spożywczym i usługach dla rolnictwa oraz skorzystać z innych form wsparcia, m.in. zwolnień z podatku dochodowego, podatku od nieruchomości czy kredytów preferencyjnych. Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa świadczył także pomoc w ramach poddziałania 3.2 *Wsparcie działań informacyjnych i promocyjnych*

*realizowanych przez grupy producentów na rynku wewnętrznym* objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020. Maksymalny limit pomocy wynosi 100 000 euro w każdym roku pięcioletniego okresu pomocy. Wypłata ostatniej raty wsparcia następuje po potwierdzeniu przez ARiMR prawidłowej realizacji planu biznesowego. W PROW 2014–2020 pomoc finansowa, przyznawana w ramach działania 9 *Tworzenie grup producentów i organizacji producentów*, została podwojona w porównaniu do poprzedniego Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich. Może wyższe wsparcie zachęci właścicieli gospodarstw do tworzenia grup producenckich, ponieważ wielu z nich wciąż podchodzi do tego procesu sceptycznie. Wśród rolników przeważa duży indywidualizm (przekonanie, że są w stanie sami poradzić sobie na wolnym rynku) oraz nieufność wobec siebie. Do tego dochodzi zmieniające się prawo, a jego nieznanomość ogranicza organizowanie się tego typu podmiotów wspólnego gospodarowania.

W planie finansowym PROW 2014–2020 przewidziano na wsparcie grup producentów i organizacji producentów kwotę 215 268 848 euro (w tym ok. 110 000 000 euro na zobowiązania dotyczące realizacji płatności w ramach działania 142 *Grupy producentów rolnych* PROW 2007–2013). O wsparcie mogą ubiegać się nowe grupy producentów rolnych, uznane od dnia 22 grudnia 2018 r., zgodnie z przepisami ustawy z dnia 15 września 2000 r. o grupach producentów rolnych i ich związkach oraz o zmianie innych ustaw (t.j. Dz.U. 2018, poz. 1026), składające się z osób fizycznych, działające jako przedsiębiorcy prowadzący mikro, małe lub średnie przedsiębiorstwo, w rozumieniu załącznika nr 1 do rozporządzenia Komisji (UE) nr 651/2014 z dnia 17 czerwca 2014 r. uznającego niektóre rodzaje pomocy za zgodne z rynkiem wewnętrznym w zastosowaniu art. 107 i 108 Traktatu (Dz.Urz. UE L 187 z 26.06.2014 r. ze zm.), które spełnią m. in. następujące warunki kwalifikowalności:

- zostały uznane przez dyrektora oddziału regionalnego Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa na podstawie planu biznesowego;
- łączą producentów jednego produktu lub grupy produktów, którzy nie byli członkami grupy producentów lub organizacji producentów, utworzonej ze względu na ten sam produkt lub grupę produktów, której przyznano i wypłacono pomoc na rozpoczęcie działalności ze środków Unii Europejskiej po dniu 1 maja 2004 r. w ramach działań i mechanizmów określonych w rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 2 sierpnia 2016 r.;
- w skład grupy producentów nie wchodzi małżonkowie członków, o których mowa powyżej oraz osoby powiązane kapitałowo lub osobowo w sposób bezpośredni z członkami, o których mowa powyżej;
- zadeklarują realizację planu biznesowego w celu osiągnięcia jego założeń w trakcie trwania 5-letniego okresu wsparcia.

W PROW 2014–2020 nie przewidziano wsparcia dla grup drobiarskich – zajmujących się hodowlą drobiu, produkcją wyrobów z mięsa drobiowego i podrobów (świeżych, chłodzonych, mrożonych).

## Podsumowanie

W makroregionie północnym, podobnie jak w całym kraju, dynamiczny rozwój grup producentów rolnych nastąpił po integracji Polski z Unią Europejską. Zadziały tu generalnie dwa czynniki: zwiększona konkurencja, jakiej na rynku europejskim zostało poddane rozdrobnione rolnictwo polskie, a także pomoc finansowa przydzielana formalnie działającym, zarejestrowanym grupom producenckim – początkowo w ramach Planu Rozwoju Obszarów Wiejskich w okresie programowania, obejmującym lata 2004–2006, a następnie (kontynuacja) w ramach Programów Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007–2013 oraz 2014–2020. Niewielka liczba tworzonych w ostatnich latach grup producentów rolnych dowodzi, że możliwość uzyskania wsparcia finansowego nie jest wystarczającą przesłanką do podejmowania współpracy przez rolników w ramach grup producenckich. Na badanym terenie, pomimo znacznego spadku ich liczby po roku 2013, są takie zespoły rolników, które funkcjonują w sposób trwały, realizując przyjęte cele, często niezależnie od uzyskiwanej pomocy finansowej.

Tworzenie się grup producentów rolnych jest efektem zachodzących procesów integracji w rolnictwie, zarówno poziomej, jak i pionowej. Kluczowym problemem związanym z funkcjonowaniem grup producentów rolnych na badanym terenie jest ograniczona wiedza na temat czynników, które determinują ich trwałość oraz zdolność do zwiększania rentowności gospodarstw, a także osiągnięcia wspólnych korzyści rynkowych (przewag konkurencyjnych).

Ważne miejsce w uzasadnieniu racjonalności działań grupowych zajmuje neoklasyczna myśl ekonomiczna. Według tej idei najważniejszą przesłanką do zrzeszania się producentów rolnych jest niedoskonała struktura rynku rolno-spożywczego. Czynniki ekonomiczne są niewątpliwie najistotniejszym elementem przy podejmowaniu decyzji o działalności zespołowej w formie grup producentów rolnych. Teoria ekonomii nie wyjaśnia jednak w pełni zjawiska powstawania i funkcjonowania grup producenckich, co wynika przede wszystkim ze specyfiki sektora rolnego w Unii Europejskiej, który jest objęty mechanizmami Wspólnej Polityki Rolnej i nie przystaje do założeń typowych modeli ekonomicznych [Goszka 2010].

Grupy producentów rolnych stwarzają nowe możliwości działania, umożliwiając obniżenie kosztów produkcji i ograniczenie ryzyka. Połączenie oferty rynkowej wielu gospodarstw zwielokrotnia ich siłę ekonomiczną i możliwości działania na rynku. Otwiera również nowe kanały zbytu, z których pojedyncze gospodarstwa nie mogły dotychczas korzystać. Wzmacnia także pozycję negocjacyjną w kontaktach handlowych z odbiorcami produktów i dostawcami środków produkcji. Współpraca producentów rolnych ogranicza również naciski związane z silną rywalizacją w sektorze rolnictwa – pozwala przekształcić konkurencję między rolnikami w kooperację [Kawa 2005; Chorób 2010; Kozłowska-Burdziak, Przygodzka 2019].

Pomimo wyraźnych korzyści wynikających z integracji poziomej w rolnictwie, jest notowany widoczny spadek zarówno liczby grup producenckich, jak i rolników przystępujących do grup producenckich. Obok wielu pozytywnych czynników,

które przemawiają za integrowaniem się rolników, można także dostrzec w makroregionie północnym wiele barier hamujących proces powstawania grup producentów rolnych, głównie z zakresu braku wiedzy prawnej, niechęci do pokonywania przeszkód formalno-prawnych, jak również psychologicznych, takich jak: brak zaufania do partnera rynkowego czy obawa przed dokonaniem zmian [Zawisza 2010; Nowak, Gąsior 2017]. Przeszkody w ich zakładaniu, tkwiące w mentalności samych rolników (zazłości historyczne w kwestii sposobu funkcjonowania różnych form zespołowego działania w gospodarce nakazowo-rozdzielczej), z upływem lat stają się coraz mniejsze [Hasiński 2010b].

Kwestia ograniczenia skłonności rolników do zrzeszania się w grupy producenckie, szczególnie w ostatnich latach, czy rezygnacja z takiej formy współdziałania z pewnością wymaga badań w tym zakresie, a także systemowych rozwiązań w ramach Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2021–2027. Niezbędne jest wprowadzenie nowych i korzystniejszych – zwłaszcza dla producentów o małym i średnim potencjale produkcji rolnej – odpowiednich rozwiązań prawnych, większego wsparcia finansowego i zapewnienie im pomocy przy organizowaniu się.

Należy mieć nadzieję, że konkurencja ze strony rolnictwa europejskiego, połączona ze znaczącą pomocą finansową, raczej będzie stymulowała proces tworzenia nowych grup producenckich w makroregionie północnym. Grupowa forma gospodarowania (przy większym wsparciu finansowym gospodarstw o najmniejszym potencjale produkcyjnym) rozwiąże być może także część problemów rozdrobnionego rolnictwa. Zagadnienie funkcjonowania grup producentów rolnych ma fundamentalne znaczenie dla dalszego rozwoju całej sfery agrobiznesu (rolnictwa wraz z całym otoczeniem). Niedostateczny rozwój grupowych form gospodarowania zmniejsza konkurencyjność krajowego rolnictwa oraz ogranicza dalszy rozwój wsi i rolnictwa [Zawisza, Szkatulski 2010].

## **Bibliografia**

- Boguta W. (red.), 2006, *Organizacja i funkcjonowanie grup producentów rolnych*, Krajowa Rada Spółdzielcza, Warszawa.
- Brouthers K.D., 2013, *Institutional, Cultural and Transaction Cost Influences on Entry Mode Choice and Performance*, *Journal of International Business Studies*, vol. 44, no. 1, s. 1–13.
- Chałupka P., 1998, *Ekonomiczne, organizacyjne oraz prawne aspekty organizowania się rolników*, WODR, Leszno.
- Chlebicka A., Fałkowski J., Wołek T., 2008, *Powstawanie grup producentów rolnych a zmienność cen*, Fundacja programów pomocy dla rolnictwa, Sekcja analiz ekonomicznych polityki rolnej, FAPA Warszawa.
- Chlebicka A., 2011, *Czynniki wpływające na sukces grup producentów rolnych*, *Journal of Agribusiness and Rural Development*, 4(22), s. 31–39.
- Chorób R., 2010, *Marketingowe grupy producentów rolnych jako determinant rozwoju obszarów wiejskich*, *Więś i Rolnictwo*, 2(147), s. 158–172.



- Czapiewska G., 2013, *Grupy producentów rolnych w rozwoju obszarów wiejskich Pomorza*, Acta Universitatis Lodzianensis. Folia Geographica Socio-Oeconomica, 13, s. 165–178.
- Derkacz A.J., 2018, *W poszukiwaniu efektywności inwestycji publicznych. Koncepcja optymalizacji inwestycji publicznych a wybrane teorie Nowej Ekonomii Instytucjonalnej*, Wyd. MyBook, Szczecin.
- Gołaszewska B., 2004, *Szanse i bariery funkcjonowania grup producentów rolnych w Polsce*, Warszawa.
- Goszka W., 2010, *Prawno-ekonomiczne uwarunkowania działalności grup producentów rolnych*, [w:] *Perspektywy rozwoju grup producentów rolnych – szanse i zagrożenia*, S. Zawisza (red.), Wyd. UTP Bydgoszcz, s. 39–47.
- Halicka E., Rejman K., 2001, *Przedsiębiorczość rolników wobec integracji z Unią Europejską – tworzenie grup producentów rolnych*, [w:] *Rozwój przedsiębiorczości wiejskiej w perspektywie integracji z Unią Europejską*, SGGW, Warszawa, s. 38–43.
- Hardt Ł., 2009, *Ekonomia kosztów transakcyjnych – geneza i kierunki rozwoju*, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego Warszawa.
- Hasiński W., 2010a, *Grupy producentów rolnych w dolnośląskim rolnictwie*, [w:] *Przemiany ilościowe i jakościowe w przestrzeni geograficznej*, P. Szmielińska-Pietraszek, W. Szymańska (red.), Słupsk, s. 231–238.
- Hasiński W., 2010b, *Integracja pozioma gospodarstw rolnych w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem województwa dolnośląskiego*, [w:] *Przekształcenia struktur regionalnych – aspekty społeczne, ekonomiczne i przyrodnicze*, S. Ciok, P. Migoń (red.), Wrocław, s. 349–359.
- Kawa M., 2005, *Grupy producentów rolnych jako forma przedsiębiorczości zespołowej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów.
- Kozłowska-Burdziak M., Przygodzka R., 2019, *Grupy producentów rolnych – szanse i bariery rozwoju*, Białystok.
- Krzyżanowska K., 2001, *Grupy producenckie jako forma współpracy gospodarstw rodzinnych*, [w:] *Rola i miejsce gospodarstw rodzinnych w systemie rolnictwa polskiego i Europejskiego*, ATR Bydgoszcz, s. 96–108.
- Kubiak K., 1997, *Formy organizacyjno-prawne jednostek gospodarczych działających w rolnictwie i ogrodnictwie oraz organizacje producentów*, Centralny Ośrodek Badańczo-Rozwojowy Ogrodnictwa, Warszawa, s. 10–25.
- Lemanowicz M., 2004, *Grupy producenckie i marketingowe i ich wpływ na pozycje konkurencyjną rolników na rynku*, Acta Scientiarum Polonorum, Oeconomia, 3(1), s. 103–115.
- Łobos-Kotowska D., 2003, *Prawna forma organizacji i funkcjonowanie grup producentów rolnych*, Studia Iuridica Agraria, 2, s. 99–110.
- Małyż J., 1996, *Procesy integracyjne w agrobiznesie. ABC integracji*, CDiEWR, Poznań.
- Makarski S., 2000, *Integracja pionowa w agrobiznesie (ze szczególnym uwzględnieniem rolnictwa)*, [w:] *Kierunki i możliwości zmian w organizacji gospodarstw i przedsiębiorstw rolniczych w procesie modernizacji obszarów wiejskich w Polsce*, SGGW, Warszawa, s. 167–175.
- Nowak A., Gąsior R., 2017, *Integracja pozioma producentów rolnych – możliwości i bariery*, Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, vol. LI, 1, Lublin, s. 63–73.
- Oleszko-Kurzyńska B., 2007, *Postawy rolników wobec grup producentów rolnych*, Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, vol. XLI, 11 sectio H, Oeconomia 41, Lublin, s. 161–176.

- Piasecki B., 1999, *Ekonomika i zarządzanie małą firmą*, PWN, Warszawa.
- Podniesienie konkurencyjności gospodarstw rolnych poprzez zrzeszanie się rolników ze szczególnym uwzględnieniem formy spółdzielczej*, 2012, Krajowa Rada Spółdzielcza, Warszawa.
- Promocja tworzenia grup producentów rolnych*, 2011, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa.
- Prus P., Wawrzyniak B.M., 2010, *Rola Unii Europejskiej w rozwoju grup producentów rolnych w Polsce*, [w:] *Perspektywy rozwoju grup producentów rolnych – szanse i zagrożenia*, S. Zawisza (red.), Wyd. UTP Bydgoszcz, s. 49–58.
- Rindfleisch A., Heide J.B., 1997, *Transaction Cost Analysis: Past, Present, and Future Applications*, *Journal of Marketing*, vol. 6, no. 14, s. 30–54.
- Roszkowska M., 2019, *Modele koordynacji lokalnych usług publicznych w kontekście ekonomii kosztów transakcyjnych*, *Kwartalnik Kolegium Ekonomiczno-Społecznego*, „Studia i Prace”, nr 1(37), s. 43–76.
- Szpon J., 2004. *Analiza funkcjonowania grup producentów rolnych Polsce w kontekście integracji z UE*, *Zeszyty Naukowe AR w Krakowie*, s. 303–311. Tomczak P., 2009, *Grupy producentów rolnych jako nowe formy zespołowego działania na polskiej wsi*, [w:] *Procesy przekształceń przestrzeni wiejskiej*, E. Rydz, R. Rudnicki (red.), *Studia Obszarów Wiejskich*, t. XVII, Warszawa, s. 201–212.
- Turski J., Witosław K., 2004, *Grupy producentów rolnych polskiego rolnictwa*, *Biuletyn Informacyjny ARR*, nr 2(152), s. 62–65. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1305/2013 z dnia 17 grudnia 2013 roku w sprawie wsparcia rozwoju obszarów wiejskich przez Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich (EFRROW) i uchylającego rozporządzenie Rady (WE) nr 1698/2005.
- Wiatrak A., 2006, *Grupy producentów rolnych – istota działania i zarządzania nimi*. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, Poznań, t. VIII, z. 4, s. 361–365.
- Williamson O., 1998, *Ekonomiczne instytucje kapitalizmu*, PWN, Warszawa.
- Zawisza S., 2010, *Perspektywy rozwoju grup producentów rolnych – szanse i zagrożenia*. Wyd. UTP Bydgoszcz.
- Zawisza S., Szkatulski M., 2010, *Znaczenie grup producentów rolnych w rozwoju wsi i rolnictwa*, [w:] *Perspektywy rozwoju grup producentów rolnych – szanse i zagrożenia*, S. Zawisza (red.), Wyd. UTP Bydgoszcz, s. 9–21.
- Zielińska-Szczepkowska J., Kisiel R., 2016., *Zrzeszanie się producentów rolnych jako przykład współdziałania w sektorze rolnictwa – doświadczenia wybranych krajów członkowskich Unii Europejskiej*. *Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie*, *Problemy Rolnictwa Światowego*, 16(XXXI), z. 2, Warszawa, s. 372–386.
- Żochowska A., 2016, *Nowe warunki udzielania wsparcia finansowego grupom producentów rolnych w ramach Wspólnej Polityki Rolnej*, *Studia Iuridica Agraria*, Białystok, s. 401–418.
- Ustawa z dnia 15 września 2000 roku o grupach producentów rolnych i ich związkach oraz o zmianie innych ustaw (Dz.U. 2000 Nr 88, poz. 983 ze zm.).
- Ustawa z dnia 11 września 2015 roku o zmianie ustawy o grupach producentów rolnych i ich związkach oraz o zmianie innych ustaw oraz ustawy o wspieraniu rozwoju obszarów wiejskich z udziałem środków Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz

- Rozwoju Obszarów Wiejskich w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020 (Dz.U. 2015, poz. 1888).
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 roku o wspieraniu rozwoju obszarów wiejskich z udziałem środków Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014 (Dz.U. 2021, poz. 182).
- Ustawa z dnia 27 maja 2015 roku o finansowaniu wspólnej polityki rolnej (Dz.U. 2018, poz. 719). Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 lutego 2016 r. w sprawie wymagań, jakie powinien spełniać plan biznesowy grupy producentów rolnych, § 1 ust. 1 pkt 8 (Dz.U. 2016, poz. 237).
- Uchwała Nr 163 Rady Ministrów z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie przyjęcia „Strategii zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa” na lata 2012–2020.
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 19 kwietnia 2016 roku w sprawie wykazu produktów i grup producentów, ze względu na które mogą być tworzone grupy producentów rolnych, minimalnej rocznej wielkości produkcji towarowej oraz minimalnej liczby członków grupy producentów rolnych (Dz.U. 2020, poz. 417).
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 2 sierpnia 2016 roku w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania, wypłaty oraz zwrotu pomocy finansowej w ramach działania *Tworzenie grup producentów i organizacji producentów* objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020 (Dz.U. 2016, poz. 1284; 2018, poz. 1151; 2019, poz. 1029 oraz 2020, poz. 799).
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 27 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania, wypłaty oraz zwrotu pomocy finansowej w ramach działania „Tworzenie grup producentów i organizacji producentów” objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020 (Dz.U. 2020, poz. 799).
- [http://grupyproducentow.pl/artykuly/a\\_38,podstawy-prawne-funkcjonowania-grup-producentow-rolnych](http://grupyproducentow.pl/artykuly/a_38,podstawy-prawne-funkcjonowania-grup-producentow-rolnych) [dostęp: 01.09.2020].
- <https://www.arimr.gov.pl/pomoc-unijna/prow-2014-2020/dzialanie-9-tworzenie-grup-producentow-i-organizacji-producentow-dzialanie-9-prow-2014-2020.html> [dostęp: 06.08.2020].
- <https://www.arimr.gov.pl/aktualnosci/artykuly/tworzenie-grup-producentow-i-organizacji-producentow-5.html> [dostęp: 07.08.2020].

## Summary

The basic element of the structure of a well-functioning agricultural market are producer groups. The main aim of the study is to illustrate the conditions for the development of integration in agriculture in the northern macroregion of Poland (Pomorskie, Kujawsko-Pomorskie, Warmińsko-Mazurskie). Factors that play a key role in stimulating the escalation of producer groups were identified, and limitations were indicated that affect the dynamics, scope and forms of farmers' association. The legal and economic determinants of the functioning of agricultural producer groups in the context of the general assumptions of the EU perspective were analyzed. The article presents the theoretical basis for integration

in agriculture, the current state of organization of agricultural producer groups in the studied area, as well as their numerical development and industry structure. The goals and motives for the operation of the existing producer groups and the benefits of creating them were presented.

In the northern macroregion, as in the rest of the country, the dynamic development of agricultural producer groups took place after Poland's integration with the European Union. The formation of agricultural producer groups is the result of the ongoing integration processes in agriculture, both horizontal and vertical. Economic factors are undoubtedly the most important element when making decisions about team activities in the form of agricultural producer groups. The issue of the functioning of agricultural producer groups is of fundamental importance for the further development of the entire agribusiness sphere.

## Igor Gopchak

National University of Water and Environmental Engineering,  
RivneCity, Ukraine  
i.v.hopchak@nuwm.edu.ua  
ORCID: 0000-0003-4774-5504

## Tetiana Basiuk

International University of Economics and Humanities Academician Stepan Demianchuk  
RivneCity, Ukraine  
tanya\_basyuk@ukr.net  
ORCID: 0000-0003-2861-0460

## Artem Yatsyk

National University of Water and Environmental Engineering,  
RivneCity, Ukraine  
yatsyk\_vg19@nuwm.edu.ua  
ORCID: 0000-0003-4293-1754

## Pavlo Smilii

LesyaUkrainka Eastern European National Universit,  
LutskCity, Ukraine  
inokpimen@gmail.com  
ORCID: 0000-0001-9199-1417

## ASSESSMENT OF THE ECOLOGICAL CONDITION OF SURFACE WATERS OF SMALL RIVERS OF THE PRIPYAT RIVER BASIN

## OCENA STANU EKOLOGICZNEGO WÓD POWIERZCHNIOWYCH MAŁYCH RZEK DORZECZA PRYPECI

**Abstract:** The analysis of the current ecological condition of small rivers of the Pripyat basin has been carried out and evaluation of their water quality by the corresponding categories was performed. The results of the study were grouped into three blocks of indicators: salt composition of water ( $I_1$ ); tropho-saprobiological (ecological-sanitary) indicators ( $I_2$ ); specific toxic substances indicators ( $I_3$ ). The integrated (ecological) index ( $I_E$ ) that was calculated, allowing for class and category of surface water quality to be assigned to

each body of water examined. The results of observations on the quality of surface waters of small rivers of the Pripjat basin indicate their satisfactory condition. Water protection measures have been proposed to improve the ecological condition of the small river basins of the Pripjat basin.

**Key words:** river, surface water, river basin, water quality, ecological condition, Pripjat

**Słowa kluczowe:** rzeka, wody powierzchniowe, dorzecze, jakość wód, stan ekologiczny, Prypeć

## Introduction

The growing anthropogenic impact on the environment, its pollution by industrial waste, leads to a significant deterioration of the ecological condition of all its components, including bodies of water. Among the latter, the most vulnerable are small rivers, which are used primarily for communal and agricultural purposes, industry and are also points of wastewater discharge. All this leads to the deterioration of the ecological condition in river basins which is undergoing constant changes in space and time. This is primarily due to their intensive, irrational use. The quality of surface waters in both large and small rivers depends on the degree of their contamination by industrial waste and utilities, as well as surface runoff from settlements, industrial facilities, agricultural lands, etc. After all, small rivers create the preconditions for the zonal regularity of the formation of water resources of large rivers. Thus, the problem of pollution of small rivers and their hydro-ecological analysis are quite relevant today [Yatsyk 2004; Melioratsiia... 2018].

The urgency of assessing the surface water quality of small rivers in the Pripjat River basin comes from transboundary location of its basin with a high anthropogenic (industrial and agricultural) load on river ecosystems and deteriorating of surface waters quality. In the basins of small rivers, the resilience of natural landscapes has decreased, and in most cases there is an ongoing decline of water quality from class I to class III. The current regulatory framework is not able to stop these processes; in addition, it can be considered obsolete, when compared with similar regulatory framework of advanced European countries. In this regard, there is an urgent need to develop a new regulatory framework and, above all, to conduct immediate environmental assessment and establish new environmental standards for water quality of rivers belonging to the Pripjat River basin. Research conducted will address said issues. They are facilitated by the concentration of efforts of all subjects of management and economy on the development and implementation of environmental measures to improve the ecological status of rivers in the regions and the need to establish scientifically significant basic indicators of surface water quality, power of their natural state. [Stashuk et al., 2014; Sovhiraet al., 2016].

The problems of comprehensive evaluation of surface water quality have been addressed by many researchers in Ukraine (Konenko A.D., Alyokin O.O., Oksiyuk O.P.,

Zhukinsky V.S., Romanenko V.D., Yatsyk A.V., Khilchevsky V.K., Masenko O.G., Denisova O.I.), as well as abroad (Harton, Truitt, Garcia, Brown).

The purpose of this paper is to assess the ecological condition of small rivers belonging to the Pripjat river basin (Vyzhivka, Turiya, Tsyr, Stokhid, Styr, Lypa, Prudnyk, Serna, Chornoguzka, Horyn, Putylivka, Sluch, Ubort, Uzh, Noryn).

## Methods

The evaluation of ecological condition of water quality of rivers belonging to the Pripjat river basin was carried out according to the «Methodology of ecological assessment of surface water quality by relevant categories» [Metodyka... 1998], that allows to compare water quality in individual bodies of water and in bodies of water situated of different regions, on the basis of uniform ecological criteria. It includes three blocks of indicators: block of salt composition ( $I_1$ ), block of tropho-saprobiological (ecological-sanitary) indicators ( $I_2$ ), block of indicators for specific toxic substances ( $I_3$ ). The average values for the three block water quality indices are determined by calculating the average number of categories for all indicators of specific block, the three worst values for the block are determined by the relatively worst indicator among all indicators of this block. The results of the environmental assessment are presented in the form of a combined value, which is based on the final figures in the three blocks. Conducting a combined water quality assessment for a particular water body as a whole or for its individual parts is a prerequisite to determine an integrated environmental index ( $I_E$ ) of said body.

Assessment of water quality by salt composition ( $I_1$ ) in selected sections of rivers of the studied basins included evaluation of river water quality by examination of their levels of mineralization, chlorides, sulfates and determination of ionic composition of river waters. For this purpose, according to «Methodology...» [Metodyka... 1998], a list of the following classifications was used: classification of surface water quality according to mineralization criteria, surface water quality classification according to ionic composition criteria, fresh hypo- and oligogaline water quality classification according to salt composition pollution criteria.

Assessment of water quality of the tropho-saprobiological block ( $I_2$ ) was conducted using hydrophysical, hydrochemical parameters and saprobity indices. The end result of the assessment is the determination of trophic and saprobity zones of waters according to the ecological classification of surface water quality according to tropho-saprobiological criteria [Metodyka... 1998].

In «Methodology...» [Metodyka... 1998] when testing the water for specific toxic substances, the quantitative characteristics of 10 metals, as well as fluorides, cyanides, petroleum products, volatile phenols and synthetic surfactants, a total of 18 ingredients are screened for. However, the available information does not allow to give a sufficiently objective evaluation of the water quality of the Pripjat rivers according

to the criteria for toxic substances. Therefore, the following materials should be considered as indicative, and need further supplementation and clarification.

The condition of small rivers belonging to the Pripyat river basin was studied by us during 1999–2019 period. The source materials were statistical and cartographic data on the ecological condition, use of land and water resources in small river basins.

## Results

Rivers, together with their catchment areas, are complex interconnected systems. Any changes in the catchment area will inevitably lead to a change in the river itself. As a result, all the main factors influencing catchment area of a small river (forest cover, wetlands area, humidity, percentage of arable land, the presence of pollution, reclamation works, etc.) make it possible not only to evaluate the state of its ecosystem, but also to predict major trends in its development and determine the set of necessary measures that will improve water quality, environmental conditions of rivers and the state of coastal areas. A significant factor influencing small rivers is the presence of municipal, industrial and agricultural runoff. Their impact is rather dangerous, as in some cases the volume of runoff may be the same or even greater than that of a small river [Gopchak, Basiuk 2019a; Gopchak et al, 2019b; Snizhko 2001].

The main ecological problems of small rivers of the Pripyat basin are: inflow of pollutants into rivers from the territories of settlements, industrial facilities and agricultural lands; soil erosion in the catchment areas; discharge of untreated and insufficiently treated wastewater into water bodies [Budz 2002; Yatsyk 2004].

*Water quality assessment by indicators of salt composition ( $I_1$ ).* The formation of the chemical composition of the riverbeds of the rivers of the Pripyat basin takes place in conditions of excessive moisture, prevalence of carbonate-enriched Upper Cretaceous rocks and groundwater present in them, draining into riverbeds. This pre-determines the hydrocarbonate-calcium composition of their waters: the relative concentration of  $\text{HCO}_3^-$  varies between 27–40% eq., And  $\text{Ca}^{2+}$  – 33–45% eq.

The salt composition of the water of Pripyat and its tributaries is formed in conditions of high humidity and presence of carbonate and gypsum rocks that form the basis of the catchment area. Therefore, the water of most rivers under natural conditions corresponds, according to the classification of O.O. Alokin, to hydrocarbonate class, calcium group of type II–III,  $\text{C}_{\text{II-III}}^{\text{Ca}}$ .

The waters of the right tributaries of the Pripyat have an average mineralization (in the amount of ions) of 156–350 mg/dm<sup>3</sup>. In the waters of the main riverbed of the Pripyat and its tributaries, the content of chlorides is up to 30 mg/m<sup>3</sup>, sulfates – up to 50 mg/dm<sup>3</sup>. On average, the waters of most rivers have low (200 mg/dm<sup>3</sup>) and moderate mineralization (200–500 mg/dm<sup>3</sup>). The increase in the amount of ions was observed only in places of discharge of insufficiently treated and untreated wastewater from municipal, industrial and agricultural facilities (Turiya, Kovel 424 and 514 mg/dm<sup>3</sup>; Styr, Lutsk 400 and 480 mg/dm<sup>3</sup>; Horyn River, below the discharge of



WTP «Prolisok» 410–440 mg/dm<sup>3</sup>; Ustya River, Rivne 702 mg/dm<sup>3</sup>; Ubort River, Yemilchyne urban-type settlement 510 mg/dm<sup>3</sup>).

On average, the water of the tributary of the Pripjat River, like the water of the main streambed, in terms of average and worst values of the sum of ions, belongs to category 1 “excellent” in class, “very pure” in degree of purity. It should be noted, that in areas where the highest values of the worst values of mineral content of water belong to category 2, which is caused by the anthropogenic activity.

The content of chlorides and sulfates depends on the natural conditions under which the chemical composition of water forms, as well as on the degree of intensity of anthropogenic activity in the catchment area. On average, in the Pripjat basin, the chlorides levels range from category 1 «excellent», «very pure», starting at the sources, to category 3 – «good», «fairly pure» in the middle reaches. With the exception of the waters of the rivers Ubort (Yemilchyne) and Noryn' (Ovruch), with average and worst chlorine ion content (97.2–143.0 and 79.8–104.5 mg/dm<sup>3</sup>, respectively) classified as category 4 («satisfactory», «slightly polluted» waters), which is caused by the discharge of insufficiently treated wastewater from municipal enterprises of the urban-type settlement Yemilchyne and city of Ovruch.

As for sulfates, according to the average and worst values of this indicator, the waters of the rivers of the Pripjat basin are in between 1 and 2 quality categories and varies from «excellent», «very pure» to «very good», «pure».

Evaluation of situation in the water bodies of the Pripjat basin by the criteria of pollution by components of the salt composition indicates that situation is quite good. The calculated indices of salt composition ( $I_1$ ) indicate that the water of the main riverbed of the Pripjat on the average and worst values of  $I_1$  is characterized as «excellent», «very pure» ( $1,0 \leq I_1 \leq 1,3$ ), «very good», «pure» water ( $1,7 \leq I_1 \leq 2,0$ ). There is only some deterioration in the water quality of the Ubort and Noryn' rivers, where the indices are in the 1,7–3,0 and 2,0–2,7 ranges respectively. That is, water quality varies from «very good», «pure» to «good», «fairly pure».

*Water quality assessment by tropho-saprobiological (sanitary and hygienic) indicators (I2).* The water quality in the Pripjat River, assessed by the worst values of tropho-saprobiological indicators, belonged to category 5, subcategory 5(6), i.e. eupolytrophic waters with slant to polytrophic waters of  $\alpha'$ -mesosaprobic and  $\alpha''$  – mesosaprobic zones. The water quality evaluated by the average values of the same indicators, belonged to subcategory 4–5, i.e. in the transitional state from eutrophic to eupolytrophic waters of the transitional  $\beta''$ -mesosaprobic to  $\alpha'$ -mesosaprobic zone.

The waters of the tributaries of the Pripjat as a whole are also assigned quality category 5 «mediocre», «moderately polluted», but if they are evaluated by the worst values of the indicators they would unconditionally belong to the eupolytrophic waters of the  $\alpha'$ -mesosaprobic zone, while judging by the average values of these indicators – to the eupolytrophic waters with a slope to eutrophic waters of the  $\alpha'$ -mesosaprobic zone with a slant to  $\beta''$ -mesosaprobic zone. That is, within the 5th category of water quality, these rivers vary only by some differences in the worst and average values, expressed at the subcategory level.

Overall, the water quality in the rivers of the Pripjat basin, assessed according to tropho-saprobiological criteria, corresponds to class III («satisfactory», «polluted»). The main reason for the current state of the rivers of the Pripjat basin is the excessive content of nitrogen and phosphorus compounds in the water, i.e. intensive eutrophication.

*Water quality assessment by indicators of specific toxic substances ( $I_3$ ).* The index of specific toxic substances ( $I_3$ ) indicate a considerably high levels of pollution of the waters of the rivers of the Pripjat basin by specific toxic substances. The value of  $I_3$  for the Pripjat River varies in the range of 4,4–5,2 by its worst value («satisfactory», «slightly polluted», – «mediocre», «moderately polluted» water), and the average – 3,1–3.7 («good», «fairly pure» – «satisfactory», «slightly polluted»). According to the worst values of this index, the water of the Pripjat basin corresponds to the III class of quality «satisfactory», «polluted», and according to the average – II–III class and is assessed as «good», «fairly pure» – «satisfactory», «slightly polluted».

The waters of the rivers Vyzhivka, Turiya, Tsyryk, Stokhid, Styr, Prudnyk, Uzh have the highest average and worst values of  $I_3$ : the worst values ( $I_3 = 4,6–5,0$ , category 5, subcategories 4–5 and 5) is graded as «mediocre», «moderately polluted», class III quality «satisfactory», «polluted» water, and its average value ( $I_3 = 3,0–3,9$ , categories 3 and 4) as «good», «fairly pure» – «satisfactory», «slightly polluted», II–III class «good», «pure» – «satisfactory», «polluted».

The rivers Horyn and Putylivka have the same characteristics (average values  $I_3 = 2,2–2,7$ , the worst values  $I_3 = 3,6–3,9$ ). The water quality of these rivers corresponds to 2 and 3 categories, subcategories 2 and 3(2) with average values of  $I_3$  and 4th category, and subcategories 3–4 and 4, by the worst, II and III quality class, «good», «pure» and «satisfactory», «polluted».

The waters of the rivers Sluch, Noryn' (Ovruch) and Ubort (Perga) are in the categories «good», «fairly pure» (category 3) and «satisfactory», «slightly polluted» (category 4), and by class quality – «good», «pure» (class II) and «good-satisfactory», «clean-polluted» (class II–III).

The waters of Chornohuzka and Serna ( $I_{3avg} = 2,1$  and  $2,2$ , category 2,  $I_{3w} = 2,5$  and  $3,0$ , category 3, respectively) are graded (by the value of the index of specific toxic substances) as the purest.

At 17% of the study sites located in the Pripjat basin, the index of specific toxic substances ( $I_3$ ) was calculated only by determining the total iron content in river waters. Therefore, it makes no sense to use such insignificant information to calculate the integrated index of specific toxic substances.

Limited data available from field experiments in the block of specific toxic substances made it possible to determine only an approximate grade for water quality. The results displayed a tendency to reduction of anthropogenic impact on water by such compounds as iron and chromium, although the nickel content of water deteriorated from categories 2 and 4 to category 5 by average and the worst indicators. On average, the quality of water in the region has improved, in regards to pollution with specific toxic substances, as according to the average and worst indicators it has

«appreciated» from categories 4 and 5 to category 3, quality class II, water «good», «pure».

*Integrated environmental assessment of surface water quality ( $I_E$ )*. The essence of determining the joint grade of water quality in the Pripyat basin as a whole and at individual observation points is to calculate the integrated ecological index ( $I_E$ ), according to which, an unambiguous assessment of river water quality is performed. It is calculated for the average and worst values of block indices for individual items and on average for rivers (table 1).

The analysis of calculations indicates that the values of integrated indices ( $I_E$ ), calculated using average and worst values of block indices are: on the rivers of Pripyat – 3,0/3,7; Turiya – 3,2/3,8; Tsyr – 3,3/3,9; Stokhid – 2,8/3,6; Styr – 3,3/3,8; this classifies the waters of these rivers as intermediate between categories 3 and 4 «fairly clean» and «slightly polluted».

According to the water quality class of the main riverbeds of Pripyat, Turiya, Tsyr, Stokhid, Styr, Horyn, Sluch, Uborta, Noryn are rated as «good», «pure» and «satisfactory», «polluted».

During the study period, the best quality of water from the tributaries of the Pripyat according to the  $I_E$  came from the rivers Chornohuzka ( $2,5 \leq I_E \leq 2,6$ ), Serna ( $2,3 \leq I_E \leq 2,6$ ), Sluch ( $2,5 \leq I_E \leq 3,3$ ), and Pripyat ( $2,3 \leq I_E \leq 2,5$ ), and the worst quality in terms of these indices – rivers Vyzhivka ( $3,1 \leq I_E \leq 3,9$ ), Tsyr ( $3,1 \leq I_E \leq 3,9$ ) and Uzh ( $3,7 \leq I_E \leq 3,9$ ). The waters of these tributaries belong to the II class according to the average and to the III class – according to the worst characteristics of  $I_E$ .

Thus, condition of water bodies in the basin of the Pripyat River has improved according to the worst indicators from class III «satisfactory», «polluted» to class II water «good», «pure».

Table 1

Combined water quality assessment of small rivers of the Pripjat river basin according to the worst and average values of block indices ( $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ ) and the value of the integrated ecological index ( $I_E$ )

Tabela 1

Łączna ocena jakości wód małych rzek dorzecza Prypjeci według najgorszych i średnich wartości w składowych blokowych ( $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ ) oraz wartości zintegrowanego wskaźnika ekologicznego ( $I_E$ )

Lp	River*	The value of indices											
		$I_1$		$I_2$		$I_3$		$I_E$		Grade by class		Degree of purity	
		avg.	max.	avg.	max.	avg.	max.	avg.	max.	avg.	max.	avg.	max.
1	Pripyat	1,0	1,3	4,6	5,3	3,5	4,5	3,0	3,7	good	satisfactory	pure	polluted
2	Vyzhivka	1,0	1,7	4,8	5,5	3,4	4,6	3,1	3,9	good	satisfactory	pure	polluted
3	Turiya	1,0	1,3	4,8	5,2	3,9	5,0	3,2	3,8	good	satisfactory	pure	polluted
4	Tsyr	1,7	1,7	4,8	5,3	3,3	4,6	3,3	3,9	good	satisfactory	pure	polluted
5	Stokhid	1,3	1,3	4,1	4,9	3,0	4,7	2,8	3,6	good	good - satisfactory	pure	pure - polluted
6	Styr	1,3	1,3	4,7	5,2	3,9	5,0	3,3	3,8	good	satisfactory	pure	polluted
7	Lypa	1,3	1,7	4,6	4,9	2,2	3,5	2,7	3,4	good	good	pure	pure
8	Prudnyk	1,0	1,0	4,9	5,2	3,5	4,8	3,1	3,7	good	satisfactory	pure	polluted
9	Serna	1,0	1,0	3,8	3,9	2,2	3,0	2,3	2,6	good	good	pure	pure
10	Chornoguzka	1,3	1,3	4,0	4,0	2,1	2,5	2,5	2,6	good	good	pure	pure
11	Horyn	1,3	1,3	4,6	4,8	2,2	3,9	2,7	3,3	good	good	pure	pure

		The value of indices											
Lp	River*	I <sub>1</sub>		I <sub>2</sub>		I <sub>3</sub>		I <sub>E</sub>		Grade by class		Degree of purity	
		avg.	max.	avg.	max.	avg.	max.	avg.	max.	avg.	max.	avg.	max.
12	Putylivka	1,3	1,7	4,4	4,9	2,7	3,6	2,8	3,4	good	max.	pure	max.
13	Sluch	1,3	1,7	4,1	4,7	3,3	3,4	2,9	3,3	good	max.	pure	max.
14	Ubort	2,0	2,3	4,4	4,8	-	-	3,2	3,5	good -satisfactory	max.	pure - polluted	max.
15	Uzh	1,7	2,0	3,7	4,3	4,6	5,0	3,3	3,8	satisfactory	max.	polluted	max.
17	Noryn	2,0	2,7	4,8	5,0	3,0	3,2	3,3	3,6	good -satisfactory	max.	pure - polluted	max.
On average in the river basin		1,3	2,0	4,4	4,8	3,1	4,1	3,0	3,7	good	max.	pure	max.

Note: \* – on average along the river. I<sub>1</sub> – block index of salt composition; I<sub>2</sub> – block tropho-saprobiological index; I<sub>3</sub> – block index of specific toxic substances; I<sub>E</sub> – ecological water quality index.

Source: author's own study.

Źródło: opracowanie własne autora.

Uwaga: \* – średnio wzdłuż rzeki. I<sub>1</sub> – indeks blokowy składu soli; I<sub>2</sub> – blokowy indeks trofo-saprobologiczny; I<sub>3</sub> – indeks blokowy określonych substancji toksycznych; I<sub>E</sub> – ekologiczny wskaźnik jakości wody.

Proposals that will help improve the ecological condition of water resources:

- 1) reconstruction of existing and construction of new treatment facilities;
- 2) termination of untreated effluents discharges into rivers;
- 3) strict following of current water protection legislation by all water users.

## Conclusion

The results of observations on the quality of surface waters of small rivers belonging to the Pripyat river basin indicate their satisfactory condition. Water corresponds to the II–III class of water quality. Exceedance of the MAC (Maximum Allowable Concentration) recorded by tropho-saprobiological indicators. This is due to the high anthropogenic load in river basins, in particular discharges of insufficiently treated wastewater.

Determining the water quality of small rivers is important for assessing the ecological situation of bodies of water of the Pripyat river basin, and main areas of water protection activities to improve the ecological status of each water body, as well as establishing environmental standards for water quality.

## Bibliography

- Budz M.D., 2002, *Antropohennyi factor v formuvanni hidrohichnoho rezhymu malykh richok Zakhidnoho Polissia Ukrainy*, Visnyk UDUVHP. Hidrotekhnichni sporudy, hidravlika. Hidrolohii ta hidroenerhetyka. Rivne, Vyp. 5(18), Ch.5, pp. 10–16.
- Gopchak I., Basiuk T., Bialyk I., Pinchuk O., Gerasimov I., 2019b, *Dynamics of changes in surface water quality indicators of the Western Bug River basin within Ukraine using GIS technologies*. „Journal of Water and Land Development”. No. 42 p. 67–75. DOI 10.2478/jwld-2019-0046.
- Gopchak I.V., Basiuk T.A., Basiuk T., 2019a, *Problemy ispolzovaniya y okhrany malyykh rek Zapadnoho Polesia Ukrainy*, Aktualnye nauchno-tekhnycheskiye y ekolohycheskiye problemy melioratsyy zemel. Materyaly Mezhdunarodnoi nauchno-praktycheskoi konferentsyy posviashchennoi 100-letyiu melioratyvnogo obrazovaniya v Horkakh, mart 2019 h. Horky, p. 166–170 (in Belarus).
- Melioratsiia ta oblashtuvannia Ukrainskoho Polissia*, 2018, Kolektyvna monohrafiia / za red. Ya.M. Hadzala, V.A Stashuka, A. M. Rokochynskoho. Kherson, t. 2, 854 p. (in Ukraine).
- Metodyka ekolohichnoi otsinky yakosti poverkhnevyykh vod za vidpovidnymi katehoriiami*, 1998, Kyiv. 28 p. (in Ukraine).
- Snizhko S.I., 2001, *Otsinka ta prohnozuvannia yakosti pryrodnykh hvod*, Kyiv, 264 p. (in Ukraine).
- Sovhira S.V., Honcharenko H.Ie., Honcharenko V.H., Berchak V.S., 2016, *Metodyka doslidzhennia ekolohichnoho stanu baseiniv malykh richok*, Uman, 288 p. (in Ukraine).
- Stashuk V.A., Mokin V.B., Hrebin V.V. ta in., 2014, *Naukovi zasady ratsionalnoho vykorystannia vodnykh resursiv Ukrainy za baseinovym pryntsyptom*: monohrafiia, Kherson, 320 p. (in Ukraine).
- Yatsyk A.V., 2004, *Vodohospodarska ekolohiia* : u 4 t, Kyiv : Heneza, № 4. 480 p. (in Ukraine).

## **Streszczenie**

Przeprowadzono analizę aktualnego stanu ekologicznego małych rzek dorzecza Prypoci i dokonano oceny ich jakości wód według odpowiednich kategorii. Wyniki badań pogrupowano w trzy bloki wskaźników: skład soli wody (I1); wskaźniki trofosaprobiologiczne (ekologiczno-sanitarne) (I2); specyficzne wskaźniki substancji toksycznych (I3). Obliczono wskaźnik zintegrowany (ekologiczny) (IE), pozwalający na przypisanie do każdej badanej części wód klasy i kategorii jakości wód powierzchniowych. Wyniki obserwacji jakości wód powierzchniowych małych rzek dorzecza Prypoci wskazują na ich zadowalający stan. Zaproponowano środki ochrony wód w celu poprawy stanu ekologicznego małych dorzeczy dorzecza Prypoci.





## **Igor Gopchak**

National University of Water and Environmental Engineering,  
Rivne City, Ukraine  
i.v.hopchak@nuwm.edu.ua  
ORCID: 0000-0003-4774-5504

## **Tetiana Basiuk**

International University of Economics and Humanities Academician Stepan Demianchuk  
Rivne City, Ukraine  
tanya\_basyuk@ukr.net  
ORCID: 0000-0003-2861-0460

## **Andrii Kalko**

International University of Economics and Humanities Academician Stepan Demianchuk  
Rivne City, Ukraine  
edissey@meta.ua  
ORCID: 0000-0003-4526-5929

## **Artem Yatsyk**

National University of Water and Environmental Engineering,  
Rivne City, Ukraine  
yatsyk\_vg19@nuwm.edu.ua  
ORCID: 0000-0003-4293-1754

## **ASSESSMENT OF ANTHROPOGENIC LOAD ON THE DRAINAGE BASIN OF THE SMALL RIVER IKVA**

### **OCENA OBCIĄŻENIA ANTROPOGENICZNEGO W ZLEWNI MAŁEJ RZEKI IKVA**

**Abstract:** The assessment of anthropogenic load was performed, and the ecological condition of the basin of the river Ikva was determined. The calculation was performed using the logical-mathematical model “Small River Basin”, according to four independent models of the main subsystems of the river basin: radioactive contamination of the territory, land usage, river runoff usage, water quality. Quantitative and qualitative anthropogenic status was assessed, according to various indicators of four subsystems for classification of ecological status of the river basin (radioactive contamination of the territory, land

usage, river runoff usage, water quality). The values from the primary indicators of the subsystems of land and water resources were transformed into points and a qualitative characteristic was given to each of them. According to the results of a comprehensive assessment of all subsystems of the river basin, the inductive coefficient of anthropogenic load (ICAL) was established, which classifies the ecological condition of the basin of the river Ikva as “satisfactory”. Water protection measures to improve the ecological conditions of the Ikva basin were proposed.

**Key words:** river, anthropogenic load, land usage, river runoff, water quality

**Slowa kluczowe:** rzeka, materiał antropogeniczny, użytkowanie gruntów, odpływ rzeczny, jakość wody

## Introduction

Intensive economic activity in the basin of any river significantly affects the quantitative and qualitative indicators of its condition and leads to certain anthropogenic pressures. As a result of such activities and irrational use of water and land resources in small river basins, there exist problems associated with pollution, destruction of natural landscapes of river valleys and surrounding areas, engineering interventions into riverbeds and floodplains due to reclamation works. All these changes in river basins require prompt control and response, which is possible only if a realistic assessment of the level of anthropogenic pressure on river basins is conducted and limits of permissible economic intervention in their ecosystem are determined [Tymchenko 2000; Hryb et al. 2012; Yatsyk et al. 2015; Gopchak 2016; Chmielowski et al. 2016, Gopchak et al. 2019, 2020].

Methodical approaches to determining the criteria for assessing the anthropogenic load on small river basins were covered in previous scientific papers [Yatsyk 2004; Tymchenko 2000; Kyryliuk 2010]. The need to study the current level of anthropogenic load for the needs of land usage optimization was revealed in the scientific works of Y. G. Gutsulyak, A.M. Tretyak, O.P. Kanash, A.G. Martin and others.

The purpose of the study is to assess the ecological status of the Ikva river basin based on the application of anthropogenic load criteria.

## Methods

Calculation of anthropogenic load and assessment of the ecological status of the Ikva river basin were carried out in accordance with the “Methodology for calculating the anthropogenic load and classification of the ecological status of small river basins of Ukraine” [Metodyka... 2007].

Built on the ecosystem principle, the logical-mathematical model of the hierarchical structure is designed to classify the anthropogenic state in river basins and consists of an analysis of four subsystems:

- 1) «Radioactive contamination of the territory»;
- 2) «Land usage»;
- 3) «River runoff usage»;
- 4) «Water quality».

Each subsystem is characterized by a set of criteria and indicators. An important feature of the proposed model is that the assessment of system conditions, subsystems in this model is performed in parallel in two directions – quantitative and qualitative: the qualitative state of subsystems is assessed and based on this, the quantitative measure of the entire system is defined [Metodyka... 2007].

According to the methodology, the values from the primary indicators of the subsystems of land and water resources were transformed into points and a qualitative characteristic was given to each of them. Subsequently, a comprehensive indicator was calculated and the class of the state of use of the subsystem was determined on the appropriate scale. As a result, according to the assessments of the state of all four subsystems, the inductive coefficient was determined and the general assessment of the state of the entire river basin system was performed. The following quantitative measures of the qualitative state of the whole system can give the following states of the river basin: “good”, “minor changes”, “satisfactory”, “bad”, “very bad”, “catastrophic”. Every state of the basin reflects the degree of anthropogenic load and the response of the ecosystem to said load.

The source materials for calculating the anthropogenic load were statistical and cartographic data of the current ecological status, land usage and water resources in the Ikva River basin.

## Results

The Ikva River is a right tributary of the Styr (Dnieper Basin). River basin is located within three regions of Ukraine, namely: Lviv (Brody district), Ternopil (Kremenets district) and Rivne (Dubno and Mlyniv districts). The area of the river basin is 2250 km<sup>2</sup>, the length is 155 km, gradient is 0.89 m / km. The river is slightly meandering (most meanders are near the villages of Voinitsa and Ostriyiv), in some areas it is regulated by ponds and reservoirs (in particular Mlynivske). The floodplain is mostly bilateral, in some places swampy, from 100 to 650 m. The width of the riverbed is from 5 to 25 m, the depth is 0.5–2.2 m. Water is collected mainly from snow meltwater. The main tributaries of the river Ikva are: Sosnovyk, Virlyanka, Povchanka (left); Male, Ludomirka, Sawmill, Jackdaw, Sticky (right) [Palamarchuk, Zakorchevna 2001].

Anthropogenic load and detection of pollution sources in Ikva River basin was assessed based on the model built on a hierarchical logical-mathematical principle, designed to classify the anthropogenic influences on the river basins, which consists of analysis of four subsystems, including: radioactive contamination, land usage, river runoff usage and water quality, each subsystem is characterized by a set of criteria and indicators.

In case of absence of radioactive contamination or its insignificant amount, subsystem «Radioactive contamination of the territory» is removed from the model and calculations of anthropogenic load and classification of ecological status of the river basin are performed by subsystems «Land usage», «River runoff usage» and «Water quality» [Metodyka... 2007].

According to the results of the analysis of the subsystem “Radioactive contamination of the territory” it was established, that the basin of the river Ikva significantly below acceptable levels in terms of radioactive contamination by cesium-137, strontium-90 and plutonium-239. Thus, the state of radioactive contamination of the catchment area of the river is determined to be “satisfactory”.

The initial data for assessing the state of land usage in the catchment area are indicators of forest cover of the basin, the territory of the basin in its natural state, agricultural development, plowing, urbanization, as well as land erosion in the amount of soil erosion per year [Metodyka... 2007].

Comparing the actual indicators of land usage within the Ikva River basin with the existing criteria in terms of natural and agricultural zoning of the territory of Ukraine, it was found that the forest cover is 18.4%; degree of natural state – 32.8%; agricultural development of the territory – 71.4%; plowing – 58.5%; urbanization – 3.8%; erosion (soil erosion) – 22.1 t / ha per year.

According to the results of the analysis (Table 1) the composite indicator of land use is -1.4 and thus classifies the state of the subsystem “Land usage” in the basin of the Ikva as “unsatisfactory”.

Table 1

Assessment of anthropogenic load and classification of ecological status  
of the Ikva River basin according to the subsystem «Land usage»

Tabela 1

Ocena materiału antropogenicznego i klasyfikacja ekologicznego  
dorzeczca rzeki Ikva zgodnie z podsystemem «Zagospodarowanie terenu»

Indicator	Units of measurement	Value	Condition	Classification (grade)	
				qualitative	quantitative
Forest cover	%	18.4	improved	unsatisfactory condition	-1.4
Degree of natural state	%	32.8	unsatisfactory		
Dgricultural development	%	71.4	below the norm		
Plowing	%	58.5	below the norm		
Urbanization	%	3.8	normal		
Erosion, soil erosion	t / ha per year	22.1	unsatisfactory		

Source: author’s own study.

Źródło: opracowanie własne autora.

The subsystem «River runoff usage» is designed to assess the ecological status of the river basin by the degree of anthropogenic pressure on its water resources. Assessment of the ecological status of the river by this subsystem is based on the following indicators: the actual usage of river runoff; irreversible water consumption; discharge of water into the river network; discharge of polluted wastewater into the river. Each value was calculated separately using the volume of water intake from the river network; the amount river runoff lost due to the consumption of groundwaters, which are hydraulically connected to the river network; the actual volume of river runoff; the volume of water discharged into the river network; volume of polluted wastewaters discharged into the river network.

According to the national statistical reporting, an average of 22.64 million m<sup>3</sup> of water is taken from the Ikva River basin annually. According to calculations, the Ikva River basin experiences both insignificant polluted wastewater discharge and usage of river runoff. The general state of river runoff usage, according to the joint impact of all indicators of anthropogenic load on the state of the subsystem «River runoff usage», was classified as “satisfactory” with a quantitative measure of 2.2.

The subsystem «Water quality» is designed for environmental assessment of surface water quality and classification of the river basin by the level of water pollution, caused by anthropogenic activities. When estimating the anthropogenic load on this subsystem, the pollution index was determined separately for three areas (source, middle section, mouth) and for the basin in general. The calculation determined the values of such indicators as oxygen ( $O_2$ ), biochemical oxygen demand ( $BOD_5$ ), dichromatic oxidation ( $DO$ ), ammonium ( $NH_4$ ), nitric oxide ( $NO_2$ ), total iron ( $F_{tot}$ ), phenols and petroleum products.

Overall, the condition of the subsystem «Water quality» in the Ikva River basin is characterized by class III water quality, that is of “satisfactory purity”, with a quantitative measure of 0.0 (table 2).

Table 2

Assessment of anthropogenic load and classification  
of ecological status of the Ikva River basin according  
to the subsystem «Water quality»

Tabela 2

Ocena materiału antropogenicznego i klasyfikacja ekologicznego  
dorzecza rzeki Ikva zgodnie z podsystemem «Jakość wody»

Indicator source		Observation point		
		source	middle section	mouth
Hydrochemical indicators of water quality, mg·dm <sup>-3</sup>	O <sub>2</sub>	7.40	8.20	8.30
	BOD <sub>5</sub>	3.70	3.60	2.60
	DO	24.0	24.8	28.6
	NH <sub>4</sub>	0.30	0.16	0.13
	NO <sub>2</sub>	0.001	0.002	0.003
	F <sub>tot.</sub>	0.060	0.060	0.060
	phenols	0.010	0.050	0.040
	petroleum products	-	-	0.01
Pollution index		0.73	1.94	6.95
Quality class		II–III	III	VI
Classification (grade)	qualitative	III class, «satisfactory purity»		
	quantitative	0.0		

Source: author's own study.

Źródło: opracowanie własne autora.

According to the results of a comprehensive assessment (table 3) of all subsystems of the river basin, the inductive coefficient of anthropogenic load (ICAL) was determined, which is 0.02 and classifies the ecological condition of the Ikva River basin as “satisfactory”.

Table 3

Comprehensive assessment of anthropogenic load  
and ecological status of the Ikva River basin

Tabela 3

Kompleksowa ocena obciążenia antropogenicznego  
i stanu ekologicznego rzeki Ikva

Indicator qualitative grade		Ecological condition	
		quantitative grade	quantitative grade
Subsystem	Radioactive contamination of the territory	0	satisfactory
	Land usage	-1.4	unsatisfactory
	River runoff usage	2.2	satisfactory
	Water quality	0	III class, «satisfactory purity»
General condition of the river basin		0.02	Satisfactory

Source: author's own study.

Źródło: opracowanie własne autora.

In order to prevent the deterioration of the ecological condition in the Ikva river basin, it is necessary to arrange water protection zones; control the quality of surface and groundwater; to prevent degradation of agricultural lands, etc. [Yatsyk 2015; Directive 2000/60/EC 2000].

## Conclusion

When assessing the anthropogenic impact on land resources within the basin of the river Ikva, it was determined that the overall ecological status of the basin can be classified as “satisfactory”.

Assessment of anthropogenic load on the basin of any river is very important, especially for the determination of the necessary environmental activities in the river basin and determination of indicators that affect it's the most, in terms of its ecological status. Further research should focus on a detailed assessment of the ecological status of other small river basins in Ukraine.

## Bibliography

- Chmielowski K., Bugajski P., Kaczor G., 2016, *Comparative analysis of the quality of sewage discharged from selected agglomeration sewerage systems*, Journal of Water and Land Development. №. 30, pp. 35–42.
- Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000, establishing a framework for Community action in the field of water policy // Official Journal of the European Communities, EN. 22.12.2000, L. 327, pp. 1–72.
- Gopchak I., Basiuk T., Bialyk I., Pinchuk O., Gerasimov I., 2019 *Dynamics of changes in surface water quality indicators of the Western Bug River basin within Ukraine using GIS technologies*, Journal of Water and Land Development, no. 42, pp. 67–75.
- Gopchak I., Kalko A., Basiuk T., Pinchuk O., Gerasimov I., Yaromenko O., Shkirynets V., 2020, *Assessment of surface water pollution in western Bug River within the cross-border section of Ukraine*, Journal of Water and Land Development, no. 46 (VII–IX), p. 97–104.
- Gopchak I.V., 2016, *Analiz antropohennoho navantazhennia na baseiny malykh richok Ukrainskoho Polissia*, Heodeziia. Zemleustrii. pryrodokorystuvannia: prysviachuiet-sia pamiaty P.H. Cherniahy: Vseukr. nauk.-prakt. konf. Rivne: NUVHP, pp. 119–121.
- Hryb Y.V., Klymenko M.O., Sondak V.V., Hryniuk, V.I., Voityshyna, D.Y et al., 2012, *Vidrodzhennia ekosystem transformovanykh baseiniv richok ta ozer (Rekomendatsii do rozrobky OVNS): monohrafiia*, Rivne : NUVHP, 246 p.
- Kyryliuk O.V., 2010. *Otsinka peretvorenosti malykh richkovykh baseiniv yak krok do vyznachennia antropohennykh zmin hidromorfolohichnykh umov*, Hidrolohiia, hidrok-himiia ta hidroekolohiia : nauk. zb.: V. 18. pp. 283–289.
- Metodyka rozrakhunku antropohennoho navantazhennia i klasyfikatsii ekolohichnoho stanu baseiniv malykh richok Ukrainy*, UNDIVEP, Vydannia 2-he, pereroblene i dopovnene. (2007), Kyiv: Polimed, 71 p.
- Palamarchuk M.M., Zakorchevna N.B., 2001. *Vodnyi fond Ukrainy: dovidkovyi posibnyk*, Kyiv: Nika-Tsentr, 392 p.
- Tymchenko Z.V., 2000, *Otsinka ekolohichnoho stanu malykh richok*. Ukraina ta hlobalni protsesy: heohrafichni vymir: zb. nauk. pr.: v 3 t. Lutsk, Vol. 2, pp. 317–320.
- Yatsyk A. V., 2004, *Vodohospodarska ekolohiia*, Vol. 1–4, book 1–7, Vol. 3, book 5, Kyiv: Heneza, 496 p.
- Yatsyk A.V., Gopchak I.V., Pasheniuk I.A., Basiuk T.O., 2015, *Naukovi zasady normuvannia antropohennoho navantazhennia richkovykh baseiniv*, ETEVK-2015: Mizhnarodnyi Konhres, Kyiv: TOV «PRAIM-PRINT», pp. 314–322 .



## Streszczenie

Dokonano oceny obciążenia antropogenicznego oraz określono stan ekologiczny zlewni rzeki Ikvy. Obliczenia przeprowadzono za pomocą modelu logiczno-matematycznego „Małe Dorzecze”, według czterech niezależnych modeli głównych podsystemów dorzecza: skażenia radioaktywnego terenu, użytkowania gruntów, wykorzystania spływów rzecznych, jakości wody. Oceniono ilościowy i jakościowy stan antropogeniczny według różnych wskaźników czterech podsystemów klasyfikacji stanu ekologicznego dorzecza (skażenie radioaktywne terenu, użytkowanie gruntów, wykorzystanie spływów rzecznych, jakość wód). Wartości wskaźników pierwotnych podsystemów zasobów lądowych i wodnych przekształcono w punkty i każdemu z nich nadano charakterystykę jakościową. Zgodnie z wynikami kompleksowej oceny wszystkich podsystemów dorzecza ustalono współczynnik indukcyjności obciążenia antropogenicznego (ICAL), który klasyfikuje stan ekologiczny zlewni rzeki Ikvy jako „zadawalający”. Zaproponowano środki ochrony wód w celu poprawy warunków ekologicznych dorzecza Ikvy.



## **Halyna Ilnytska-Hykavchuk**

National University «Lviv Polytechnic»  
Lviv, Ukraine  
Halyna.Y.Ilnytska-Hykavchuk@lpnu.ua  
ORCID: 0000-0003-4176-2784

## **INTRODUCTION OF THE CONCEPT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN THE HOTEL ECONOMY**

### **WPROWADZENIE DO KONCEPCJI ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU GOSPODARKI HOTELOWEJ**

**Abstract:** The hotel industry has both positive and negative effects on the environment. In modern conditions, the need for the functioning of the hotel industry on the basis of sustainable development is growing. Eco-hotels are institutions that implement ecological innovations, measures to reduce the consumption of resources and waste. To obtain the status of ecological hotel must take the following measures: offer organic food; to control the use of water, energy and other resources; use renewable energy sources; collect and reuse rainwater; sort waste; choose furniture from ecological materials, give preference to products of local manufacturers; offer a recharge service for electric cars; to rent bicycles; ecological education of employees, guests; cooperate with the local community. The main strengths of the ecological hotel are a positive image among society, reducing costs by saving resources (water, energy). Weaknesses are: significant investments are needed to purchase green technologies; higher cost of certain services and products compared to traditional hotels; lack of qualified staff; low public awareness of ecological hotels, low marketing support. The number of eco-hotels in Ukraine and the world is insignificant. The state should support such hotels with financial instruments, advertising.

**Key words:** ecological hotel, environment, sustainable development, resources, waste, organic food, certification

**Słowa kluczowe:** ekologiczny hotel, środowisko, zrównoważony rozwój, zasoby, odpady, żywność ekologiczna, certyfikacja

## **Introduction**

At the present stage of development of society, attention is paid to the conservation, rational use of natural resources, there is a greening of all spheres of human activity, growing demand for environmentally friendly products and services. In such conditions, to increase competitiveness, hotel companies must look for ways to improve their competitive advantages, quality of services. One of the ways to improve competitiveness is the introduction of environmental innovations, which include: development of new environmental processes; use of resource-saving equipment; development and production of new environmentally friendly products and services; use of renewable energy sources; introduction of new organizational forms of management; environmental education. In the world the popularity of ecological hotels which use ecologically pure materials, foodstuff, ecological technologies grows.

## **Materials and methods of the research**

Among the works related to the sustainable development of tourism and hotel activities, it is appropriate to highlight Isaienko et al. The authors consider the essence, principles of the concept of sustainable development, directions of greening of the tourism sector. The Global Council for Sustainable Tourism has developed criteria for the sustainable development of the hotel industry. Directions of the impact of the hotel industry on the environment are presented in publication Pankiv, Hunko, 2017. Studies of ecological hotels in Ukraine are presented in the works Hanych & Hataliak; Zahorianska, 2018. The study used the method of swot – analysis to assess eco-hotels.

## **Results and discussion**

The hotel sector has a significant impact on the environment. This impact can be both positive and negative. The positive impact of the hotel industry in the context of sustainable development is manifested in the following: modernized infrastructure; the budget receives money; quality management of the hotel development process is provided; employment is rising; the ecological consciousness of the society improves; natural, cultural objects are preserved.

However, the hotel sector has a significant negative impact on the environment [Pankiv and Hunko 2017]: intensive use of water resources; environmental pollution; degradation of natural landscapes due to the construction of tourist infrastructure; increasing the number of tourists in vulnerable areas; noise pollution; consuming a lot of energy; significant amounts of waste; biodiversity loss.

Hotel complexes often are located in ecologically vulnerable ecosystems, such as in the mountains, along the coast, rivers and more. This leads to pollution and damage to the latter. The negative impact of hotels in cities is somewhat smaller, as waste disposal processes are better organized in these areas.

It should be noted that the impact of the hotel industry on the environment is seasonal, as it increases at certain times of the year, which is associated with an increase in tourist activity. During periods of declining tourist activity, the negative impact on the environment and the restoration of ecosystems are reduced. Thus, this impact is temporary and coincides with the tourist season (ecological, ski, beach tourism) or long-term, which leads to irreversible environmental changes (extinction of certain species of flora and fauna).

The degree of negative impact increases significantly depending on the hotel category, as higher category hotels provide a wider range of services, more often update the interior, logistics, have higher costs for cleaning, laundry, use more electricity for air conditioning, appliances and more. At the same time, high-class hotels often use modern environmentally friendly technologies. That is, the degree of negative impact of the hotel on the environment depends on the management system and hotel policy in the field of environment.

Another disadvantage of the hospitality industry is the inadequate distribution of income between investors and local communities, when the latter receive almost no income from the operation of institutions. In addition, the construction of hotel facilities is often against the interests of local communities.

The hotel industry negatively affects on:

- 1) Fauna and flora. The construction and operation of hotel complexes leads to the destruction of flora, disturbing the peace of animals.
- 2) Sanitary condition of territories. Tourists often leave behind piles of garbage, the accumulation of which negatively affects water, land, air, plant resources.
- 3) Atmospheric air. Most often, the air is polluted by vehicles used to transport tourists, for the operation of accommodation. Thus, exhaust gases are emitted into the air, the soil can be uncontrollably contaminated with fuels and lubricants.
- 4) Water resources. A lot of water is used for the operation of accommodation, recreation, swimming pools. Irrational use of water resources leads to their depletion and pollution. Hotels also use household chemicals that pollute water resources and are discharged into the environment. Organochlorine compounds are used for water disinfection, which are very toxic to aquatic flora and fauna.

Pollution of water bodies also causes the development of many diseases, the appearance of unpleasant odors. The accumulation of tourist facilities in certain areas often leads to sewage congestion, especially during the peak season. Therefore, wastewater is often discharged into water resources, thereby harming flora and fauna. There is a reproduction of algae, which leads to a decrease in oxygen content in water bodies. The result is the death of fish. Deterioration of the quality of water resources reduces the attractiveness of the territory, and accordingly the demand for recreation and accommodation in hotels in these areas. Water pollution is most characteristic of coastal resort areas, where tourism is developing faster than infrastructure.

- 5) Land resources. Construction of hotel complexes leads to degradation and depletion of soils. In addition, the growing number of tourists also has

a negative impact. For example, hiking tours of tourists lead to soil compaction. Horse tourism, as well as vehicles transporting tourists and cargoes are harmful to the soil. Under the influence of these negative influences, the leaf litter is destroyed, which negatively affects ecosystems, the nitrogen content in the soil decreases; soil structure deteriorates; soil erosion and other negative processes may occur. All this leads to the destruction of the plant world.

To reduce the negative impact of the hotel industry on the environment, it must operate on a sustainable basis.

The concept of sustainable development became widespread after the publication in 1987 of the report of the World Commission on Environment and Development “Our Common Future”. It defined sustainable development as follows: “Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own” [World Commission on Environment and Development 1987].

The concept of sustainable development was unveiled at the United Nations Conference on Environment and Development in Rio de Janeiro in 1992. It approved the «Agenda for the XXI century». In 1992, the UN Commission on Sustainable Development was established to develop indicators for sustainable development. These indicators make it possible to compare the development of different countries, their impact on the environment and solve existing problems.

Important events in this area were also the World Summit on Sustainable Development [Johannesburg 2002] and the extended conference on sustainable development “Rio + 20” (2012). The latter discussed the need to move to a green economy, overcome poverty, and create an institutional framework for sustainable development.

The components of the concept of sustainable development are [Isaienko, Nikolaiev, Babikova, Biliavskiy, Smyrnov]: economic, social and environmental.

With this in mind, the concept of sustainable development is based on:

- preservation and protection of the natural environment;
- further economic development without deterioration of the environment;
- social development, preservation of all nationalities, cultures, nondiscrimination in all its manifestations;
- greening the consciousness of society through education, the media;
- close cooperation between the countries.

Sustainable development of the hotel industry is associated with limiting the negative impact on the environment and society, bringing economic, environmental and social benefits for present and future generations.

Based on the concept of sustainable development, it is advisable to identify the principles on which the activities in the hotel business should be based:

- Minimization of negative impact on the environment, conservation, rational use of natural, social and cultural resources.
- Respect for local cultures, customs, minimizing the negative impact on the local community.
- Bringing economic income for a particular area, raising business activity, active involvement of local residents in economic activities.
- Increasing the benefits for tourists.
- Raising environmental awareness of the population.

2017 was declared the UN International Year for Sustainable Tourism, and 78% of tourists said they were interested in staying in an environmentally friendly hotel. For tourists, respect for the environment means saving water, detergents, and consuming local food [Krainiuk, Polchaninova, Pokolodna 2018].

Many important environmental indicators are currently being proposed for the hospitality industry. The International Hotel Association, the International Environment Initiative, and the United Nations Environment Program have published manuals called the Environmental Action Package for Hotels and Environmental Practice in Hotels, which seek to promote environmental hotel management.

Carrying out proper control and monitoring of the achievement of goals and implementation of the main ideas of sustainable development, evaluation of the effectiveness of the tools used require the development and implementation of indicators of sustainable development. Sustainability indicators are characteristics, standards and conditions that are available for observation and measurement, which allow us to draw conclusions about the state and changes that occur in the environment [Isaienko, Nikolaiev, Babikova, Biliavskyi, Smyrnov].

The Global Council for Sustainable Tourism has developed criteria for the sustainable development of the hotel industry. They are grouped into four blocks: sustainable development planning, maximizing social and economic benefits for the local community, enhancing cultural heritage and reducing negative environmental impacts [Global Sustainable Tourism Council 2016].

The environmental performance indicators in hotels could be standardized for the measurement of:

- consumption of water per guest;
- amount of water reused in the hotel;
- consumption of energy per annum and per habitational unit;
- consumption of energy: per guest, per type of energy consumed;
- consumption of cleaning products;
- the amount of waste generated per guest, per month;
- number of initiatives implemented by the hotel to prevent pollution;
- degree of conformity with urban legislation and the environment;
- number of employees that participate in environmental programs;
- costs for environmental activities.

Criteria for sustainable development of the hotel industry can be used for the following purposes:

- serve as a basis for certification;
- are basic guidelines for enterprises that seek to work on the basis of sustainable development;
- provide access to the market of ecological products and services;
- help consumers choose products and services that are environmentally friendly;
- offer government, non-government and private sector programs to develop sustainable tourism requirements;
- used in education.

An important condition for sustainable development is the greening of all areas of economic activity, including hotel. Greening includes:

- increasing the ability of ecosystems to self-reproduction;
- reduction of environmental pollution caused by human activities;
- improving the living environment and human activities.

The modern development of the hotel industry in Ukraine requires new approaches to management, which are based on the concept of ecological hotel. An eco-hotel should be understood as a hotel that operates on the principle of harmonious coexistence with nature, without polluting the environment and rational use of natural resources [Hanych, Hataliak 2019].

The goals of ecological hotels are the rational use of natural resources, maintaining the health of guests and the formation of environmental awareness of responsibility for environmental impact. According to European standards, such hotels must have environmentally friendly heating systems, use their own wastewater treatment plants, classify all waste, use ecological lamps for lighting, use only environmentally friendly products for cooking, as well as available organic personal care products.

An effective tool for greening is environmental certification and eco-labeling, which are voluntary in the hotel industry. These systems contribute to the promotion of the institution, the positive attitude of society to it, the formation of a positive brand, increase the number of consumers, as well as the rational use of nature and environmental protection.

The basis for certification systems is the ISO 14001 nature management standard (EMS), which was adopted by the International Association for Standardization in 1991. To comply, the organization must confirm that it pursues an environmental policy. To obtain the status of an eco-hotel you need to confirm compliance with this standard. A number of countries have created their own standards based on this standard. Yes, the UK – BS 7750 Specification for Environmental Management Systems, Canada – CAN/CSA Z750-94: Guidelines for an Environmental Management System, countries of the European Union – EMAS [Hanych, Hataliak 2019].



The most famous hotel certification systems are: Green Globe (United Kingdom), Green Key (Denmark), HAC Green Leaf (Canada), Touristik Union International (TUI) (Germany).

Ecological certification of hotel business establishments in Ukraine is carried out on the basis of the international program of ecological certification of Green Key hotels, coordinated by the International Organization for Environmental Education (Denmark). In total, Green Key is used in more than 25 countries.

Program participants must meet 60 international and national criteria related to environmental management, environmental awareness of staff, guests and suppliers, saving all kinds of resources.

A feature of the “Green Key” program is to take into account the local characteristics of each country where the hotel is located. At the same time, national criteria should not contradict international standards.

It should be noted that the advantages of Green Key environmental certification are its independence from business structures, which guarantees the objectivity of the assessment. Obtaining such a certificate increases the attractiveness of the institution for tourists, as environmental issues become important for more and more people.

Minimizing the negative impact on the environment, caring for the safety and health of visitors and staff, respect for the cultural and ethical values of the local community are the principles of an ecological hotel.

In order to be considered an environmentally friendly hotel, it is advisable to take the following measures:

- offer customers organic food grown locally. Do not use genetically modified products;
- to implement an environmental management system at the enterprise;
- control the use of water, energy and other resources. So, in green hotels to avoid excessive water loss in washbasins it is advisable to install water flow reducers on the taps, which **mix the water jet with air**;
- use renewable energy sources (sun, wind, water) for energy supply. To obtain hot water, it is advisable to use solar panels;
- energy saving lighting. The use of LED lamps saves 80% more energy than traditional lamps;
- wastewater recirculation, treatment and reuse;
- Collect and reuse rainwater. Hotels consume a very large amount of water, so to reduce its use, ecological hotels collect and reuse rainwater, which can be used for technical and economic purposes (for the needs of watering the garden, toilets, etc.);
- use household appliances that save electricity;
- sort waste, carry out their proper utilization. Eco-hotels should have separate bins for sorting garbage for both staff and guests;
- use environmentally friendly cleaning products, detergents (shampoos, soap for guests);

- choose furniture from ecological materials, give preference to products of local manufacturers;
- to transfer guests with environmentally friendly vehicles (electric cars);
- offer a recharge service for electric cars. As there is an increase in the number of electric vehicles, it is advisable to introduce a charging service;
- bicycle rental for guests. Cycling gives guests the opportunity to actively relax, get acquainted with the environment in an environmentally friendly way. Providing free use of bicycles to customers increases their loyalty to the hotel;
- ecological education of employees, guests. Thus, it is advisable to place information for customers in the rooms on saving water resources, energy, waste sorting and more. Guests can be provided with a separate leaflet reminding them of the importance of environmental protection and the steps the client can take to do so;
- do not use disposable plastic utensils, replace it with reusable containers;
- cooperate with the local community, use its services, products, involve the local population in economic activities.

The swot-analysis of the development of ecological hotels is given in table 1.

SWOT analysis of green hotels

Table 1

SWOT – analiza hoteli ekologicznych

Tabela 1

Strengths	Weaknesses
Positive image among consumers, local population, society. Introduction of ecological innovations. Use of locally produced products. Popularization of local traditions, crafts, products. Use of environmentally friendly food, detergents, etc. Use of renewable energy sources. Reducing costs by saving resources (water, energy).	Significant investments are needed in the acquisition of environmentally friendly and resource-saving technologies. Higher cost of certain services and products compared to traditional hotels. High cost and lack of green technologies. Lack of qualified staff. Low public awareness of ecological hotels, low marketing support.
Opportunities	Threats
Expansion of market share, growth in the number of consumers. Implementation of advanced technologies. Sustainable development of tourism. Extension of the range of services. State support for hotels.	Economic crisis. Reducing incomes of population. Low popularity among consumers. Growth of competition. Unstable political situation. Rising prices for hotel services.

Sources: author's own study.

Źródło: opracowanie własne autora.

In order to function successfully in the market, eco-hotels must look for ways to overcome threats and realize opportunities.

It should be noted that the popularity of eco-hotels compared to traditional is still low. Appropriate government support for such hotels is needed, as they implement environmentally friendly technologies, advertising and advocacy to disseminate information about green hotels to a wide range of consumers. Often when choosing a means of accommodation, the priority for consumers is convenience, comfort, luxury of the hotel, rather than its environmental friendliness. Therefore, it is necessary to educate the public about sustainable development, saving and careful use of all resources, the priority of choosing providers of environmental services.

The main conditions that promote the development of eco-hotels are:

- increasing public attention to the environment, environmental quality of products and services;
- availability of natural resource potential, areas suitable for the location of eco-hotels;
- development of organic production;
- greening of other areas of the economy that supply the hotel industry with products (building materials, chemicals, textiles, resource-saving technologies);
- dissemination of energy, water saving and other nature saving technologies.

## **Conclusion**

Due to the increasing demands of consumers for the environmental friendliness of products and services, the popularity of ecological hotels is growing. To obtain the status of an ecological hotel must be certified, obtain a certificate, implement environmental innovations. The presence of environmental certification improves the image of the hotel, increases its popularity in the market, the commitment of consumers. The developed criteria for the sustainable development of the hotel industry make it possible to assess the company's activities for compliance with environmental requirements. The criteria are grouped into four blocks: sustainable development planning, maximizing social and economic benefits for the local community, enhancing cultural heritage and reducing negative environmental impacts. To intensify the development of green hotels, their state support is needed in the form of financing, preferential taxation, as well as advertising.

## **Bibliography**

Global Sustainable Tourism Council *GSTC Hotel Criteria*. Retrieved from [https://www.gstcouncil.org/wp-content/uploads/2015/11/GSTC-Hotel\\_Industry\\_Criteria\\_with\\_hotel\\_indicators\\_21-Dec-2016\\_Final.pdf](https://www.gstcouncil.org/wp-content/uploads/2015/11/GSTC-Hotel_Industry_Criteria_with_hotel_indicators_21-Dec-2016_Final.pdf) [dostęp: 16.09.2020].

Hanych N.M., Hataliak O.M., 2019, *Ekolohizatsiia hotelnoho ta restorannoho biznesu* (Greening of hotel and restaurant business). Heohrafiia ta turyzm- Geography and

- tourism, 43, 39–47, Retrieved from <http://www.geolgt.com.ua/images/stories/zbirnik/vipusk43/v436.pdf> (in Ukrainian) [dostęp: 16.10.2020].
- Isaienko V.M., Nikolaiev K.D., Babikova K.O., Biliavskiy H.O., Smyrnov I.H., *Stratehiia staloho rozvytku (turystychna haluz)* (Sustainable Development Strategy (tourism industry)), Retrieved from <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/6901/1/SSR-tourism.pdf> (in Ukrainian).
- Krainiuk L.M., Polchaninova I.L., Pokolodna M.M., 2018. *Ekolohichna stiikist industrii hostynnosti Kharkivskoho rehionu: spryiniattia turystamy ekolohichnykh praktyk zasobiv rozmishchennia* (Ecological sustainability of the hospitality industry of the Kharkiv region: tourists' perception of ecological practices of accommodation facilities). *Problemy i perspektyvy rozvytku pidpriemnytstva – Problems and prospects of entrepreneurship development*, 2(20), 100–116, Retrieved from <http://ppb.khadi.kharkov.ua/article/view/186299/185621>(in Ukrainian) [dostęp: 16.10.2020].
- Pankiv N.Ye., Hunko V.M., 2017, *Vplyv zakladiv turystychnoi infrastruktury na navkolysnhie seredovysheche ta rozvytok eko-hoteliv yak innovatsiinoi kontseptsii hostynnosti* (Impact of tourist infrastructure institutions on the environment and development of eco-hotels as an innovative concept of hospitality). *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy – Scientific Bulletin of NLTU of Ukraine*, 3, (Vols. 27), 108–112, Retrieved from [https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2017/27\\_3/26.pdf](https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2017/27_3/26.pdf) (in Ukrainian) [dostęp: 16.10.2020].
- World Commission on Environment and Development, 1987, *Our Common Future*, Oxford, New York, Oxford University Press.
- Zahorianska O.L., 2018. *Otsinka konkurentospromozhnosti ekolohichnykh hoteliv u suchasnykh umovakh hospodariuvannia* (Assessment of the competitiveness of ecological hotels in modern management conditions). *Mykolaiivskiy natsionalnyi universytet imeni V.O. Sukhomlynskoho. – Mykolayiv National University named after V.O. Sukhomlynskyi*, 22, pp. 662–668 (in Ukrainian).

## Summary

The hotel industry has both positive and negative effects on the environment. In modern conditions, the need for the functioning of the hotel industry on the basis of sustainable development is growing. Eco-hotels are institutions that implement ecological innovations, measures to reduce the consumption of resources and waste. To obtain the status of an ecological hotel, it must be certified. The most famous hotel certification systems are: Green Globe, Green Key. To obtain the status of ecological hotel must take the following measures: offer organic food; to control the use of water, energy and other resources; use renewable energy sources; collect and reuse rainwater; sort waste; choose furniture from ecological materials, give preference to products of local manufacturers; offer a recharge service for electric cars; to rent bicycles; ecological education of employees, guests; cooperate with the local community. Based on the conducted swat analysis, the main strengths of the ecological hotel are a positive image among society, reducing costs by saving resources (water, energy). Weaknesses are: significant investments are needed to purchase green technologies; higher cost of certain services and products compared to traditional hotels; lack of qualified staff; low public awareness of ecological hotels, low marketing support. The number of eco-hotels in Ukraine and the world is insignificant. The state should support such hotels with financial instruments, advertising.

## Streszczenie

Branża hotelarska ma zarówno pozytywny, jak i negatywny wpływ na środowisko. W nowoczesnych warunkach rośnie potrzeba funkcjonowania branży hotelarskiej w oparciu o zrównoważony rozwój. Eko-hotele to instytucje wdrażające ekologiczne innowacje, działania na rzecz ograniczenia zużycia zasobów i odpadów. Aby uzyskać status hotelu ekologicznego, musi on posiadać certyfikat. Najbardziej znane systemy certyfikacji hoteli to: Green Globe, Green Key. Aby uzyskać status hotelu ekologicznego, należy podjąć następujące działania: oferować żywność ekologiczną; kontrolować zużycie wody, energii i innych zasobów; korzystać z odnawialnych źródeł energii; zbierać i ponownie wykorzystywać wodę deszczową; sortować odpady; wybierać meble z materiałów ekologicznych, preferować produkty lokalnych producentów; oferować usługę ładowania samochodów elektrycznych; wypożyczać rowery; edukować ekologicznie pracowników, gości; współpracować z lokalną społecznością. Na podstawie przeprowadzonej analizy swot, główne atuty hotelu ekologicznego to pozytywny wizerunek w społeczeństwie, obniżający koszty poprzez oszczędność zasobów (wody, energii). Słabe strony to: konieczne są znaczne inwestycje w celu zakupu zielonych technologii; wyższy koszt niektórych usług i produktów w porównaniu do tradycyjnych hoteli; brak wykwalifikowanej kadry; niska świadomość społeczna hoteli ekologicznych, niskie wsparcie marketingowe. Liczba eko-hotelu na Ukrainie i na świecie jest znikoma. Państwo powinno wspierać takie hotele instrumentami finansowymi, reklamą.



**Boris Kurzo**

Institute of Nature Management of the National Academy of Sciences of Belarus  
Minsk, Belarus  
kurs2014@tut.by  
ORCID: 0000-0002-2357-3915

**Oleg Hajdukiewicz**

Institute of Nature Management of the National Academy of Sciences of Belarus  
Minsk, Belarus  
olek2008@tut.by  
ORCID: 0000-0003-1896-2964

**Pavel Kirvel**

International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University  
Minsk, Belarus  
pavelkirviel@yandex.by  
ORCID: 0000-0002-6129-0932

**ВЛИЯНИЕ ОСУШИТЕЛЬНОЙ МЕЛИОРАЦИИ  
НА ТОРФЯНЫЕ БОЛОТА ЗАПАДНОГО ПОЛЕСЬЯ  
БЕЛАРУСИ**

**INFLUENCE OF DRYING RECLAMATION ON PEAT BOGS  
OF THE WEST POLESIA OF BELARUS**

**Аннотация:** На примере водосбора крупного водотока Белорусской части Полесья – реки Ясельда рассмотрена история мелиоративного осушения торфяных болот. Оценены генезис и качественные показатели ресурсов торфа, их распределение по целевым фондам и современное состояние торфяных болот.

**Ключевые слова:** река, водосбор реки, болота, торфяные месторождения, осушительная мелиорация, генезис болот

**Key words:** river, river catchment, bogs, peats deposits, drainage reclamation, genesis of bogs

## **Введение**

Река Ясельда – второй по площади левобережный приток Припяти. Ясельда берет начало на высоте 168 м над уровнем моря в торфяном месторождении низинного типа Дикое, расположенном в 4,0 км на север от деревни Клепачи Пружанского района Брестской области. Впадает в реку Припять с левого берега у деревни Качановичи Пинского района (отметка уреза воды при впадении 131 м). Река Ясельда входит в водную систему, соединяющую Огинским каналом бассейны Черного (река Припять) и Балтийского (река Неман) морей.

Длина Ясельды около 240 км, площадь водосбора более 6 тыс. км<sup>2</sup> (без реки Пина). Водосбор расположен на северо-западе Полесской низменности, охватывает водно-ледниковую равнину Загородья и окаймляющие ее заболоченные низины. Водораздел в условиях плоской озерно-аллювиальной низины выражен слабо, что представляет определенные трудности при его выделении. Рельеф водосбора равнинный, однообразный, представлен обширными пространствами болот с участками перевейных песков, чередованием низких переходящих друг в друга речных террас с плоскими полуразмытыми моренными образованиями.

В бассейне Ясельды имеется около 260 озер преимущественно пойменного генезиса. Озерность бассейна около 1%. Вместе с искусственными водоемами озерность достигает 2%. Крупные озера ледникового происхождения – Выгонощанское, Черное, Белое и проточное Споровское.

Бассейн реки Ясельда отличается высокой заболоченностью и значительными мелиоративными преобразованиями. Мелиорация существенно повлияла на гидрографическую сеть бассейна и ресурсы торфа. По состоянию на 2006 г. мелиорирован 31% площади бассейна реки.

Цель работы – анализ мелиоративных работ на водосборе река Ясельда и антропогенной трансформации речной сети в ретроспективном разрезе, оценка трансформации структуры землепользования и связанных с ней изменением структуры торфяного фонда и ресурсов торфа.

## **Объекты и методы исследования**

Объектом изучения являются болотные массивы расположенные в пределах водосбора реки Ясельда в Брестской административной области Республики Беларусь и их мелиоративное освоение.

Метод исследования – анализ картографических материалов и открытых источников информации разных лет, полевые изыскания.



## Результаты исследования

Первые сведения об осушительных работах в Полесье относятся к середине XVI столетия, когда приглашенные итальянские мастера спроектировали и построили недалеко от водосбора Ясельды мелиоративную систему в Кобринском старостве. Материальный памятник этой системы – канал Бона, предназначенный для осушения крупного торфяного месторождения Борисовское (920 га) и нескольких более мелких по площади торфяных болот. Канал Бона, который сохранился до наших дней – самый старинный гидромелиоративный объект Беларуси. В Кобринском районе установлен памятный знак первому мелиоративному каналу.

Самым старым мелиоративным объектом территории бассейна Ясельды является Огинский канал, который начал сооружаться в 1767 году. 1783 год – начало его эксплуатации. Длина в пределах бассейна река Ясельда около 47 км, в том числе 21,4 км в Пинском районе и 25,4 км – в Ивацевичском. В XIX веке канал в основном использовался для лесосплава, но ежедневно курсировали и пассажирские пароходы с паровыми двигателями. Благодаря каналу началось мелиоративное осушение прилегающих территорий и активное развитие ближайших селитебных территорий. Канал эксплуатировался в довоенное время, однако в период Второй мировой войны разрушен и больше не восстанавливался.

В начале XIX века в районе д. Мерчицы, на северо-западе от Пинска, построена одна из первых в Беларуси мелиоративных систем с закрытым дренажем, а на юго-востоке от Пинска, возле д. Лопатино, расположен первый объект польдерного строительства в Беларуси, обустроенный в середине XVIII века.

Следует отметить, что мелиоративное осушение торфяных болот бассейна Ясельды в середине XIX века проводилось слабыми темпами, вручную. Как следует из схемы (рис. 1) мелиоративная сеть того времени приурочена в основном к небольшим по размерам торфяным месторождениям и заболоченным территориям в районе населенных пунктов и закладывалась для расширения площади обрабатываемых земель в местах размещения господских дворов за счет средств местных землевладельцев.

Обработка картографических материалов [Военно-топографическая карта Российской Империи 1846–1900] показывает, что к 1870-м годам общая длина мелиоративных каналов на водосборе Ясельды достигла 498 км (табл. 1), а вместе с Огинским каналом – 545 км. Средняя длина каналов в то время – около 6 км, а их общее количество – немногим более 80. Наибольшая густота мелиоративных каналов характерна для территории Ивацевичского и Дрогичинского районов в пределах водосбора Ясельды.

Таблица 1

Характеристика мелиоративной сети  
в пределах водосбора реки Ясельда к 1870 году

Table 1

Characteristics of the reclamation network  
within the catchment of the river Yaselda by 1870

Район	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	Количество каналов, шт.	Длина каналов, км		Густота каналов, м/км <sup>2</sup>
			общая	средняя	
Пружанский	1 200	8	102,0	12,7	85
Березовский	1 500	28	140,4	5,0	94
Ивацевичский	1 280	19	142,6	6,5*	111
Дрогичинский	500	8	52,5	6,6	105
Ивановский	610	12	55,6	4,6	91
Пинский	1 110	8	51,7	4,3*	47*
Всего	6 200	83	498,0	6,1*	88

Источник: собственное исследование.

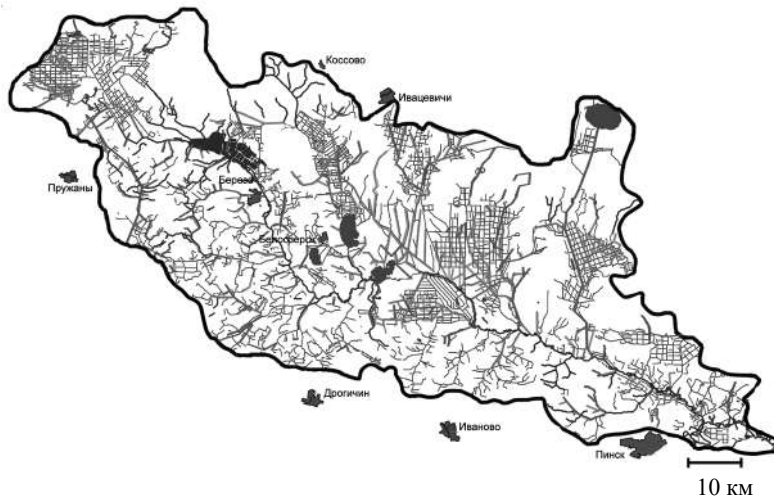
Source: author's own study.

Осушительная мелиорация в Беларуси получила заметное развитие с середины семидесятых годов XIX века, когда для осушения торфяных болот организована Западная экспедиция во главе с И.И. Жилинским. С 1874 по 1895 год И.И. Жилинский руководил осушительными работами в западных губерниях Российской империи, главным образом в Белорусской части Полесья. Перед Западной экспедицией ставилась задача осушения Полесской низменности для развития сельского и лесного хозяйства, расширения площадей сенокосов и пастбищ за счет мелиоративного осушения болот, организации заготовки и сплава древесины по рекам черноморского бассейна. Для этого комплексно изучены природные условия Полесья (орография, гидрография, климат, геоботаника, гидрогеология, гидрология и почвы), проведены обширные геодезические работы, создана сеть местных метеорологических станций. По отдельным речным бассейнам выполнены и реализованы проекты осушения. Одновременно проводили исследования по выращиванию на мелиорированных землях озимых и яровых культур, кормовых трав и овощей, «чтобы на деле показать полесскому крестьянину способы и приемы разработки болот под пашню и огороды, хорошим примером вызвать у него охоту к перениманию» [Жилинский 1899]. Проект осушения Полесья не имел аналогов в мире и в 1878 году на Международной выставке в Париже удостоен почетного диплома, а его руководитель – И.И. Жилинский награжден золотой медалью.

В конце XIX века заболоченность бассейна реки Ясельда по данным экспедиции И.И. Жилинского составляла 43%. Площадь торфяных болот в бассейне оценивалась 1,75 тыс. кв. верст при общей площади бассейна 4,1 тыс. кв. верст [Жилинский 1899]. Площадь осушенных земель в Минской и Волынской губерниях составила на тот период свыше 2,5 млн. га [Смирнов 1973]. В процессе выполнения работ построено 4367 верст каналов, 549 мостов и переездов, более 30 шлюзов. Важно отметить, что многие мелиоративные сооружения того времени предназначались не только для перераспределения стока с торфяных болот, но и управления водными ресурсами.

В XX веке ведущим фактором развития природной среды в пределах бассейна стала хозяйственная деятельность человека, результатом которой явилось освоение заболоченных, и до этого непригодных, земель. В начале XX века интенсивность проводимых мелиоративных мероприятий в бассейне Ясельды возрастает. Несмотря на военные действия в период Первой мировой войны, в межвоенное время, когда территория Западной Беларуси находилась в составе Польши, в бассейне реки Ясельда прокладываются главные осушительные каналы – Винец, Рожковичский, Дятловичский, Ходаковский, Обровский, Ясельдовский, Жегулянский, Главный, Ошанский, Лешковский.

За первые 30 лет прошлого столетия длина осушительной сети мелиоративных каналов на водосборе Ясельды существенно увеличилась и ее общая длина, определенная по польским топографическим картам масштаба 1:100 000 [Mapa topograficzna 1924–1932], составила 1250 км, то есть приблизительно в 2,5 раза больше, чем было полвека назад. Конфигурация мелиоративной сети того времени представлена на рис. 1. В связи с тем, что в то время добыча торфа практически не производилась, а крупные сельскохозяйственные предприятия отсутствовали, в довоенное время создавались системы разветвленных каналов, отводящих воду с крупных торфяных болот и позволяющих осуществлять сельскохозяйственное производство на незначительных по площади мелиорированных участках. Обращает на себя внимание тот факт, что все крупные торфяные месторождения водосбора Ясельды к тому времени были осушены редкой сетью каналов, длина которых в отдельных случаях могла достигать 20 и более км. В целом для межвоенного периода осушения заболоченных земель характерно то, что массовая мелиорация сводилась лишь к сбросу избыточных вод с переувлажненных территорий по системе преимущественно открытых каналов и в меньшей степени – закрытого дренажа.



Мелиоративные каналы, сооруженные:




-  – до 1870 года;
-  – до 1930 года;
-  – современная гидромелиоративная сеть

Рис. 1. Схема размещения мелиоративных каналов на водосборе реки Ясельды

Fig. 1. Layout of reclamation canals on the catchment of the Yaselda river

Источник: собственное исследование.

Source: author's own study.

Уже в то время гидротехническая мелиорация привела к заметному изменению структуры земельного фонда в пределах бассейна реки Ясельды. По состоянию на 1920–1930-е годы наибольшую площадь в пределах рассматриваемой территории занимали болота и заболоченные земли – 42%, под лесами находилось 33% территории, под сельскохозяйственными, селитебными и другими видами преобразованных в ходе хозяйственной деятельности человека землями – 23%, под водными объектами – 2% (Кот 2014).

Интенсивный этап мелиорации Полесья начался в послевоенное время. Этому способствовало постановление Пленума ЦК КПСС от 27 мая 1966 г. «О широком развитии мелиорации земель для получения высоких и устойчивых урожаев зерновых и других сельскохозяйственных культур». В мелиоративной практике начался переход от мелких локальных мелиоративных систем к крупным системам, полностью охватывающим водосборы малых и средних рек и комплексно решающих вопросы регулирования водного режима. Схема развития мелиоративных работ по осушению торфяных болот на рассматриваемой территории в послевоенное время представлена на рис. 2.

Всего за послевоенный период мелиоративному преобразованию при осушении средних и крупных водосборов рек подвергнуто около 30% территории бассейна Ясельды (табл. 2). Наиболее интенсивное мелиоративное осушение торфяных болот проведено в период с 1960 по 1980 год.

Площадь мелиоративных работ в 1945–2020 годах  
на водосборе реки Ясельды

The area of reclamation works in 1945–2020  
on the catchment of the Yaselda river

Период мелиорации, гг.	Площадь осушенных земель, тыс. га	Доля от площади водосбора, %
1945–1960	24,3	4
1961–1980	144,4	23
1981–2020	19,2	3
Всего	187,9	30

Источник: собственное исследование.

Source: author's own study.

В ходе хозяйственного освоения территории водосбора Ясельды его гидрографическая сеть испытала существенные изменения. Русло реки Ясельда канализировано в 1971–1978, 1983–1986 годах на протяжении 86 км от истока до автомобильной магистрали М1. Пойма реки в значительной степени осушена, пересекается большим числом крупных и относительно мелких мелиоративных каналов, русло в верховье полностью канализировано. Преобладающие глубины реки – 0,8–2,3 м. В пойме реки, выше города Береза в 1985 г. создано крупное водохранилище Селец. На неканализованных участках русло извилистое, шириной 10–40 м, максимально до 80 м. Берега низкие, заболоченные, после впадения реки Жигулянки у озера Споровское крутые, местами обвалованные.

Все малые реки бассейна Ясельды в значительной степени были трансформированы, их русла спрямлены, а поймы осушены. Во многих случаях изменено положение истока и устья малых рек. В бассейнах рек создана густая сеть мелиоративных каналов, а в поймах отдельных рек созданы водохранилища. В результате спрямления рек произошло перераспределение речного стока и стока с торфяных болот в русла каналов.

К началу XXI века структура земельного фонда бассейна Ясельды претерпела значительные изменения. Доля сельскохозяйственных, селитебных и других видов преобразованных в ходе хозяйственной деятельности человека земель, основную часть которых составляют торфяные болота и заболоченные участки, увеличилась до 50%, площадь лесов – до 43%. Доля неосушенных болот и заболоченных земель существенно сократилась, площадь торфяных болот в естественном состоянии в бассейне Ясельды на начало XXI века снизилась в 8 раз по сравнению с 1920–1930-ми годами и составила 29,4 тыс. га [Кот 2014].

Наибольшее увеличение доли трансформированных сельскохозяйственных земель в структуре земельного фонда бассейна к началу XXI века произошло в пределах Лунинецкой (с 4,2% до 46%) и Наревско-Ясельдинской (с 7,7% до 32,3%) низин, а наименьшее – в пределах Загородья и Косовской равнины, где до проведения широкомасштабной осушительной мелиорации доля переувлажнённых земель была низкой. Заметное изменение доли сельскохозяйственных земель, болот и заболоченных земель в структуре земельного фонда бассейна Ясельды в XX веке обусловлено, главным образом, проводимой сельскохозяйственной политикой, направленной на экстенсивное увеличение валовой продукции за счёт включения в хозяйственный оборот мелиорированных земель. В этих условиях остро встала необходимость решения вопроса о последствиях мелиорации торфяных болот на природные комплексы, оценки возможных негативных последствий мелиорации и разработка мероприятий по их предупреждению.

При мелиоративном осушении торфяных болот и заболоченных территорий проявление неблагоприятных процессов выражается в снижении уровней грунтовых вод (УГВ) на прилегающей территории. Как показали исследования в бассейне реки Ясельды, снижение УГВ наблюдается в основном на полосе шириной 1,5–2,0 км и реже – до 5 км вокруг осушаемой территории [Вахонин, Свиридович, Иванов 2013, Волчек, Мороз, Стефаненко 2011]. Снижение УГВ вызывает осадку залежи с уменьшением глубины торфа. Изменение водного режима вызывает минерализацию и потерю органического вещества торфа, которая в среднем составляет 6–11 тонн с гектара в пересчете на 40% условную влажность торфяного сырья [Бамбалов 1984].

В настоящее время на исследованной территории бассейна реки Ясельда площадь осушенных земель превышает площадь болот более чем в 4 раза [Тимофейчик 2014]. Большая часть осушенных территорий используется под сельскохозяйственные земли, а другая для добычи торфа. После добычи осталось 57 выбывших из эксплуатации торфоучастков, причем только третья часть из них условно относится к выработанным.

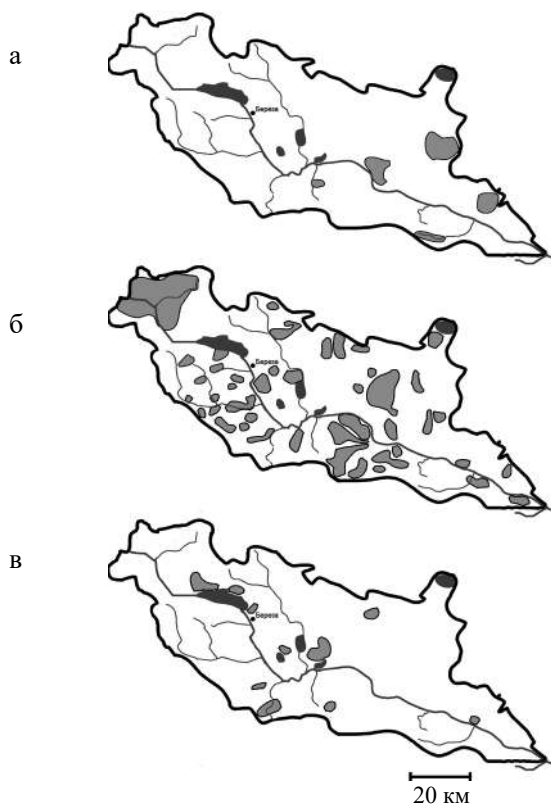


Рис. 2. Размещение крупных осушительно-мелиоративных систем построенных на торфяных месторождениях и заболоченных землях водосбора реки Ясельда: а – в 1945–1961; б – в 1961–1980; в – в 1980–2020

Fig. 2. Placement of large drainage and reclamation systems built on peat deposits and wetlands of the catchment area of the Yaselda River: a – in 1945–1961; b – in 1961–1980; c – in 1980–2020

Источник: собственное исследование авторов.

Source: author's own study.

В соответствии с [Пидопличко 1961] торфяные месторождения бассейна Ясельды входят в область крупных низинных болот Полесья, первые сведения о которых получены в довоенное время польскими исследователями [Kulczynski 1930]. Целенаправленные геологоразведочные работы по оценке запасов торфа на данной территории выполнены в послевоенное время [Торфяной фонд 1979, Стратегия 2015]. Всего на водосборе реки Ясельда имеется 92 торфяных месторождения общей площадью в контурах нулевой залежи торфа 1500 км<sup>2</sup> (табл. 3). Территория отличается высокой заболоченностью, которая выражается процентным отношением площади торфа в нулевой границе всех торфяных месторождений к общей площади района. Если для Полесья

в целом заболоченность территории составляет 18% [Пидопличко 1961], то бассейн реки Ясельда в среднем заболочен более чем на 24%. Особенно высока заболоченность в пределах Ивацевичского (34,4%), Пинского (28,6%) и Ивановского (25,5%) административных районов. На картосхеме рис. 3 показано размещение крупных торфяных месторождений на водосборе реки Ясельда.

Таблица 3

Характеристика заболоченности бассейна реки Ясельда  
в пределах административных районов

Table 3

Characteristics of the waterloggedness of the Yaselda river basin  
within the administrative districts

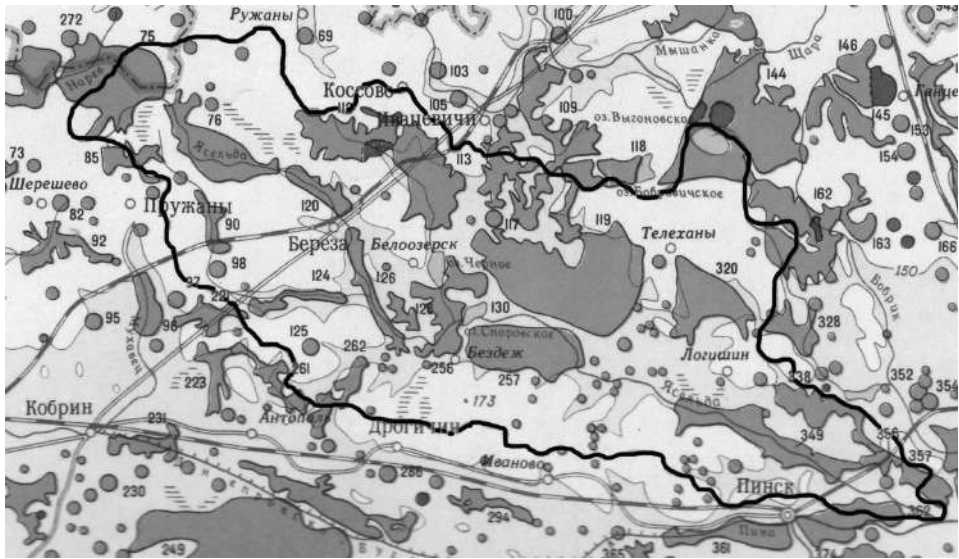
Район	Площадь района, км <sup>2</sup>	Торфяные болота			Заболоченность района, %
		Количество	Площадь км <sup>2</sup>	Средняя мощность торфа, м	
Березовский*	1 500	18	278,3	1,3	18,6
Дрогичинский	500	10	100,3	1,1	20,1
Ивановский	610	17	155,7	0,9	25,5
Ивацевичский	1 280	12	440,2	1,4	34,4
Пинский	1 110	26	317,6	1,1	28,6
Пружанский	1 200	9	207,95	1,2	17,3
Всего	6 200	92	1 500,05	1,15	24,2

Примечание \* – Административный район полностью расположен в бассейне Ясельды  
Источник: собственное исследование.

Source: author's own study.

Торфяные месторождения исследованной территории отличаются незначительной мощностью торфа, которая в среднем составляет 1,15 м, в то время как для Брестской области в целом она равна 1,4 м [Торфяной фонд 1979]. Наиболее мелкозалежные торфяные месторождения размещаются в Ивановском, Пинском и Дрогичинском районах. В настоящее время, после осушения заторфованных территорий и, соответственно, минерализации торфа, многие мелкозалежные месторождения в данных районах прекратили свое существование.





#### ТИПЫ ТОРФЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

- ● ● Верховой (В)
- ● ● Смешанный и переходный (С и П)
- ○ ○ Низинный (Н)

Условные обозначения:

257 – номер месторождения

– граница водосбор реки Ясельда

Рис. 3. Карта-схема размещения крупных торфяных месторождений на водосборе реки Ясельда. Номер месторождения в соответствии с [Торфяной фонд 1979]: 5 – Дикое; 76 – Хоревское; 112 – Стубла; 113 – Заеловое; 119 – Обровское; 120 – Леошки; 126 – Пешанка; 128 – Берестовец; 130 – Чайкого-Гнилка; 144 – Выгонощанское; 256 – Старомлыны; 257 – Пушицкое; 262 – Мостки (Виры); 320 – Хворощанское; 349 – Жук; 362 – Городищенское.

Fig. 3. Schematic map of the location of large peat deposits on the catchment of the Yaselda River. Source: собственное исследование авторов.

Source: [Атлас торфяных ресурсов 1968] and author's own study.

Реконструкция природной обстановки древнего голоцена, выполненная по данным спорово-пыльцевого анализа опорных разрезов показывает, что понижения рельефа, в которых сформировались торфяные месторождения исследованной территории, начали заполняться осадками в послеледниково-голоценовое время. В начале это были преимущественно неглубокие озера. Так, на месторождении торфа Здитово Березовского района торфяная залежь начала формироваться в позднем дриасе (10–11 тыс. лет назад) [Зерницкая 1991, Зерницкая 2011]. В торфяном

месторождении Иванисовка Пинского района нижние слои озерных отложений сформированы около  $12800 \pm 400$  лет назад, а затем перекрыты торфом [Зерницкая 2011, Зерницкая, Матвеев, Тимирева 2010]. Следует отметить, что нижние слои донных отложений современных озер рассматриваемой территории также относятся к позднеледниковому и древнеголоценовому времени. В детально изученном разрезе осадков озера Споровское, расположенном в среднем течении реки Ясельда, начало формирования донных отложений приурочено к позднеледниковому времени [Зерницкая 1991].

Более ранние исследования возраста торфяных залежей в центральной части Полесья показали, что наиболее древние слои торфа начали образовываться около 11–10,2 тыс. лет назад, что соответствует позднему дриасу и пребореалу [Kulczynski 1930; Пидопличко 1961].

Наиболее широко болотообразовательные процессы на территории исследования происходили в атлантический период с нижней границей 8 000 лет назад и верхней границей 5000 лет назад. В это время, соответствующее климатическому оптимуму голоцена, началось массовое образование низинных болот в центральном Полесье. Верховые болота в Полесье не получили широкого распространения, так как геоморфологические и гидрологические условия здесь обеспечили обильное водно-минеральное питание болотной растительности. Лишь единичные болота Полесья к концу атлантического периода перешли в олиготрофную стадию. Поэтому в бассейне реки Ясельда абсолютно преобладают торфяные месторождения низинного типа (табл. 4), что характерно для данного региона Полесья. Месторождений переходного и смешанного типов здесь насчитывается единицы, а верховые отсутствуют вовсе. Первоначальные запасы торфа в месторождениях бассейне реки Ясельда составляли около 262 млн. м<sup>3</sup>. Наибольшие объемы торфа были сосредоточены на территории распространения крупных торфяных месторождений в Ивацевичском, Березовском и Пинском районах. Низинный торф месторождений в бассейне реки Ясельда имеет повышенную степень разложения (в среднем 45%) и высокую зольность, которая в среднем составляет более 20%.

Таблица 4

Ресурсы и тип залежи торфа болот в бассейне реки Ясельда

Table 4

Peat resources and type of peat deposits in the Yaselda river basin

Район	Запасы торфа, млн. т				Тип залежи		
	период разведки	2013 г.			смешанный	переходный	низинный
		добыто за все время	минерализовано	оставшиеся			
Березовский	47,9	5,4	14,9	27,6	–	–	18
Дрогичинский	18,1	1,3	13,5	3,3	1	–	9

Район	Запасы торфа, млн. т				Тип залежи		
	период разведки	2013 г.			смешанный	переходный	низинный
		добыто за все время	минерализовано	оставшиеся			
Пинский	44,6	1,8	20,8	22,0	–	1	25
Пружанский	39,6	1,5	4,3	33,8	–	–	9
Всего	261,8	21,5	86,8	153,5	1	2	89

Источник: собственное исследование.

Source: author's own study.

Как показано выше, в послевоенное время в бассейне Ясельды проведено интенсивное мелиоративное осушение мелкозалежных торфяных болот и приблизительно половина торфяных месторождений после осушения осваивались районными агропромышленными предприятиями для производства преимущественно торфо-навозных компостов. Наиболее качественные по составу торфяные залежи использовались для производства топлива (кусковой и резной торф, брикеты и полубрикеты, торфокрошка). На изученной территории действовало 5 предприятий по добыче торфа. Сырьевыми базами торфопредприятия «Чепелевское Багно» были малые месторождения торфа на северо-восток от Пружан. Торфопредприятие «Березовское» разрабатывало 3 торфяных месторождения в Ивацевичском районе и одно – в Березовском («Березовское»). В Ивановском районе действовало торфопредприятие «Огдемер», а в Пинском – «Сушицкое». В Дрогичинском районе работал филиал торфопредприятия «Кобринское». На территории водосбора реки Ясельда торфопредприятиями и районными отделениями «Сельхозтехника» за послевоенный период добыто 21 млн. т торфа (табл. 4). Наиболее интенсивно торф добывался в Ивацевичском (10,2 млн. т суммарно) и Березовском (5,4 млн. т) районах. Значительные площади осушенных торфяных болот приводили к интенсивной минерализации и потере торфа. Разработанный прогноз изменений структуры почвенного покрова показывает, что ежегодный расход торфа влажностью 40% с каждого гектара севооборотной площади в среднем составляет 6–11 тонн [Бамбалов 1984]. Расчеты показывают, что на территории бассейна реки Ясельда потери торфа в результате осушения и минерализации составили более 86 млн. т, что согласуется с общей площадью 110 тыс. га нарушенных и мелиорированных болот исследованного водосбора (табл. 5). В естественном или близком к нему состоянии находится около 27% площади торфяных месторождений бассейна.

Таблица 5

Современное состояние торфяных болот  
бассейна реки Ясельда, га

Table 5

Current state of peat bogs in the Yaselda river basin, ha

Район	Площадь болот	В естественном или близком к нему состоянии	Осушенные для сельского хозяйства	Торфяные участки, бывшие в эксплуатации	в том числе площади, выработанные от торфа	С минерализованным торфом и под водохранилищами
Березовский	27 832	7 961	11 455	6 480	3 232	1 936
Дрогичинский	10 028	3 002	6 001	1 025	703	–
Ивановский	15 568	6 295	6 111	2 800	1 087	362
Ивацевичский	44 018	10 679	27 908	5 431	4 112	–
Пинский	31 759	5 869	15 167	5 081	797	5 642
Пружанский	20 795	6 330	13 458	1 007	858	–
Всего, га	150 000	40 136	80 100	21 824	10 789	7 940
%	100	26,8	53,4	14,5		5,3

Источник: собственное исследование.

Source: author's own study.

Баланс оставшихся запасов торфа в бассейне реки Ясельда по целевым фондам согласно разработанной [Стратегия 2015], представлен в табл. 6. Для торфяных запасов бассейна реки Ясельда Стратегия распределения предусматривает направление самого большого объема торфяных ресурсов (более 55%) на воспроизводство почвенного плодородия и возделывание урожая сельскохозяйственных культур. В настоящее время большая часть крупных пойменных торфяных месторождений бассейна Ясельды, подлежащих особой и специальной охране, располагается в пределах особо охраняемых природных территорий – республиканских биологических заказников «Бусловка» (7,9 тыс. га) и «Споровский» (11,3 тыс. га), а также республиканском ландшафтном заказнике «Выгонощанский» (более 10 тыс. га в площади водосбора Ясельды). Разрабатываемый торфяной фонд незначительно увеличивается по сравнению со [Схема рационального использования 1990].

Таблица 6

Распределение запасов торфа в бассейне реки Ясельда  
по направлениям использования

Table 6

Distribution of peat reserves in the Yaselda river basin  
by directions of use

Район	Количество месторождений	Оставшиеся запасы торфа на 2013 г., млн. т	Разрабатываемый фонд		Земельный фонд		Болота, подлежащие охране, га	
			га	млн. т	га	млн. т	га	млн. т
Березовский	18	27,6	0	0	19 617	15,9	10 238	11,7
Дрогичинский	10	3,3	0	0	2 853	1,0	2 148	2,3
Ивановский	17	2,6	0	0	6 646	1,7	2 945	0,9
Ивацевичский	12	64,2	5 021	19,4	31 435	30,5	5 135	14,3
Пинский	26	22,0	3 000	10,0	17 409	10,1	2 226	1,9
Пружанский	9	33,8	0	0	12 380	25,9	4 897	7,9
Всего	92	153,5	8 021	29,4	90 340	85,1	27 589	39,0

Источник: собственное исследование.

Source: author's own study.

## Выводы

Оценка осушительной мелиорации в бассейне реки Ясельда, выполненная в результате анализа разновозрастных топографических карт показывает, что к 1870-м общая длина осушительной сети на водосборе реки составляла около 500 км и была приурочена в основном к местам размещения крупных землевладений. К 1930-м годам общая длина мелиоративных каналов дополнительно увеличилась более чем на 1200 км. В послевоенное время основные осушительно-мелиоративные системы созданы в 1960–1980 годах на общей площади 144 тыс. га.

Приблизительно половина торфяных месторождений водосбора Ясельды образована на месте мелководных озер и подстилается сапропелем. Нижние слои торфа большинства месторождений начали формироваться в позднем дриасе (10–11 тыс. лет назад). В бассейне реки Ясельда преобладают низинные залежи торфа (97%). На смешанные и переходные залежи приходится 1 и 2% соответственно, а верховые отсутствуют.

Показано, что в связи с широкомасштабным осушением торфяных болот в бассейне Ясельды минерализовано около 87 млн. т торфа, в то время как его

добыча за все время составила 21,5 млн. тонн. В настоящее время оставшиеся запасы торфа составляют 153,5 млн. т, из которых, согласно новой «Схемы распределения торфяников по направлениям использования на период до 2030 года», к земельному фонду относится 85,1 млн. т, к природоохранному (подлежащему особой или специальной охране) – 39,0 млн. т и 29,4 млн. т относятся к разрабатываемому фонду. По сравнению со «Схемой рационального использования и охраны торфяных ресурсов БССР на период до 2010 года» разрабатываемый торфяной фонд имеет тенденцию к незначительному увеличению.

## Литература

- Атлас торфяных ресурсов СССР*, 1968, Оленин А.С., Нейштадт М.И. (ред.), Москва, с. 68–69.
- Бамбалов Н.Н., 1984, Баланс органического вещества торфяных почв и методы его изучения, Минск, с. 175.
- Вахонин Н. К., Свиридович Т.Г., Иванов В.П., 2013, *Об оценке экологического воздействия государственной программы по реконструкции и ремонту всех мелиоративных систем Беловежской пуци и ее охранной зоны*, [в:] Структура и морфогенез почвенного покрова в условиях антропогенного воздействия. Материалы Международной научно-практической конференции, 17–20 сентября 2013 г., Минск, с. 167–170.
- Военно-топографическая карта Российской Империи, 1846–1900*, (17–3 – Новый Двор, 1866–1900; 17–4 – Косово, 1865–1890; 18–3.–Кобрин, 1866; 18–4 – Моголь, 1866–1887; 18–5 – Погост, 1866–1887), М 1:126 000, Шуберт Ф.Ф. (ред.), Санкт-Петербург.
- Волчек А.А., Мороз М.Ф., Стефаненко Ю.В., 2011, *Мелиоративное освоение бассейна реки Ясельды*, [в:] Научно-технич. проблемы водохозяйственного и энергетического комплекса в современных условиях Беларуси. Сборник материалов международной научно-практической конференции, Брест, 21–23 сентября 2011 года, часть I, с. 21–24.
- Жилинский И.И., 1899, *Очерк работ Западной экспедиции по осушению болот 1873–1898 гг.*, Санкт-Петербург, с. 270.
- Зерницкая В.П., 1991, *Палеогеография Белорусского Полесья в позднеледниковье и голоцене (по данным спорово-пыльцевого анализа)*, Автореферат диссертации кандидата географических наук, Минск, с. 21.
- Зерницкая В.П., 2011, *Палиостратиграфия позднеледниковых и голоценовых отложений*, [в:] Проблемы современной палинологии. Материалы XIII Российской-кой палинологической конференции, т. 2, 5–8 сентября 2011 г., Сывтав-кар, с. 104–107.
- Зерницкая В.П., Матвеев А.В., Тимирева С.Н., 2010, *История формирования болота Ивановка (Белорусское Полесье)*, [в:] „Літасфера”, nr 1(32), с. 20–30.
- Кот А.М., 2014, *Изменение структуры землепользования в пределах бассейна реки Ясельда в XX веке*, [в:] Устойчивое развитие: экологические проблемы. Материалы V региональной научно-практической конференции, 21 ноября 2013 г., Брест, с. 69–71.

- Kulczynski S., 1930, *Stratygrafia torfowisk Polesia*, [в:] Prace Biura melioracji Polesja, Brzesc nad Bugiem, t. 1, s. 37–84.
- Мапа топографічна*, 1924–1932 (Telechany, 1924; Pinsk, 1925; Lohiszyn, 1926; Motol, (1926)–1930; Iwacewicze, 1930; Chomsk, Malecz, Prużana, 1931; Bereza Kartuska, 1932), М 1:100 000, Warszawa, Wojskowy Instytut Geograficzny.
- Пидопличко А.П., 1961, *Торфяные месторождения Белоруссии*, Минск, с. 180.
- Смирнов А.В., 1973, *Жизнь болот*, Москва, с. 165.
- Стратегия по сохранению и рациональному (устойчивому) использованию торфяников*, 2015, Схема распределения торфяников по направлениям использования на период до 2030 года. Утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь nr 1111 от 30.12.2015 г., Минск.
- Схема рационального использования и охраны торфяных ресурсов БССР на период до 2010 года. Брестская область, 1990, Минск.
- Тимофейчик Н.Н., 2014, *Сравнительная характеристика гидромелиоративной трансформации рельефа водно-ледниковой равнины Загородья и Новогрудской*, [в:] Устойчивое развитие: экологические проблемы. Материалы V региональной научно-практической конференции, 21 ноября 2013 года, Брест, с. 25–29.
- Торфяной фонд Белорусской ССР*, 1979, Кадастровый справочник. Брестская область, Минск.

## Transliteration

- Atlas torfyanykh resursov SSSR*, 1968, Olenin A.S., Neyshtadt M.I. (red.), Moskva, s. 68–69.
- Bambalov N.N., 1984, *Balans organicheskogo veshchestva torfyanykh pochv i metody yego izucheniya*, Minsk, s. 175.
- Vakhonin N.K., Sviridovich T.G., Ivanov V.P., 2013, *Ob otsenke ekologicheskogo vozdeystviya gosudarstvennoy programmy po rekonstruktsii i remontu vseh meliorativnykh sistem Belovezhskoy pushchi i yeye okhrannoy zony*, [w:] Структура і морфогенез почвенного покрову в умовах антропогенного впливу. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 17–20 вересня 2013 р., Мінськ, с. 167–170.
- Voyenno-topograficheskaya karta Rossiyskoy Imperii*, 1846–1900 (17–3 – Novyy Dvor, 1866–1900; 17–4 – Kosovo, 1865–1890; 18–3. – Kobrin, 1866; 18–4 – Motol', 1866–1887; 18–5 – Pogost, 1866–1887), М 1:126 000, Shubert F.F. (red.), Sankt-Peterburg.
- Volchek A.A., Moroz M.F., Stefanenko Y.V., 2011, *Meliorativnoye osvoyeniye basseyna reki Yasel'dy*, [w:] Научно-технич. проблемы водохозяйственного и энергетического комплекса в современных условиях Беларуси. Сборник материалов международной научно-практической конференции, Брест, 21–23 сентября 2011 года, chast' I, s. 21–24.
- Zhilinskiy I.I., 1899, *Ocherk rabot Zapadnoy ekspeditsii po osusheniyu bolot 1873–1898 gg.*, Sankt-Peterburg, s. 270.
- Zernitskaya V.P., 1991, *Paleogeografiya Belorusskogo Poles'ya v pozdnelednikov'ye i golotsene (po dannym sporovo-pyl'tsevoogo analiza)*, Avtoreferat dissertatsii kandidata geograficheskikh nauk, Minsk, s. 21.

- Zernitskaya V.P., 2011, *Palinostratigrafiya pozdnelednikovyykh i golotsenovykh otlozheniy*, [v:] Problemy sovremennoy palinologii. Materialy XIII Rossiyskoy palinologicheskoy konferentsii, t. 2, 5–8 sentyabrya 2011 g., Syvtavkar, s. 104–107.
- Zernitskaya V.P., Matveyev A.V., Timireva S.N., 2010, *Istoriya formirovaniya bolota Ivanisovka (Belorusskoye Poles'ye)*, [w:] Litasfera, nr 1(32), s. 20–30.
- Kot A.M., 2014, *Izmeneniye struktury zemlepol'zovaniya v predelakh basseyna reki Yasel'da v XX veke*, [w:] Ustoychivoye razvitiye: ekologicheskkiye problemy. Materialy V regional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii, 21 noyabrya 2013 g., Brest, s. 69–71.
- Kulczynski S., 1930, *Stratygrafija torfowisk Polesia*, [w:] *Prace Biura melioracji Polesja*, Brzesc nad Bugiem, t. 1, s. 37–84.
- Mapa topograficzna*, 1924–1932, (Telechany, 1924; Pinsk, 1925; Lohiszyn, 1926; Motol, (1926)–1930; Iwacewicze, 1930; Chomsk, Malecz, Pruzana, 1931; Bereza Kartuska, 1932), M 1:100 000, Warszawa, Wojskowy Instytut Geograficzny.
- Pidoplichko A.P., 1961, *Torfyanyye mestorozhdeniya Belorussii*, Minsk, s. 180.
- Smirnov A.V., 1973, *Zhizn' bolot*, Moskva, s. 165.
- Strategiya po sokhraneniyu i ratsional'nomu (ustoychivomu) ispol'zovaniyu torfyanikov*, 2015, Skhema raspredeleniya torfyanikov po napravleniyam ispol'zovaniya na period do 2030 goda. Utverzhdena postanovleniyem Soveta Ministrov Respubliki Belarus' nr 1111 ot 30.12.2015 g., Minsk.
- Skhema ratsional'nogo ispol'zovaniya i okhrany torfyanykh resursov BSSR na period do 2010 goda*. Brestskaya oblast', 1990, Minsk.
- Timofeychik N.N., 2014, *Sravnitel'naya kharakteristika gidromeliorativnoy transformatsii rel'yefa vodno-lednikovoy ravniny Zagorod'ya i Novogrudskoy*, [w:] Ustoychivoye razvitiye: ekologicheskkiye problemy. Materialy V regional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii, 21 noyabrya 2013 goda, Brest, s. 25–29.
- Torfyanoy fond Belorusskoy SSR*, 1979, Kadastrovyy spravochnik. Brestskaya oblast', Minsk.

## Summary

Based on the analysis of topographic maps of different times, an assessment of drainage reclamation in the Yaselda river basin was made. It is shown that by 1870, the total length of the drainage network in the catchment was about 500 km. At that time, the network of canals was mainly confined to the locations of large land holdings. By 1930, the total length of the reclamation canals increased by more than 1200 km. In the post-war period, the main drainage and reclamation systems were created in 1960–1980 on a total area of 144 thousand hectares.

It has been established that approximately half of the peat deposits of the Yaselda catchment area formed on the site of shallow lakes, and the lower layers of peat of most deposits began to form in the Late Dryas (10–11 thousand years ago). Low-lying peat deposits prevail (97%).

In connection with the large-scale drainage of peat bogs in the Yaselda basin, about 87 million tons of peat were mineralized, while its extraction for the entire period amounted to 21 million tons. Currently, the remaining reserves of peat are 153 million tons.



## **Виталий Мартынюк**

e-mail: martynyukVO@gmail.com  
ORCID: 0000-0002-8654-3510

## **Иван Зубкович**

zubkovich11@ukr.net  
ORCID: 0000-0002-0641-2204

## **Сергей Андрийчук**

andriichuk.serhii@gmail.com  
ORCID: 0000-0001-6553-1855

Ривненский государственный гуманитарный университет, кафедра экологии, географии и туризма, ул. Пластовая, 29А, к. 204, Ривне, 33028, Украина

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОЗЕРНО-БАСЕЙНОВОЙ СИСТЕМЫ**

### **METHODICAL APPROACHES TO THE EVALUATION OF THE GEOECOLOGICAL STATE OF THE LAKE-BASIN SYSTEM**

**Аннотация:** Раскрыты особенности методики оценки геоэкологического состояния озерно-бассейновой системы (на примере бассейна озера Озёрненское, Волынское Полесье, Украина). На основе полевых исследований, представлена модель пространственно-типологической структуры земельных угодий водосбора озера. По комплексу показателей эколого-стабилизирующих и эколого-трансформирующих угодий осуществлена оценка геоэкологического состояния бассейновой системы озера и определена степень хозяйственного освоения водосбора. Создана батиметрическая модель озера и рассчитаны его гидролого-лимнологические параметры. Построены стратиграфический разрез водоёма, диаграмма ботанического состава и минеральных частиц донных отложений, а также графики содержания химических элементов и соединений в донных отложениях озера. Разработана ландшафтная карта природно-аквального комплекса озера и рассчитаны основные ландшафтометрические показатели. Предложены основные

пути оптимизации геоэкологического состояния озерно-бассейновой системы и её сбалансированного природопользования.

**Ключевые слова:** озеро, озерно-бассейновая система, донные отложения, геоэкологическое состояние, природный аквальный комплекс, аквафация, акваурочище, Волынское Полесье.

**Key words:** lake, lake-basin system, bottom sediments, geoeological state, natural aquatic complex, aquafacies, aquastow, Volyn Polesia.

## **Введение**

Украинское Полесье – один из наиболее озёрных регионов, который входит в состав Полесского озерного пояса Восточно-Европейской равнины. Озера выполняют важные ландшафтно-гидрологические, биостационарные, ресурсные, эколого-природоохранные, рекреационные и другие функции. На базе озер или озерно-бассейновых систем (ОБС) формируются национальные и региональные ландшафтные парки, заповедники, санатории и базы отдыха. Вовлечение озер в разные сферы хозяйственной деятельности существенно трансформирует их компонентную и ландшафтно-лимнологическую структуру. С другой стороны, озера подвержены эволюционным ландшафтно-сукцессионным процессам, которые зависят не только от антропогенной деятельности в ОБС, а от глобальных и региональных климатических изменений. Природно-аквальные комплексы озер (ПАК) очень чувствительны к природным и антропогенным трансформациям и могут рассматриваться в качестве реперных объектов геоэкологического мониторинга. В связи с выше изложенным актуализируется проблема разработки методических подходов оценки геоэкологического состояния ОБС. Такие исследования также важны для целей интегрированного управления водными ресурсами и сбалансированного природопользования ОБС как природно-хозяйственных систем.

Цель исследования – раскрыть особенности методических подходов к оценке геоэкологического состояния ОБС, на основе изложенных ниже алгоритмов и результатов полевых исследований (на примере бассейна оз. Озёрненское).

## **Материалы и методы исследования**

Материалами исследования послужили полевые исследования (гидрологическое профилирование, ландшафтно-лимнологические исследования) в пределах ОБС оз. Озёрненское, проведенных авторами в разные сезоны 2018–2019 гг., а также использование ГИС-технологий для выделения водосбора, оценки типологической структуры земельных угодий, создания батиметрической модели и ландшафтной карты ПАК. Частично в работе использованы фондовые

источники Киевской геолого-разведывательной экспедиции (Киевской ГРЭ) по поиску сапропеля.

В методологическом плане проводимых нами исследований мы руководствовались концепцией бассейнового подхода [Зотов 1992; Ковальчук 1997; Корытный 2001], единой системы «озеро-водосбор» [Драбкова и др. 1979], ландшафтного подхода к озеру как ПАК [Н. Солнцев 1968; Марцинкевич и др. 1989; Мартынюк 2000b], ландшафтно-лимнологического анализа ОБС [Мартынюк 2000a; Ковальчук и др. 2015], моделирования состояния бассейновых геосистем [Зотов 2001; Самойленко и др. 2015]. Исходя из выше изложенных теоретических воззрений, оценка геоэкологического состояния ОБС должна быть направлена на познание природных и антропогенных процессов, происходящих в подсистемах «водосбор» и «озеро».

Методика выделения границ водосбора озера включала полевой этап и камеральный – обработка полученной информации с помощью ГИС-пакета *ArcGIS* 10.3 [Мальцев и др. 2014; Лыгин 2015]. Алгоритм выделения водосбора в программной среде *ArcMap* 10.3 включал такие операции, в частности: пространственная привязка топографических карт масштаба 1:25000–1:10000 в соответствии с картографической проекцией Гаусса-Крюгера; использование космических снимков (космоснимков) ОБС высокого разрешения; построение с помощью модуля *3D Analyst Tools* на основе поверхности набора данных *SRTM* (ЦМР) изолиний высот рельефа ОБС; осуществление анализа ОБС с помощью 3D-моделирования в программной среде *ArcScene* 10.3; создание слоя на котором проводим водораздельную линию ОБС на основе приведенных выше материалов. Следующим этапом исследований было создание картографической модели пространственно-типологической структуры земельных угодий ОБС и выделение 100-метровой природоохранной зоны вокруг озера, дифференциация её по секторам антропогенной нагрузки. Расчеты антропогенной нагрузки ОБС и 100-метровой природоохранной зоны вокруг водоема по данным структуры природопользования.

Создание цифровой батиметрической модели озера также осуществлялось в программной среде *ArcMap* 10.3 и включало следующие операции: использование подложки космоснимка водоема высокого разрешения и создание слоя для оцифровки контуров береговой линии, слоя зарослей высшей водной растительности водоема; выполнение пространственной привязки гидрометрических поперечников водоема на космоснимке с точками измерения глубин; создание батиметрической картографической модели (масштабирование, классификация по цветовой гамме водных масс с одинаковыми глубинами, подписи изобат, формирование «врезки» легенды и масштабной линейки).

Построение ландшафтной карты ПАК озера базировалось на данных микрорельефа озерной котловины (батиметрической модели водоема), учета геофизических и геохимических процессов осадкообразования, состава и мощности донных отложений, видового разнообразия надводных и подводных растений, особенностей температурного режима в летнем сезоне (наличие

или отсутствие температурной стратификации водных масс). Учитывались процессы природных и антропогенных трансформаций, происходящих на контакте «береговая зона водосбора-литоральная зона озера». Алгоритм-схема оценки геоэкологического состояния ОБС приведена на рис. 1.

## Результаты исследования



Рис. 1. Алгоритм-схема оценки геоэкологического состояния ОБС

Fig. 1. Algorithm-scheme for assessing the geoecological state of the OBS

Источник: собственное исследование.

Source: author's own study.

Озеро Озёрненское расположено в западной части Украинского Полесья и территориально приурочено к Любомльско-Ковельскому физико-географическому району (рис. 2); локализация вблизи населенного пункта Озёрное (Ковельский административный район). Водоем сформировался в долине р. Стоход, где проходит Стоходско-Могилёвская тектоническая зона глубинного разлома шириной трассирования в этом физико-географическом районе от 1,0 до 3,0 км [Залесский и др. 2019]. Рассмотрим особенности геоэкологического состояния водосбора озера.



Рис. 2. Место бассейна оз. Озёрненское на схеме физико-географического районирования Волынского Полесья

Условные обозначения: Физико-географическая область – *Волыньское Полесье*.  
 Физико-географические районы: 1. Шацкий, 2. Верхнеприпятский, 3. Любомльско-Ковельский, 4. Нижнестырский, 5. Маневичско-Владимирецкий, 6. Льва-Горинский, 7. Колковско-Сарненский, 8. Турийско-Рожищенский, 9. Киверцовско-Цуманский, 10. Костопольско-Березновский.

Источник: собственное исследование.

Fig. 2. Place of the lake. Ozernenskie on the scheme of physical and geographical zoning of Volyn Polesie

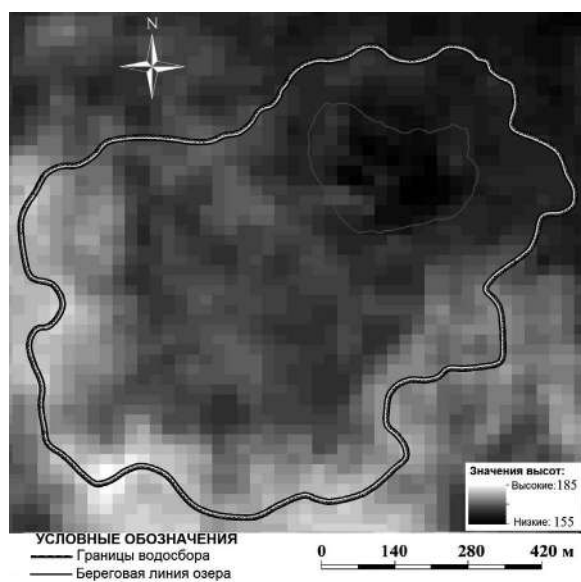
Источник: собственное исследование.

Source: author's own study.

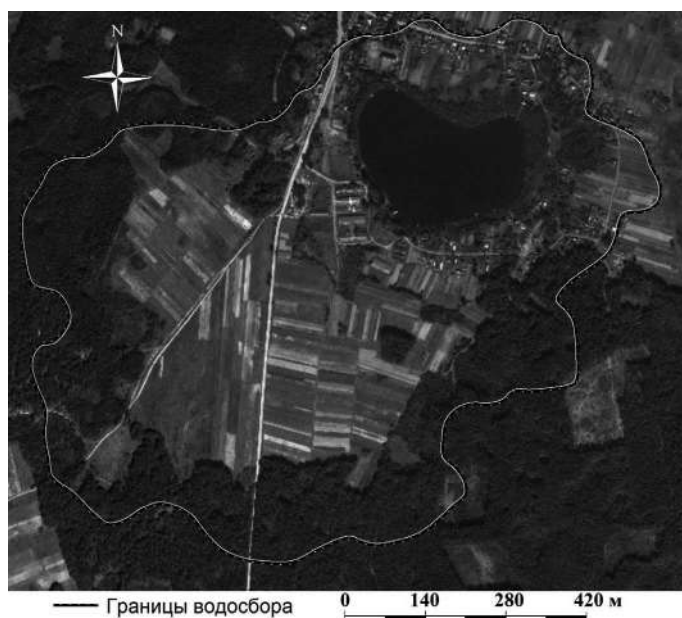
Площадь водосбора оз. Озёрненское незначительна и составляет 1,68 км<sup>2</sup>, в том числе площадь самого озера – 0,15 км<sup>2</sup> [Мартынюк и др. 2019]. Водосбор имеет несколько расширенную площадь в юго-западной части с общим уклоном в северо-восточном направлении к озеру (рис. 3а–б). Водоем окружен со всех сторон селитебными землями с. Озёрное, приусадебными участками и пахотными угодьями крестьянских хозяйств. В юго-западной части, за 100–150 м от озера, расположена сельскохозяйственная ферма. На основе алгоритма, изложенного выше, мы создали модель пространственно-типологической структуры угодий бассейна оз. Озёрненское (рис. 3с–д).

Наибольшую площадь в структуре земельных угодий ОБС занимают леса и лесопокрытые площади (37,83%), на втором месте пахотные земли (26,56%) фермерского хозяйства и жителей села, на долю площади самого озера приходится 9,16%, почти 8,5% площади занимают луга и другие необрабатываемые земли,

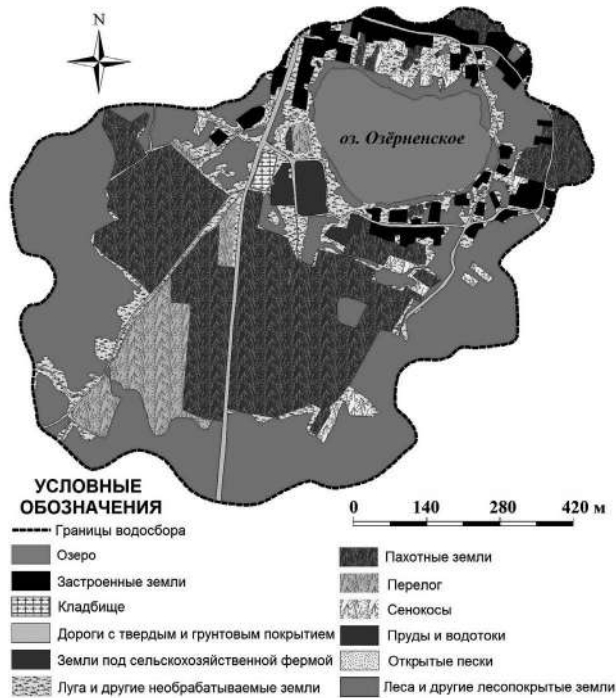
селитебные земли составляют 5,67%, площадь земель под перелогами – 5,57%. Более подробно распределение земельных угодий водосбора оз. Озёрненское приведено на рис. 3д.



а) выделение границ водосбора на ЦМР (SRTM)



б) конфигурация водосбора на космоснимке



с) пространственно-типологическая структура земельных угодий водосбора



д) доля земельных угодий водосбора

Рис. 3. Конфигурация водосбора и структура земельных угодий ОБС оз. Озёрнenskое  
 Fig. 3. The configuration of the catchment area and the structure of the land areas of the OBS lake. Ozernenskoe

Источник: собственное исследование.  
 Source: author's own study.

По методике И. Зубковича и др. (2019), нами был определен коэффициент хозяйственного освоения ( $K_{ХО}$ ) водосбора, как отношение площадей антропогенно-трансформированных угодий ( $S_{АТУ}$ ) к площади экостабилизирующих угодий ( $S_{ЭСУ}$ ):

$$K_{ХО} = \frac{S_{АТУ}}{S_{ЭСУ}} = \frac{74,5457}{93,37\%} = 0,8$$

где:  $S_{АТУ}$  – селитебные земли, кладбище, дороги, земли под сельскохозяйственной фермой, пахотные угодья, пастбища, сенокосы, сады, пруды;  $S_{ЭСУ}$  – леса, луга, заболоченные земли, водные объекты природного происхождения, открытые пески и другие необрабатываемые земли.

Степень геоэкологического состояния ОБС в соотношении АТУ/ЭСУ мы определяли с помощью модифицированной шкалы (табл. 1). Водосбор оз. Озёрненское мы отнесли к III категории.

Таблица 1

Модифицированная шкала оценки геоэкологического состояния водосборов озер

Table 1

Modified scale for assessing the geoecological state of lake catchments

Категории водосбора	Тип водосбора (по Ф. Милькову)	Удельный вес угодий, % к их суммарной площади		Геоэкологическое состояние
		АТУ	ЭСУ	
0	природный	< 5,0	> 95,0	эталонное
I		5,1–20,0	94,9–80,0	оптимальное
II	природно-антропогенный	20,1–40,0	79,9–60,0	хорошее
III		40,1–55,0	59,9–45,0	удовлетворительное
IV	антропогенно-природный	55,1–80,0	44,9–20,0	неудовлетворительное
V	антропогенный	> 80,1	< 19,9	критическое

Степень хозяйственного освоения водосбора ( $K_{ХО}$ ): <0,1 – очень низкий, 0,1–0,25 – низкий; 0,26–0,50 – средний; 0,51–0,75 – повышенный; **0,76–1,0 – высокий**; 1,1–1,5 – очень высокий, > 1,6 – чрезвычайно высокий.

Источник: собственное исследование.

Source: author's own study.



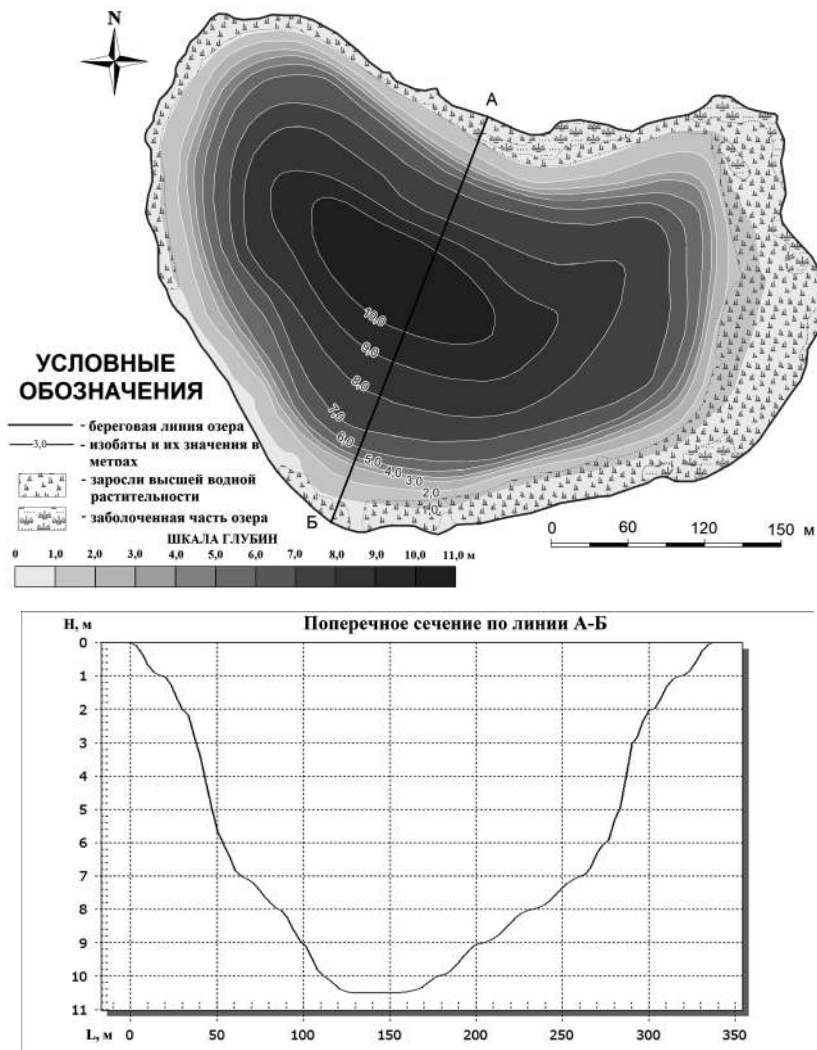


Рис. 4. Батиметрическая модель и гидрологический профиль оз. Озёрненское  
 Fig. 4. Bathymetric model and hydrological profile of the lake. Ozernenskoe  
 Источник: собственное исследование.  
 Source: author's own study.

Подсистема «озера» рассматривается нами как главная составляющая целостной ОБС. С геоэкологических позиций такая ОБС скорее всего будет моноцентричной, где водосбор выступает «периферией», а озеро «центром». Оз. Озёрненское представляет собой небольшой водоем, неправильной овальной формы. По данным гидрологического профилирования, проведенного

нами в последней декаде февраля 2018 г. со льда озера, максимальная глубина воды составила 10,5 м, а средняя – 5,39 м. Погрешность измерений – до 0,15 м. Составленная цифровая батиметрическая модель озера показала резкое уплотнение изобат, начиная от отметки 2,0 м и глубже (рис. 4).

Около 22,0% площади водоема покрыты зарослями макрофитов, а также локально заболоченными участками, местами с кустарниками ивняка. Гидрологический профиль через центральную часть оз. Озёрненское демонстрирует котловину водоема в поперечном сечении. Более 60,0% площади озера имеет глубину воды более 2,0 м. Длина оз. Озёрненское составляет 0,515 км, ширина максимальная – 0,430 км и средняя – 0,291 км. Длина береговой линии водоема – 1,595 км. Объем водных масс озера составляет 1102,0 тыс. м<sup>3</sup>. Озеро бессточное. Основной источник питания – атмосферные осадки. Не исключено, что подземным стоком озеро связано с р. Стоход. Нами рассчитаны некоторые лимнические коэффициенты (извилистости береговой линии, удлиненности, ёмкости, открытости, глубинности), а также показатели в системе «озеро-водосбор», которые приведены в табл. 2.

Таблица 2

Морфометрические и гидрологические  
параметры оз. Озёрненское

Table 2

Morphometric and hydrological parameters  
of the lake. Ozernenskoe

*F, км <sup>2</sup>	H <sub>абс.</sub> , М	h <sub>ср.</sub> , М	h <sub>max.</sub> , М	L, км	B <sub>max.</sub> , км	B <sub>ср.</sub> , км	l, км	K <sub>изв.</sub>	K <sub>удл.</sub>
K <sub>смк.</sub>	K <sub>откр.</sub>	K <sub>гл.</sub>	V <sub>оз.</sub> <sup>*</sup> тыс. м <sup>3</sup>	K	ΔS, км <sup>2</sup>	W <sub>пр.</sub> <sup>*</sup> тыс. м <sup>3</sup>	a <sub>вод.</sub>	Δa <sub>вод.</sub> мм	A <sub>сл.</sub> мм
0,15	165,2	5,39	10,5	0,515	0,430	0,291	1,595	0,656	1,770
0,513	0,028	10,151	1102,0	0,089	11,2	212,0	0,192	5,198	656,0

\*Площадь (F), абсолютная отметка уровня воды (H<sub>абс.</sub>), глубина средняя (h<sub>ср.</sub>) и максимальная (h<sub>max.</sub>), длина (L), ширина максимальная (B<sub>max.</sub>) и средняя (B<sub>ср.</sub>), длина береговой линии (l), коэффициенты – изрезанности береговой линии (K<sub>изв.</sub>), удлиненности озера (K<sub>удл.</sub>), ёмкости (K<sub>смк.</sub>), открытости (K<sub>откр.</sub>), глубинности (K<sub>гл.</sub>), объём озера (V<sub>оз.</sub>), показатель площади (K), удельный водосбор (ΔS), объём приточных вод с водосбора (W<sub>пр.</sub>), условный водообмен (a<sub>вод.</sub>), удельный водообмен (Δa<sub>вод.</sub>), слой аккумуляции воды на поверхность водосбора (A<sub>сл.</sub>).

Источник: собственное исследование.

Source: author's own study.

Важным компонентом в оценке геоэкологического состояния водоема есть донные отложения, их состав, мощность, геохимические особенности. В оз. Озёрненском представлены торфяно-болотные, песчаные, песчано-илистые

и сапропелевые отложения. Максимальная мощность донных отложений составляет 9,7 м, средняя – 3,0 м. Толща пелогена достигает 0,3 м. Мощность донных отложений резко увеличивается от берега к середине котловины озера. За пределами зеркала воды озерные отложения сапропеля расположены неширокой полосой (20,0-50,0 м) на северном пониженном берегу. В озере представлен в основном водорослево-известковистый вид сапропеля. Стратиграфический разрез состава донных отложений на одном из поперечников показан на рис. 5.

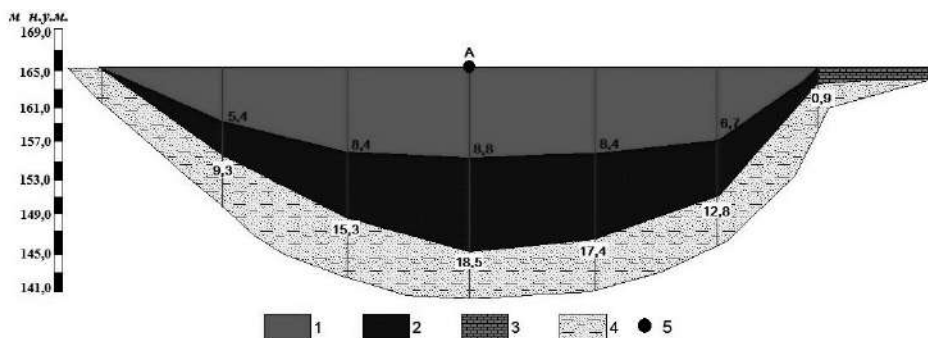


Рис. 5. Стратиграфический разрез оз. Озёрненское (построен по материалам Киевской ГРЭ)

Условные обозначения:

1 – вода, 2 – водорослево-известковистый сапропель, 3 – торф, 4 – аллювиальные пески, 5 – пункт отбора проб донных отложений для геохимической диагностики, ботанического состава и минеральных частиц.

Fig. 5. Stratigraphic section of the lake. Ozernenskoe

Источник: собственное исследование.

Source: author's own study.

По материалам проб керна (пункт зондирования А, рис. 5) нами построена диаграмма ботанического состава и минеральных частиц донных отложений (рис. 6). Результаты показали, что от 40,0 до 70,0% в пробах составляют песчаные частицы. На ранних этапах развития озера, очевидно, превалировали эрозионные процессы, что видно по составу песчаных отложений на глубинах от 18,5 до 12,5 м. Органические остатки (водоросли, остатки растительного и животного происхождения, пыльца, споры) на разных горизонтах керна составляют от 20,0 до 35,0%. Более детально распределение ботанического состава и минеральных частиц в донных отложениях приведено на рис. 6.

Геохимический анализ донных отложений осуществлен по девяти химических элементах и их составляющих ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ , pH (солевой вытяжки),  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{S}_{\text{общ}}$  (50%),  $\text{N}_{\text{общ}}$  (60%),  $\text{CO}_2$  (при  $\text{CaO}$  8%).

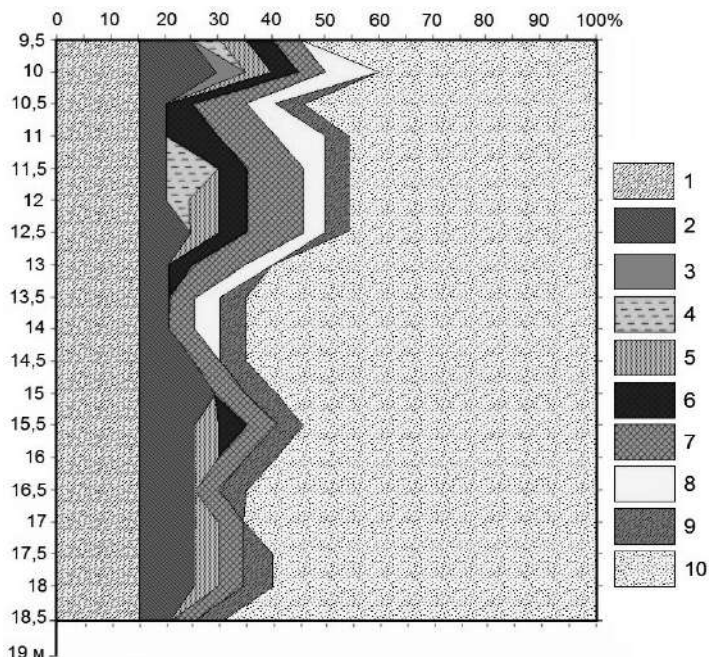


Рис. 6. Ботанический состав и минеральные частицы в донных отложениях оз. Озёрненское, пункт зондирования А, рис. 5 (диаграмма построена по материалам Киевской ГРЭ)

Условные обозначения: 1 – аморфный детрит; водоросли: 2 – сине-зелёные, 3 – протококковые, 4 – диатомовые, 5 – вульвоксовые; 6 – остатки животного происхождения, 7 – растительные остатки, 8 – пыльца, споры; 9 – глинистые частицы, 10 – песчаные частицы.

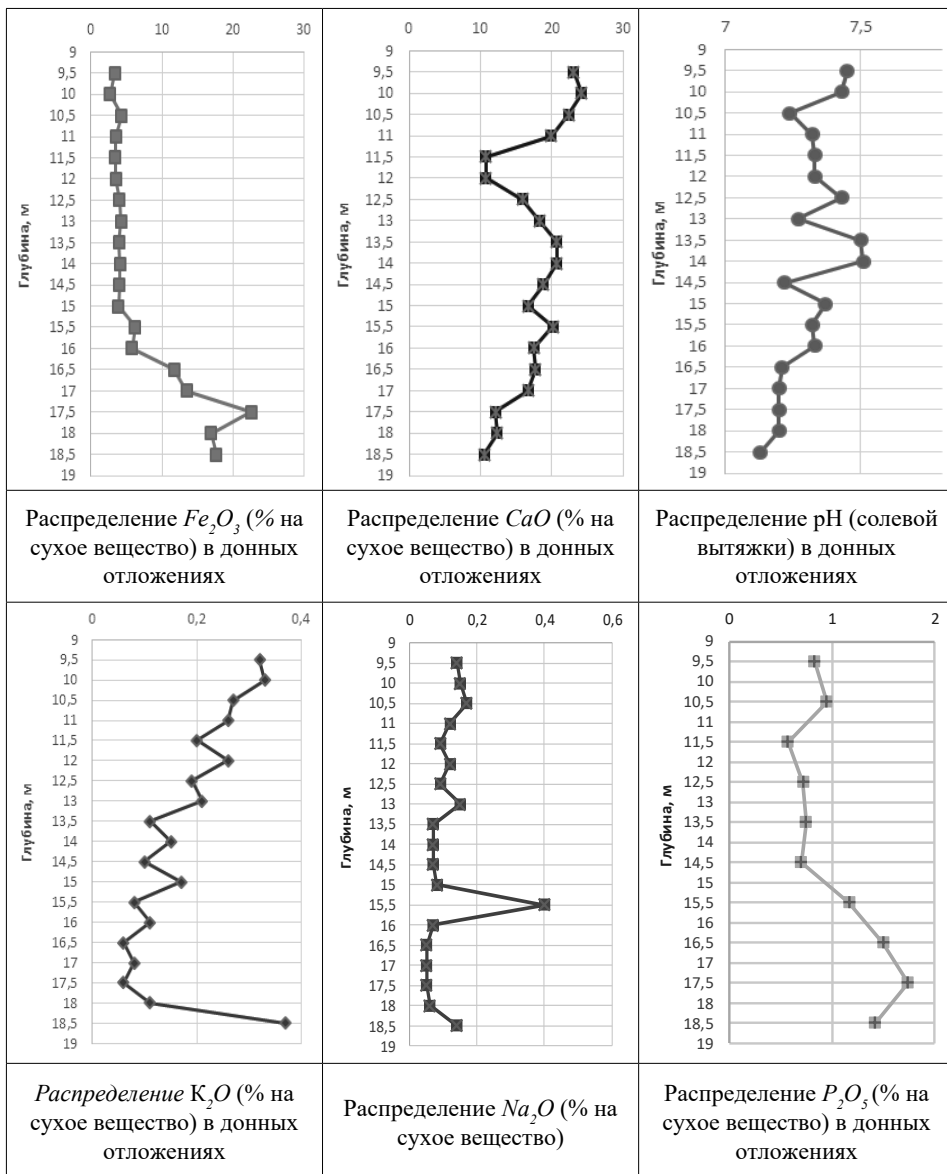
Fig. 6. Botanical composition and mineral particles in the bottom sediments of the lake. Ozer-nenskoe, sounding point A

Источник: диаграмма построена по материалам Киевской ГРЭ.

Source: author's own study (the diagram is based on the materials of the Kiev State Geological Department).

Анализы концентрации химических соединений в донных отложениях озера измерялись в процентах на сухое вещество, за исключением показателя кислотности. Отсчет глубин кернового горизонта осуществлялся от уреза воды. Концентрация  $Fe_2O_3$  в керне озерных отложений данной точки зондирования колеблется от 2,72 (10,0 м) до 22,53% (17,5 м). Как видно из графика, с 16,0 м глубины наблюдается резкое увеличение концентрации  $Fe_2O_3$  в отложениях. Наибольшую концентрацию  $CaO$  мы видим в придонном слое 9,5 м (23,08%), а наименьшую – 10,47% на глубине 18,5 м от уреза водной поверхности, т.е. ближе к подстилаемым породам аллювиального комплекса. Отбор проб на содержание в донных отложениях озера  $P_2O_5$ ,  $S_{общ.}$  (50%),  $N_{общ.}$  (60%) проводился с интервалом 1,0 м. Вариации содержания  $P_2O_5$  в керне наблюдаются от 0,7

(14,5 м) до 1,74% (17,5 м). Распределение  $S_{\text{общ}}$  (50%) в отложениях данного пункта зондирования находится в диапазоне от 1,71 (14,5 м) до 2,34% (18,5 м). Наибольшие показатели содержания  $N_{\text{заг}}$  в отложениях на глубине 11,5 м (3,6%), а наименьшие на горизонте керна 9,6 м (1,6%), рис. 7.



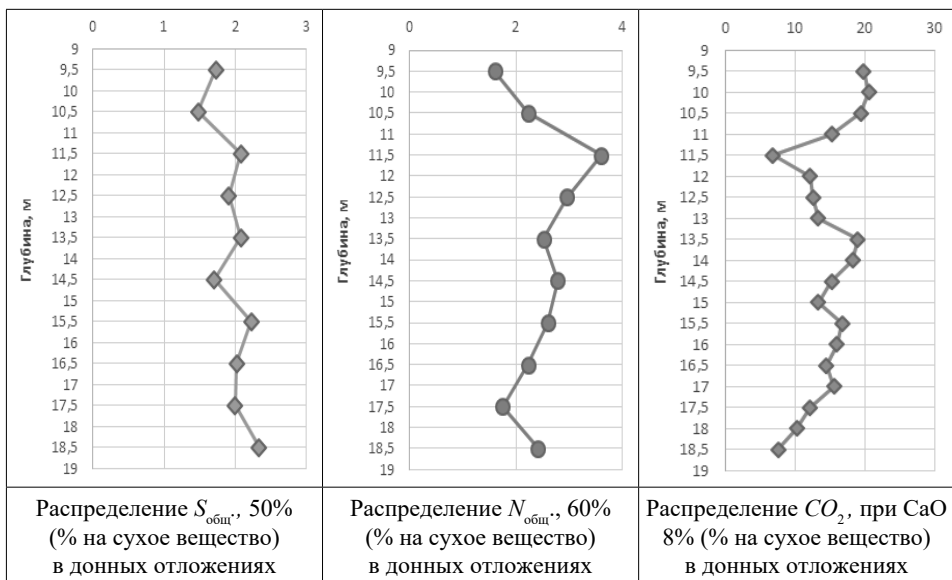


Рис. 7. Радиальная миграция химических элементов и соединений в донных отложениях оз. Озёрненское (графики построены по материалам Киевской ГРЭ)

Fig. 7. Radial migration of chemical elements and compounds in bottom sediments lake Ozerenskoe

Источник: графики построены по материалам Киевской ГРЭ.

Source: author's own study (the diagram is based on the materials of the Kiev State Geological Department).

Содержание  $CO_2$  (при CaO 8%, % на сухое вещество) в верхнем горизонте (9,5–10,0 м) достаточно высокое (19,76–20,52%) по сравнению с нижним – на глубине 18,5 м (7,6%). Показательно, что концентрация  $K_2O$  в донных отложениях озера ниже 0,5% и варьирует от 0,06% на глубине 17,5 м до 0,33% на горизонте керна 10,0 м. Аналогичная картина по концентрации соединений  $Na_2O$  в керне донных отложений. Наблюдаются вариации от 0,05% (16,5–17,5 м) до 0,17% (10,5 м). По показателю pH (7,13–7,51) донные отложения озера относятся к слабощелочным. Обобщенные средние геохимические показатели донных отложений оз. Озёрненское приведены в табл. 3.

Таблица 3

Средние показатели геохимической оценки  
донных отложений оз. Озёрненское

Table 3

Average indicators of geochemical assessment  
of bottom sediments of Lake Ozernenskoe

Вид донных отложений (сапропель)	Влажность %	Зольность %	$Fe_2O_3$	$CaO$	$P_2O_5$	$S_{\text{общ.}}$	$N_{\text{общ.}}$	$K_2O$	$Na_2O$	pH
						(50,0%)	(50,0%)			
(в % на сухое вещество)										
Водорослево-известковистый	91,14	38,4	4,15	15,85	0,39	1,92	2,71	0,22	0,10	7,62

Источник: по материалам Киевской ГРЭ.

Source: summarized on the basis of the materials of the Kiev State Geological Survey.

Запасы органоминеральных ресурсов донных отложений оз. Озёрненское, представленные в основном сапропелем (по материалам Киевской ГРЭ) при естественной влажности 91,8% составляют 504,0 тыс. м<sup>3</sup>, а в перерасчете на условную влажность 60,0% составляют 107,0 тыс. тонн.

Гидролого-батиметрическая модель водоема, ботанический и геохимический состав донных отложений, видовое разнообразие надводных и подводных растений в летнем сезоне, а также особенности температурного режима озера в летнее время послужили основой для построения ландшафтной карты ПАК (рис. 8).

Данный ПАК мы рассматриваем как сложное акваурочище в котором, по методике В. Мартынюка (1999), выделены три вида аквадурочищ: литоральное, сублиторально-профундальное и профундальное. Наиболее сложным в ландшафтном разнообразии (16 контуров) ПАК озера есть литоральное аквадурочище (38,11% площади). Сложным, с точки зрения дифференциации видов ПАК, было выделение локальных аквафаций, которые сформировались на границе береговой зоны и литорали озера. Это связано с тем, что юго-восточная и северная части литорального аквадурочища испытывают существенных природно-антропогенных трансформаций. Переходное положение занимает сублиторально-профундальное аквадурочище (22,37%), где нами выделено два вида аквафаций. Наибольшую площадь (около 40,0%) занимает профундальное аквадурочище с двумя видами аквафаций. Сложность ландшафтной структуры ПАК оз. Озёрненское приведена в табл. 4.

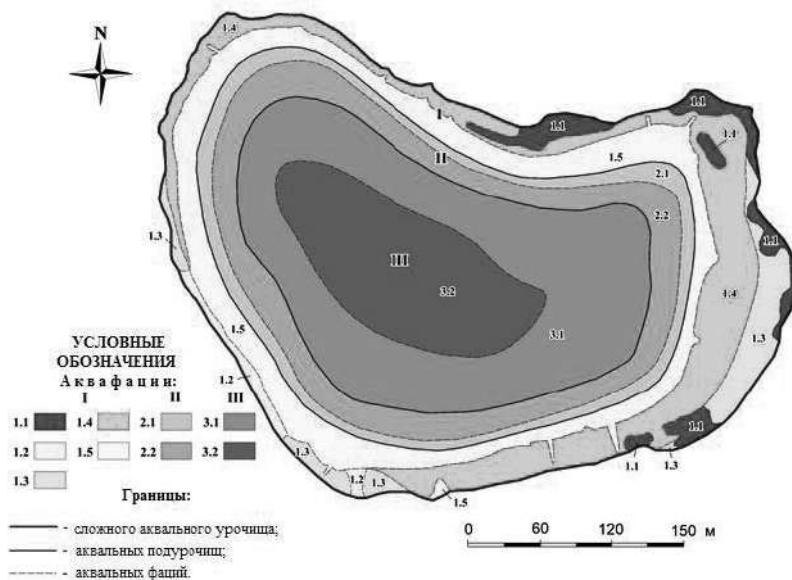


Рис. 8. Ландшафтная структура ПАК оз. Озёрненское [Мартынюк и др. 2019]

Fig. 8. Landscape structure of the PAK lake. Ozernenskoe

Источник: Мартынюк и др. 2019.

Source: Martynyuk et al. 2019.

**I. Литоральное акваподоурочище на торфяно-болотных и песчано-илисто-сапропелевых отложениях, сформировавшихся на аллювиальных песках с видовым разнообразием надводных и подводных макрофитов.**

Аквафации: 1.1. Литоральные аккумулятивные торфяно-болотные, ивняково-кустарниковые и камышовые, без температурной стратификации. 1.2. Литоральные абразионно-аккумулятивные песчано-илистые, открытых участков мелководий с разреженной высшей водной растительностью, без температурной стратификации. 1.3. Литоральные аккумулятивно-абразионные песчаные и песчано-илистые, осоково-камышово-айровые, без температурной стратификации. 1.4. Литоральные абразионные и аккумулятивно-транзитные песчано-илисто-сапропелевые, осоково-рогозово-тростниковые, без температурной стратификации. 1.5. Литоральные транзитно-аккумулятивные водорослево-известково-сапропелевые маломощные (до 2,0 м), элодее-стрелолистные, без температурной стратификации.

**II. Сублиторально-профундальное акваподоурочище на водорослево-известково-сапропелевых отложениях, сформировавшихся на аллювиальных песках, с обедненным видовым разнообразием растительных сообществ.**

Аквафации: 2.1. Сублиторальные аккумулятивно-транзитные водорослево-известково-сапропелевые маломощные (2,0-3,0 м), разреженных свободно плавающих водорослей, без температурной стратификации. 2.2. Сублиторально-



профундальные транзитные водорослево-известково-сапропелевые средне-мощные (3,0-4,5 м), разреженных свободно плавающих водорослей, без температурной стратификации.

**III. Профундальное акваподурочище на водорослево-известково-сапропелевых отложениях, подстилаемых мело-мергельными породами, с обедненным видовым разнообразием растительных сообществ.**

Аквафации: **3.1.** Профундальные транзитные водорослево-известково-сапропелевые среднемощные (4,5-6,0 м), единичных плавающих водорослей, с температурной стратификацией в летнем сезоне. **3.2.** Профундальные аккумулятивные водорослево-известково-сапропелевые мощные (более 6,0 м), с обедненным видовым разнообразием подводных растительных сообществ, четко выраженной температурной стратификацией в летнем сезоне.

Таблица 4

Ландшафтометрическая оценка ПАК оз. Озёрнское

Table 4

Landscape-metric assessment of the PAK of Lake Ozernskoe

Вид ПАК		Площадь вида ПАК (га)		% площади вида от общей площади		Количество контуров вида фаций в пределах ПАК	% от общего количества	Средняя площадь вида аквафаций (га)	Индекс дробности ландшафтных контуров	Индекс ландшафтной сложности	Индекс ландшафтной раздробленности
Акваподурочище	Аквафация, п	Акваподурочище	Аквафация	Акваподурочище	Аквафация						
I		5,865		38,11		16	80,0	0,367	2,728	43,597	0,937
	1.1		0,531		3,45						
	1.2		0,156		1,01						
	1.3		0,626		4,07						
	1.4		2,192		14,24						
	1.5		2,360		15,34						
II		3,443		22,37		2	10,0	1,722	0,581	1,161	0,500
	2.1		1,170		7,60						
	2.2		2,273		14,77						
III		6,080		39,51		2	10,0	3,04	0,329	0,658	0,500
	3.1		4,057		26,36						
	3.2		2,023		13,15						
Всего		15,388	15,388	100,00	100,00	20	100,0	0,769	1,300	26,008	0,950

Источник: собственное исследование.

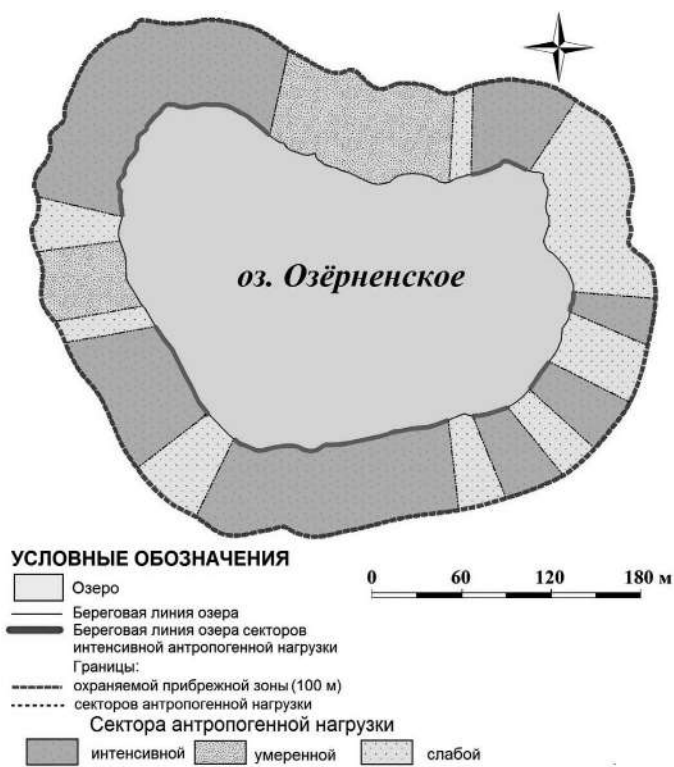
Source: author's own study.

В целом, нами выделено 20 ландшафтных контуров аквафаций, которые отличаются по литологическому составу и мощности озерных отложений, спецификой геохимических процессов, своеобразием водной растительности и особенностями температурной стратификации. Средняя площадь вида аквальных фаций составляет 0,769 га. Рассчитанные некоторые индексы (по Викторову 2014) ПАК выглядят так: дробности ландшафтных контуров – 1,300, ландшафтной сложности – 26,008, ландшафтной раздробленности – 0,950. Приведенные выше ландшафтометрические показатели важны для сравнения с другими ПАК озер и для формирования информационной базы о бассейновых системах озер региона.

Важным этапом геоэкологических исследований ОБС было зонирование 100-метровой водоохранной зоны вокруг оз. Озёрненское по степени антропогенной нагрузки. Площадь 100-метровой водоохранной зоны составляет 18,25 га. Как показали расчеты, 55,31% площади зоны вокруг озера имеет интенсивную степень антропогенной нагрузки. К сектору интенсивной антропогенной нагрузки принадлежат огородные и приусадебные участки с. Озёрное, селитебные комплексы, в том числе животноводческий комплекс (рис. 9). Сектор умеренной антропогенной нагрузки занимает 16,5% площади – это участки под пастбищами и перелогам. Территории, где практически отсутствует антропогенная нагрузка на ландшафтные комплексы составляет 28,2%.



а) Схема 100-метровой зоны вокруг озера (красный маркер – сектора интенсивной антропогенной нагрузки)



б) Модель зонирования 100-метровой водоохраной зоны озера

Рис. 9. Зонирования 100-метровой водоохраной зоны вокруг оз. Озёрненское по степени антропогенной нагрузки

Fig. 9. Zoning of a 100-meter water reservoir zones around the lake. Ozernenskoye in terms of anthropogenic loa

Источник: собственное исследование.

Source: author's own study.

## Закключение

Бассейновая система оз. Озёрненское по геоэкологическому состоянию водосбора является природно-антропогенной, соотношение АТУ: ЭСУ составляет 44,4% к 55,6%, степень хозяйственного освоения ОБС высокая ( $K_{\text{ХО}}$  0,8), состояние оценивается как удовлетворительное. Доминирующим типом природопользования ОБС является лесо- и сельскохозяйственное. Озеро используется в качестве любительского рыболовства. Рекреационная деятельность ведется не регламентировано.

Представленную ландшафтно-географическую модель ПАК оз. Озёрненское, базирующуюся на геокомпонентных исследованиях, можно рассматривать

как основу будущего геоэкологического паспорта целостной ОБС, который должен войти в систему интегрированного бассейнового управления р. Стоход. К сожалению, в силу разных причин, нам не удалось представить гидрохимический блок исследований водных масс ПАК. Мы относим это направление поисков к перспективным по данной ОБС.

Учитывая особенности структуры земельных угодий водосбора и доминирующее направление природопользования такой тип природно-хозяйственной ОБС мы называем лесо-аграрно-озерный. Считаем неправомерным, с точки зрения ландшафтно-хозяйственного планирования, размещение в советское время сельскохозяйственной фермы вблизи озера. Рекомендуем сократить площадь пахотных угодий (хотя бы на 5,0%), что позволит увеличить долю ЭСУ и улучшить геоэкологическое состояние ОБС до хорошего. Сегодня в управление ОБС должны войти территориальные структурные подразделения, в частности агентства водных ресурсов, лесного хозяйства, органов агропромышленного комплекса и местного самоуправления. Только комплексный подход к оценке геоэкологического состояния ОБС Полесского региона позволит разработать действенные механизмы по улучшению здоровья лимнических экосистем и их ландшафтно-экологической устойчивости на основе стратегии сбалансированного природопользования локальных территорий.

## Литература

- Викторов А.С., 2014, *Рисунок ландшафта: анализ геометрических свойств ландшафта и его практическое применение*, Изд. 2-е, Москва : ЛЕНАНД.
- Драбкова В.Г., Сорокин, И.Н., 1979, *Озеро и его водосбор – единая природная система*, Ленинград : Наука.
- Залеський І.І., Мартинюк В.О., 2018, *Особливості палеогеографічного розвитку озера Волинського Полісся (на прикладі Любомльсько-Ковельського фізико-географічного району)*, Регіональні геоекологічні проблеми в умовах сталого розвитку. Зб. наук. праць III Міжнар. наук.-практ. конференції (Рівне, 18–20 жовтня 2018 р.); Голова редкол. проф. Д.В. Лико [та ін.], Рівне, с. 191–201.
- Зотов С.И., 1992, *Бассейново-ландшафтная концепция природопользования*. Изв. РАН. Сер. геогр., 6, с. 55–65.
- Зотов С. И., 2001, *Моделирование состояния геосистем*, Калининград: Изд-во КГУ.
- Зубкович І., Мартинюк В., Андрійчук С., 2019, *Оцінка геоекологічного стану басейнової системи озера Радожичі із застосуванням геоінформаційних технологій*, Наук. вісник Східноєвроп-го нац-го ун-ту імені Лесі Українки. Серія: Географічні науки, 9 (393), с. 27–36.
- Ковальчук І.П., 1997, *Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз*, Львів: Вид-во Ін-ту країнознавства
- Kovalchuk I.P., Martyniuk V.A., 2015, *Methodology and experience of landscape-limnological research into lake-basin systems of Ukraine*, Geography and Natural Resources, 36 (3), s. 305–312.

- Корытний Л.М., 2001, *Бассейновая концепция в природопользовании*. Иркутск : Изд-во Ин-та географии СО РАН.
- Лыгин А.Н., 2015, *Методические указания по оцифровке раstra в ArcGIS 9.3*, Москва : МИИГАиК.
- Мальцев К.А., Ермолаев О.П., 2014, *Использование цифровых моделей рельефа для автоматизированного построения границ водосборов*, Геоморфология, 1, с. 45–53.
- Мартинюк В.О., 1999, *Ландшафтно-лімнологічний аналіз басейнової (озерної) геосистеми*, Наук. зап. Тернопіл. держ. пед. ун-ту. Сер. Географія, 2, с. 29–36.
- Мартинюк В.О., 2000а, *Концептуальні основи ландшафтно-лімнологічного аналізу*, Україна та глобальні процеси: географічний вимір: Зб. наук. праць. В 3-х т. Київ-Луцьк : Ред. вид. відд. “Вежа” Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, т. 2, с. 213–216.
- Мартинюк В.О., 2000б, *До методики вивчення озерних природно-аквальної комплексів*, Проблеми безперервної географічної освіти і картографії : Зб. наукових праць, Київ: Антекс, 1, с. 144–146.
- Мартинюк В.А., Андрийчук С.В., Зубкович И.В., 2019, *Ландшафтно-географическое моделирование природно-аквальных комплексов озер Украинского Полесья*, Современные направления развития физической географии: научные и образовательные аспекты в целях устойчивого развития, Минск : БГУ, с. 172–177.
- Марцинкевич Г.И., Якушко О.Ф., 1989, *Строение ландшафта*, В кн.: Ландшафты Белоруссии; под ред. Г.И. Марцинкевич, Н.К. Клицуновой, Минск : Университетское, с. 32–64.
- Самойленко В.М., Іванок Д.В., 2015, *Моделювання басейнових геосистем* : Монографія, Київ : ДП «Прінт Сервіс».
- Солнцев Н.А., 1969, *О природных аквальных комплексах Мирового океана*, Вест. Моск. ун-та. Сер. Геогр., 3, с. 20–26.

## Transliteration

- Viktorov A.S., 2014, *Risunok landšafta: analiz geometričeskikh svojstvlandšafta i ego praktičeskoe primenenie*, Izd. 2-e, Moskva: LENAND.
- Drabkova V.G., Sorokin, I.N., 1979, *Ozero i ego vodosbor – edinaâ prirodnaâsistema*, Leningrad: Nauka.
- Zales'kij Ĭ.Ĭ., Martinûk V.O., 2018, *Osoblivostì paleogeografičnogo rozvitku Ozervolins'kogo Polissâ (na prikladì Lûboml's'ko-Kovel's'kogo fiziko-geografičnogo rajonu)*, Regional'ni geoeologični problemi v umovah stalogorozvitku. Zb. nauk. prac' III Mižnar. nauk.-prakt. konferencii (Rivne, 18-20 žovtnâ 2018 r.); Golova redkol. prof. D.V. Liko [ta in.], Rivne, s.191–2.
- Zotov S.I., 1992, *Bassejnovo-landšaftnaâ koncepciâ prirodozol'zovaniâ*, Izv. RAN. Ser. geogr., 6, s. 55–56.
- Zotov S.I., 2001, *Modelirovanie sostoâniâ geosistem*, Kaliningrad: Izd-vo KGU.
- Zubkovič Ĭ., Martinûk V., Andrijčuk S., 2019, *Ocinkageoekologičnogo stanu basejnovoï sistemi ozera Radožičiiz zastosovannâm geoinformacijnih tehnologij*, Nauk. visnik Shidnoëvrop-go nac-go un-tu imeni Lesi Ukraïнки. Seriâ: Geografični nauki, 9(393), s. 27–36.

- Koval'čuk Ī.P., 1997, *Regional'nij ekologo-geomorfologičnij analiz*, L'viv: Vid-vo Īn-tu ukraїnozna.
- Korytnyj L.M., 2001, *Bassejnovaâ koncepciâ v prirodopol'zovanii*, Irkutsk: Izd-vo In-ta geografii SO RAN.
- Lygin A.N., 2015, *Metodičeskie ukazaniâ po ocifrovke rastra v Arcgis 9.3*, Moskva: MII-GAIK.
- Mal'cev K.A., Ermolaev O.P., 2014, *Ispol'zovanie cifrovych modelej rel'efa dlâ avtomatizirovannogopostroeniâ granic vodosborov*, Geomorfologija, 1, s. 45–53.
- Martinūk V.O., 1999, *Landšaftno-limnologičnij analiz basejnovoi (ozernoi) geosistemi*. Nauk. zap. Ternopil. derž. ped. un-tu. Ser. Geografija, 2, s. 29–36.
- Martinūk V.O., 2000a, *Konceptual'niosnovi landšaftno-limnologičnogo analizu*, Ukraїna ta global'nì procesi: geografičnij vimir: Zb. nauk. prac', V3-h t. Kiїв-Luc'k :Red. vid. vidd. "Veža" Volin. derž. un-tu ĩm. Lesi Ukraїnki, t. 2, s. 213–216.
- Martinūk V.O., 2000b, *Dometodiki vivčenniâ ozernih prirodno-akval'nih kompleksiv*, Problemi bezpererвної geografičnoi osviti ĩ kartografii: Zb. naukovih prac', Kiїв: Anteks, 1, s. 144–146.
- Martynūk V.A., Andrijčuk S.V., Zubkovič I.V., 2019, *Landšaftno-geografičeskoemode-lirovanie prirodno-akval'nyhkompleksov ozer Ukraїnskogo Poles'â*, Sovremennye napravleniâ razvitiâ fizičeskoj geografii: naučnye iobrazovatel'nye aspekty v celâh ustojčivogo razvitiâ, Minsk: BGU, s. 172–177.
- Marcinkevič G.I., Âkuško O.F., 1989, *Stroenie landšafta*. V kn.: Landšaftybelorussii; G.I. Marcinkevič, N.K. Klicunovoj (red.), Minsk :Universitetskoe, s. 32–64.
- Samojlenko V.M., Īvanokd.V., 2015, *Modelŭvannâ basejnovih geosistem: Monografiâ*. Kiїв: DP «Print Servis.
- Solncev N.A., 1969, *O prirodnyh akval'nyh kompleksah Mirovogo okeana*, Vest. Mosk. un-ta. Ser. Geogr. 3, s. 20–26.

## Summary

The features of the methodology of the evaluation of the geoecological state of the lake-basin system (on the example of the basin of Ozyornenskoe lake, Volyn Polesia, Ukraine) have been revealed. Based on the field studies, the model of the spatial-typological structure of the land of the lake catchment has been presented. Based on a set of indicators of ecological-stabilizing and ecological-transforming lands the geoecological state of the lake-basin system has been evaluated and the degree of economic development of the catchment area has been determined. A bathymetric model of the lake has been created and its hydrological-limnological parameters have been calculated. A stratigraphic section of the reservoir, a diagram of the botanical composition and mineral particles of bottom sediments, as well as graphs of the content of chemical elements and compounds in the bottom sediments of the lake have been constructed. A landscape map of the natural-aquatic complex of the lake has been developed and the main landscape-metric indicators have been calculated. The main ways of optimizing the geoecological state of the lake-basin system and its balanced nature management have been proposed.

## **Михаил Мельничук [Mikhail Melniichuk]**

melniichuk.mm@gmail.com  
ORCID: 0000-0002-7258-2869

## **Олег Мельник [Oleg Melnik]**

melnykoleg28@ukr.net  
ORCID: 0000-0002-1584-2943  
Волынский национальный университет имени Леси Украинский  
г. Луцк, Украина  
Lesya Ukrainka Volyn National University (Luck, Ukraine)

## **ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОСЕЛЕНЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ТЕРРИТОРИЮ ИВАНЬЧИВСКОГО РАЙОНА ВОЛЫНСКОЙ ОБЛАСТИ**

### **ECOLOGICAL AND GEOGRAPHICAL ASPECTS OF THE RESIDENCE LOAD ON THE TERRITORY OF THE IVANICHI DISTRICT OF THE VOLYN REGION**

**Аннотация:** Одной из важнейших составляющих комплексной характеристики любой территории и локального уровня, представленного, в нашем исследовании конкретной административной единицей – Иваньчивским районом Волынской области, в частности, является поселенческая нагрузка на территорию и плотность поселений на ней. Особенно актуальными такие оценки являются в разрезе всевозрастающих масштабов пользования природными ресурсами на территории конкретного региона и, как следствие, дают возможность яркого освещения объемов трансформационных антропогенных воздействий на окружающую среду. Изучение поселенческой структуры с эколого-географической точки зрения и анализ ретроспективы поселенческой освоенности территории Иваньчивского района с древнейших времен и поныне, позволили создать ряд картосхем сформированных временных групп освоенности территории согласно первых письменных упоминаний о возникновении поселений в пределах административного района, разработать картограммы плотности населенных пунктов и динамики поселенческой нагрузки территории, занятой определенным видом природопользования. Использование исторического, картографического и сравнительного методов географических

исследований, а также, наблюдение, обобщение, анализ и синтез позволило выявить взаимосвязи исторических предпосылок хозяйственной освоенности территории.

**Ключевые слова:** природопользование, территориальная община, район, ресурсы  
**Key words:** nature management, territorial community, district, resources.

## **Введение**

Иванычивский район образован в 1939 году, но территория района относится к регионам, давно освоенным человеком. Не вызывает сомнений актуальность и необходимость изучения истоков становления хозяйственного комплекса Иванычивщины, поскольку это позволит нам лучше понять современную структуру использования природных ресурсов в районе и позволит наметить способы оптимизации экологически целесообразного природопользования.

На окраине нынешних Иваныч были обнаружены остатки поселений еще эпохи бронзы (II тыс. до н. э.), где найдены кремневые ножи, каменный топор и посуда [Воропай, Куница 1982; Круль 1999; Ковальчук 2003]. Первые упоминания о селах, входящих в состав района, приходятся на XV–XVI вв. Древнейшие исторические сведения, имеющиеся о городе Порицк, на окраине которого было село Павловка. Это упоминание относится к 1407 году. В документах XV в. впервые упоминаются деревни Рыковичи, Заболотцы, Грибовица. Другие села впервые упоминаются в XVI в.

**Цель исследования.** Целью данного исследования является эколого-географический анализ поселенческой нагрузки на территорию Иванычивского района Волынской области.

**Основные труды.** Значительный вклад в формирование теоретического и методологического базиса изучения исторических проблем взаимодействия природы и общества сделали В.А. Анучин, К.И. Геренчук, А.Г. Исаченко, А.М. Маринич, Ф.Н. Мильков, М.Д. Гродзинский, Г.И. Швебс, П.Г. Шищенко, Г.И. Денисик, В.Я. Круль, И.П. Ковальчук, Л.И. Воропай, И.С. Винокур и др.

## **Методы исследования**

В научной работе были использованы исторический, картографический и сравнительный методы географических исследований, а также, методы наблюдения, обобщения, анализа и синтеза. С помощью статистического метода рассчитаны показатели поселенческой нагрузки. Метод геоинформационного моделирования состояния демографических процессов позволил выявить взаимосвязи с историческими предпосылками и хозяйственной освоенностью территории.



Изложение основного материала с обоснованием полученных научных результатов. Зависимость расположения мест поселений от природных условий давно не вызывает сомнений. В частности, это касается сельского населения, хозяйственная деятельность которого тесно связана с природой. Затопления и подтопления угодий, стихийные бедствия, наличие плодородных земель, удобство сообщения и наличие или отсутствие воды не могли не повлиять на сознательный или подсознательный выбор места расселения людей. Через попытки и ошибки проходил выбор лучших мест, вокруг которых зарождалось традиционное землепользование. Особенности же рельефа человек учитывал на всех этапах своего развития, от палеолита до наших дней, ведь для стоянок и поселений важным фактором является наличие воды и земельных угодий. Поэтому, прежде всего, заселялись низкие террасы и долины малых рек, служивших естественными и политическими границами земель [Воропай, Куница 1982; Винокур И.С. 1985; Круль 1999; Дениsik 1998; Ковальчук 2003]. Важным было, также, относительная безопасность и устойчивость территории, где природа предоставила человеку такие условия и значительные возможности для размещения поселений и пользования ресурсами [Воропай, Куница 1982; Ковальчук 2003].

## Результаты исследования

На рубеже II–I тыс. до н.э. при благоприятных условиях для жизни и хозяйственной деятельности в долины рек проникали отдельные группы лужицкого населения, селясь на разных местах и землях, то есть, занимались и разведением скота, и обработкой земли, и рыболовством.

Лужицкое поселения заменили родовые общины высоцкой культуры, многочисленные поселения которых найдены вдоль рек, на пологих склонах прилегающих к широким речным долинам, что давало немало корма для скота. Поселения были небольшими, состояли из нескольких десятков человек и существовали недолго [Ковальчук 2003].

Мощное заселение края началось в первой половине I тыс. до н.э. Лесистый край был одним из самых спокойных районов западной периферии Скифии, тогда как в Евразии усилились миграционные процессы. Благоприятными были и изменения климатических условий: речные долины становились, со временем, суше и имели хорошие пастбища. В это время началось освоение болотной руды, которой так много в районе [Дениsik 1998; Ульянов 1996; Волынь... 2019]. За короткое время возникли десятки новых поселений, следы которых еще и теперь прослеживаются вдоль речных долин на свежеспаханных полях. Плотность заселения составляла 4-5 человек на 1 км<sup>2</sup> [Воропай, Куница 1982], то есть была очень высокой, так как в мезолите этот показатель составлял 1–2 человека на 100 км<sup>2</sup> [Винокур И.С. 1985].

Первые поселения земледельцев и скотоводов значительного ущерба природе еще не наносили. Это период, в течение которого земледелие было мотыжным с признаками огородной культуры [Ковальчук 2003]. Сельскохозяйственные ландшафты в этот период только зарождались, однако еще не формировались как антропогенные комплексы [Денисик 1998]. Лишь в эпоху формирования раннеславянских земледельческих племен черняховской культуры, которые использовали в целях обработки земли плуг с узким железным наконечником, возникла возможность обрабатывать сравнительно большие участки земли, что послужило предпосылкой к развитию переложной системы земледелия [Ковальчук 2003].

Из-за внедрения и широкого распространения орудий труда из железа (орала, топоры и т.д.) формировались вторичные и производные лесные ландшафты. Из дерева изготавливали ткацкие станки, лодки, мебель, его использовали в быту, для отопления. Характер развития хозяйства требовал высококачественной древесины, что привело к уничтожению натуральных древостоев и формированию на их месте вторичных лесных массивов [Денисик 1998]. Это стало одной из предпосылок эрозионных процессов, формирования оврагов и балок на лессовых возвышенностях [Ковальчук 2003].

В X в. активизировалась экономическая и социально-политическая жизнь края. В южной и восточной частях региона начали возникать большие населенные пункты, вблизи которых впоследствии на стратегически выгодных участках образовывались городища. Они были приурочены к высоким, хорошо защищенным эрозионным обрывам, крутым берегам долин рек, реке – склонов [Ковальчук 2003].

Количество поселков в X–XIII вв. несколько увеличилось [Денисик 1998]. Со временем переложная система земледелия трансформировалась в двупольную, при которой пахотную землю делили на две части, одну из них в течение определенного времени (в зависимости от качества почвы) засевали, другая тем временем отдыхала. В период трехпольной системы засевали уже не половину, а две трети имеющейся земли. Однако прогрессивное значение трехпольной системы состояла не только в том, что она способствовала увеличению площади посевов. Эта система способствовала повышению плодородия полей [Ковальчук 2003].

В XIV–XV вв. возникают новые поселения в долинах рек и окрестностях городов, из анализа плотности и их расположения можно сделать вывод, что именно тогда влияние человека на природу достигло качественно нового уровня, с которым связана активизация неблагоприятных экологических процессов: поверхностного смыва, линейного размыва почв, разрушение или ухудшение пойменных и низкотеррасных угодий, деградация почв и др. Состояние природной среды в середине XV в. считается началом отсчета его существенных антропогенных изменений [Ковальчук 2003].

Первое упоминание о Иванычах в исторических документах относится

к 1545 году, когда Волынская земля уже входила в состав Великого княжества Литовского. В 1545 Иванычи принадлежали Ходору, в 1570 г. – Лаврину Иваницкому, а в 1583 – вдове Лаврина Иваницкого.

В XVII в. Иванычи переходят к Красницким, от них – к Чацким, владельцам соседнего городка Порицк. В этот период некоторые изменения в жизни крестьян были вызваны не столько сменой хозяев, сколько проведением близ села государственной границы [Сайт Иванычिवской рады].

Первое упоминание о селах, на территории которых расположен современный город Нововолыньск, в частности о Низкиничях, относится к первой половине XV в.

В течение XVII–XVIII вв. увеличивается число поселений и распаханых угодий в лесистых местностях [Ковальчук 2003]. Земледельческие потребности в удобрениях обеспечило животноводство.

После третьего раздела Польши в 1795 году Иванычи вместе со всей западной Волынью вошли в состав Российской империи, а граница с Австро-Венгрией прошла по реке Буг, которая получила приложение «Западный» к названию, и по сухопутному рубежу с бывшим Белзским воеводством [Сайт Иванычивской рады].

Значительное промышленное развитие регион получил во второй половине XIX в. и в первой трети XX в. В частности, это касается лесозаготовок и пищевой промышленности. Происходило активное хозяйственное освоение рек, подавляющее количество которых было зарегулировано, а в их руслах и на поймах обстроены пруды [Ковальчук 2003]. Активно разрабатывались минерально-сырьевые ресурсы, прежде всего, стройматериалы [Ковальчук 2003].

В 20–30-х гг. XX ст. в селах усилилось кооперативное движение по сбору и переработке сельхозпродукции. Важным занятием стали промыслы и ремесла, развитие которых обусловили природные условия. Повсюду распространенным было ткачество (преимущественно льняных и шерстяных тканей), вышивания. Развивались обработка древесины (строительство деревянных сооружений, изготовление строительных конструкций, кухонной посуды, мебели), а, также, художественные промыслы (роспись и резьба). Важное место среди промыслов занимало гончарство (изготовление посуды, изразцов, игрушек). Распространенным занятием было плетение из лозы, рогозы, соломы [Сайт Іваничівської селищної ради].

Еще в 1912 году российским ученым М.М. Тетяевым было высказано мнение о наличии запасов каменного угля на землях Западной Украины в районе Волыно-Подольской возвышенности. Рождение города Нововолыньск связано именно с разработкой залежей каменного угля, которые тянутся вдоль украинского-польской границы, и освоением Львовско-Волынского угольного бассейна в начале 50-х гг. прошлого века. На землях четырех сел: Низкинич, Дорогиничи, Будятичи и Русовичи, входивших в состав Иванычивского района, строился будущий город [Сайт Иванычивской рады].

В послевоенный период в пределах региона получила развитие горно-добывающая (уголь, пески, сера, мергель) промышленность, развернулись широкомасштабные мелиоративные работы, возникло заповедное дело. Сельское хозяйство приобрело, преимущественно, молочно-животноводческое направление, а земледелие специализировалось на выращивании зерновых и технических культур. Под влиянием земледелия, которое часто вели с нарушением правил противозерозионной агротехники, заметно выросла степень эродированности почвенного покрова, увеличилась площадь оврагов, кислых почв. Почвы загрязнились компонентами минеральных удобрений, гербицидов, пестицидов, тяжелыми металлами, что обусловило обострение эколого-географической ситуации [Ковальчук 2003].

Тогда же в Иванычах было восстановлено и расширено имеющиеся помещения предприятий и общественных заведений: школы, больницы, клуба, почты.

Современные Иванычи разделены рекой Лугой и ее поймой на две части: южная – старые Иванычи, и северная – поселок сахарного завода. Заселенная территория поселка, вытянутым прямоугольником протянулась вдоль железно-дорожной линии. Центр старых Иваныч связан с железнодорожным вокзалом. Застройка города малоэтажная, преимущественно усадебная. Несколько много-этажных домов только на основных улицах и поселке сахарного завода [Денисик 1998].

Поселенческая нагрузка. С целью определения поселенческой нагрузки района и прилегающей территории составлены одномасштабных разновременные картограммы плотности населенных пунктов и динамики поселенческой нагрузки. С учетом форм рельефа, на которых расположены поселения, их можно объединить в 6 групп:

- 1) долинные (села Луговое, Залоговое, Павловка, Клопочин, Радовичи, Млынище, Иванов, Старая Лешня, Хренов);
- 2) долинно-склоновые (села Ивановка, Луковичи, Менчичи, Волица-Морозовицкая);
- 3) склоновые (пгт. Иванычи, села Староселье, Переславици, Трубки, Лежница, Михале, Петрово);
- 4) склонно-приводельные (села Долинка, Мышев, Древини, Соснина, Заболотцы, Беличи, Самоволя, Завидов, Рыковичи, Старый Порицк, Топилище, Колонна, Милятин, Щенятин, Бужковичи, Поромов, Бужанка, Верхние Морозовичи, Русовичи, Будятичи, Космовка, Новая Лишня, Грибовица, поселок Благодатное);
- 5) водораздельные (села Романовка, Жашковичи, Волица, Грушев, Орищи, Бортнев, Шахтерский, Гряды, Кропивщина, Низкинич, Тишковичи, г. Нововолыньск);
- 6) ложбинные (села Литовеж, Мовники, Кречев).

По первым письменным упоминаниям, которые ориентировочно указывают на время возникновения поселения в пределах района, мы предлагаем

сформировать четыре группы: 1) древние (XIII–XV вв.); 2) среднего возраста (XVI в.); 3) сравнительно молодые (XIX – первая половина XX в.); 4) современные (вторая половина XX в.).

К первой группе отнесены села, о которых имеются древние упоминания – Бужанка, Менчичи, Павловка, Старый Порицк, Радовичи, Бортнев и др. Ко второй группе относится большое количество населенных пунктов района, аж 26, времен, когда Иванычовщина входила в состав Литовского княжества и происходил определенный расцвет украинских земель - Березовка, Мышев, Грибовица, Поромов и др. Третья группа включает населенные пункты, образованные в период расцвета капиталистических отношений и в бытность Воьльни в составе Российской империи (села Орищи, Михале, Лежница, Морозовичи, Млынице и др.). К четвертой группе отнесены населенные пункты, образованные после Второй мировой войны (села Гряды, Иванов, Залоговое, Соснина) и бурно развивающиеся во второй половине XX в. как города-спутники угольных предприятий (г. Нововольнск, поселок Благодатное, село Луговое), а также села, возникновение и развитие которых обусловлено особенностями современного социально-экономического развития региона [Ковальчук 2003].

Иванычовский район относится к сельским районам, поскольку отмечен перевесом сельских жителей (78,7%, без учета города Нововольнск (52,2 тыс. человек). Крупнейшие населенные пункты, поселки Иванычи (7,2 тыс. человек) и Благодатное (4,7 тыс. человек), являются небольшими по численности населения. Для этого региона характерно сохранение хуторской системы расселения и традиционной сельской застройки [Ковальчук 2003].

Заметных изменений претерпела территория района через развитие горно-промышленной инфраструктуры (1948–1958 гг.), которую сопровождали и выселением или, вообще депортацией в Сибирь, жителей, и исчезновением или вхождением в состав г. Нововольнска ряда сел, хуторов и поместий (Дорогиничи, Низкинич, Будятичи, Русовичи и Бискупичи Малые). На сегодняшний день села Дорогиничи и Бискупичи Малые исчезли вообще, а поселение Русовичи, оказавшись в центре горных разработок, доживает свой век: в течение последних ста лет население уменьшилось с 247 до 17-ти человек, а только 1991–2006 гг. – почти вдвое. Зато появились новые поселения: 1953 – поселок Жовневое (с 2016 г. – Благодатное), в 1964 г. – села Шахтерское и Луговое, и, конечно же, 1950 г. – г. Нововольнск. В связи с разработкой угольного месторождения в зоне его влияния резко активизировались карстово-провальные процессы, которые создают угрозу для поселений и промплощадок, расположенных в карстоопасной зоне и где постоянно прогрессируют почвенно-эрозионные процессы в пределах образования новых техногенных форм рельефа – терриконов – накоплениям отвалов пустой породы – спутника добычи угля [Ковальчук 2003].

Результаты картометрического анализа свидетельствуют, что наименьшую плотность населенных пунктов в первой трети нашего века зафиксировано в юго-восточной и центральной частях Иванычовского района, что, безусловно,

вызвано наличием больших хуторских хозяйств на плодородных серых и серых лесных почвах. В долинах рек Западный Буг и Луга поселения занимали от 3 до 7% территории. Например, поселенческая освоенность более 5% наблюдается в пределах землепользования сел, в частности, на месте современных угледобывающих территорий 6–8% [Ковальчук 2003].

Во второй половине XX в. плотность населенных пунктов у юго-западных и южных границ района уменьшилась на 1–2%, а в северо-западной и центральной частях этот показатель колеблется в пределах 3–5%. Преобладающим является урбанистическое использование земель прилегающей территории. На Иванычिवщине возросшая селитебная нагрузка наблюдается за счет разрастания поселков Березовка и Благодатное, города Нововолынск, сел Грибовица, Поромов, Рыковичи, Литовеж, появлением сел Шахтерское и Луговое (более 5%) и на территории, прилегающей к Нововолынску – более 10%.

Повлияли на характер заселения и такие социально-экономические факторы, как официальное признание неперспективности значительного количества малых населенных пунктов в 70–80 гг. XX века, обусловленный этим их упадок, отток сельского населения в города – на созданные в этом регионе промышленные предприятия, ухудшение демографической ситуации и т.п. [Ковальчук 2003].

На территории Иванычिवского района насчитывается 58 сельских населенных пунктов общей площадью 2,6 тыс. га. Поселенские факторы (плотность населения, заселенность поселений, их взаимное расположение) существенно влияют на территориальную дифференциацию действия антропогенной трансформации окружающей среды [Ковальчук 2003].

По сравнению с 1989 годом в 2020 году в Иванычивском районе численность населения уменьшилась на 4,3 тыс. человек (таблица 1). Коэффициент естественного прироста населения района сократился с 4,1‰, в 1990 г. до -11,8‰ в 2020 г., а в г. Нововолынск, где с 1989 г. по 2020 г. население сократилось на 4,6 тыс. человек, коэффициент естественного прироста населения сократился с 8,5‰, в 1990 г. до -5,6‰ в 2020 г.

Таблица 1

Численность населения в Иванычивском районе

Table 2

Population in Ivanychivsky district

	1989	2002	2006	2011	2016	2017	2018	2019
<i>Волынская область</i>	1 061,2	1 060,7	1 040,4	1 037,1	1 042,7	1 041,0	1 038,5	1 035,3
городские поселения	518,2	533,2	527,2	537,0	545,6	544,6	542,7	540,7
сельская местность	543,0	527,5	513,2	500,1	497,1	496,4	495,8	494,6
г. Нововолынск	60,6	58,7	57,6	57,8	57,7	57,4	56,9	56,2
Иванычивский район	36,4	36,1	34,6	33,0	32,2	32,0	31,8	31,6

	1989	2002	2006	2011	2016	2017	2018	2019
городские поселения	7,0	7,0	6,8	6,8	6,7	6,7	6,6	6,5
сельская местность	29,4	29,1	27,8	26,2	25,5	25,3	25,2	25,1

Источник: *Волянь...* 2019.

Source: *Volyn...* 2019.

Величину демографического потенциала Иванычовского района определяют не только особенности естественного движения, но и механического [Ковальчук 2003]. Интенсивные миграционные движения присущи населению Иванычовского района, на территории которого сальдо миграции является положительным (таблица 2).

Таблица 2

Миграция населения в городах и районах в 2018 году

Table 2

Population migration in cities and regions in 2018

	Лиц			На 1000 человек населения		
	количество прибывших	количество выбывших	миграционный прирост (сокращение)	количество прибывших	количество выбывших	миграционный прирост (сокращение)
Волянская область	17 098	17 785	-687	16,5	17,2	-0,7
г. Нововолянск	599	961	-362	10,6	17,0	-6,4
Иванычовский район	594	584	10	18,7	18,4	0,3

Источник: *Волянь...* 2019.

Source: *Volyn...* 2019.

Если раньше наблюдался отток населения из сельской местности, то сейчас главным и ощутимым является отток из г. Нововолянск, что связано с экономическим и экологическим кризисом и желанием городского населения иметь собственный дом или дачу, особенно во время пенсии. В Иванычовском районе существуют определенные особенности в формировании соотношения сельского и городского населения. Почти 95% населения региона в довоенное время (1939 г.) проживало в селах. По данным В. Кубийовича [Ковальчук 2003], здесь насчитывались 1 городок Порицк, 22 сельских общины и 58 населенных пункта.

Увеличение доли городского населения происходило в послевоенные годы в результате создания условий для развития промышленности. Возник г. Нововолянск, что является сегодня крупнейшим в регионе и концентрирует

в себе почти вдвое большее количество городского населения чем население района вообще (52,2 тыс. чел против 32,0 тыс. чел). Сейчас городское население региона, в целом, (вместе с городом Нововолынск) составляет 59,3 тыс. человек.

Выводы. Итак, главными эколого-геоморфологическими последствиями поселенческой нагрузки региона являются: а) увеличение площади поверхности, покрытой техногенными сооружениями; б) изменения соотношения поверхностного и грунтового стока; в) техногенная трансформация рельефа и геологической среды; г) изменения состояния речных систем и, связанных с ними, гидрогеоморфологических процессов и гидроэкологического напряжения, других явлений, влияющих на экологическую ситуацию региона [Ковальчук 2003].

Новизна исследования заключается в эколого-географическом анализе ретроспективы поселенческой освоенности территории Иванычовского района с древнейших времен и по сей день; создании картосхемы сформированных временных групп освоенности территории согласно первых письменных упоминаний о возникновении поселений в пределах района; заключении картограммы плотности населенных пунктов и динамики поселенческой нагрузки территории, занятой определенным видом природопользования.

## Литература

- Винокур І.С., 1985, *Історія лісостепового Подністров'я та Південного Побужжя*. К.-О. – Вища школа, 124 с.
- Волинь 2018. *Статистичний щорічник*, 2019, За ред. В. Науменка. Головне управління статистики у Волинській області, 443 с.
- Воропай Л.И., Куніца М.Н., 1982, *Селитебные геосистемы физико-геоморфологических районов Подолиш*. Черновцы, 90 с.
- Денисик Г.І., 1998, *Антропогенні ландшафти правобережної України*. Вінниця, 292 с.
- Ковальчук І.П., Петровська М.Р., 2003, *Геоекологія Розточчя. Монографія*. Львів, 192 с.
- Круль В.Я., 1999, *Краєзнавство: історична географія. Конспект лекцій*. Чернівці, ЧДУ, 107 с.

## Transliteration

- Denisik G. Ī., 1998, *Antropogennilandschafti pravoberežnoĭ Ukraĭni*. Vinnicâ, 292 s.
- Koval'čuk Ī.P., Petrovs'ka M. R., 2003, *Geoekologiâ Roztoččâ. Monografiâ*. L'viv, 192 s.
- Krul' V.Â., 1999, *Kraĕznavstvo: istorična geografiâ. Konspekt lekcij*, Černivci, ČDU, 107 s.
- Vinokur Ī.S., 1985, *Īstoriâ lisostepovogo Podnistrov'â ta Pivdenного Pobužžâ*, К.-О. – Viša škola, 124 s.
- Volin' 2018. *Statističnijšoričnik*, 2019, Za red. V. Naumenka. Golovne upravlinnâ statistiki u Volins'kij oblasti, 443 s.



Voropajl I., Kuniša M.N., 1982, *Selitebnye geosistemy fiziko-geomorfologičeskikh rajonov Podolii*, Černovcy, 90 s.

### **Summary**

One of the most important components of the complex characteristics of any territory, and the local level, represented in our study by a specific administrative unit – Ivanychi district of Volyn region, in particular, is the settlement load on the territory and the density of settlements on it. Such assessments are especially relevant in terms of the growing scale of natural resource use in a particular region and, as a consequence, provide a clear coverage of the extent of transformational anthropogenic impacts on the environment. The study of the settlement structure from the ecological and geographical point of view and the analysis of the retrospective of settlement development of Ivanychi district from ancient times to the present, allowed to create a number of maps of formed time groups of development of the territory according to the first written mentions. dynamics of settlement load of the territory occupied by a certain type of nature management. The use of historical, cartographic and comparative methods of geographical research, as well as observation, generalization, analysis and synthesis revealed the relationship between the historical preconditions of economic development of the territory.



**Adam Robert Parol**

Uniwersytet Jagielloński

e-mail: ar.parol@student.uj.edu.pl

## DOPASOWANIE HIERARCHII OŚRODKÓW MIEJSKICH I POWIĄZAŃ FUNKCJONALNYCH DO WYDZIELEŃ TERYTORIALNYCH SZCZEBŁA POWIATOWEGO NA POMORZU ŚRODKOWYM

### ADJUSTMENT OF THE TOWNS' HIERARCHY AND THE FUNCTIONAL LINKAGES TO TERRITORIAL DIVISIONS ON A COUNTY LEVEL IN THE MIDDLE POMERANIA REGION

**Zarys treści:** W artykule podjęto tematykę roli miast w sieci osadniczej w kontekście pełniących przez nie funkcji administracyjnych w odniesieniu do szczebla powiatowego. Rozważania te zostały poparte założeniami dotyczącymi organizacji sieci usługowej na tym poziomie podziału administracyjnego oraz omówieniem funkcjonowania organizacji terytorialnej państwa polskiego od 1999 roku. Obszarem badań było Pomorze Środkowe. Na potrzeby opracowania skonstruowano wskaźniki dotyczące określenia rangi miast w układzie osadniczym poprzez zakres znajdujących się w nim placówek usługowych oraz ustalenia powiązań funkcjonalnych między nimi a okolicznymi gminami. Oprócz omówienia wyników postępowania badawczego, którego celem było wskazanie różnic między podziałem administracyjnym a powiązaniem funkcjonalnymi, zawarto własne rekomendacje dotyczące alternatywnych wariantów podziału Pomorza Środkowego na powiaty oraz sugestie korekt w zakresie ich granic i nazewnictwa, ze szczególnym uwzględnieniem utworzenia województwa środkowopomorskiego.

**Słowa kluczowe:** Pomorze Środkowe, województwo środkowopomorskie, podział terytorialny, administracja, powiat, miasto, usługi

**Key words:** Middle Pomerania, Middle Pomerania voivodship, territorial division, administration, county, town, services

## **Wstęp**

Niniejszy artykuł jest odpowiedzią na stale pojawiające się w debacie akademickiej i publicznej oraz budzące kontrowersje zagadnienie kształtu organizacji przestrzennej podziału terytorialnego państwa polskiego. Szczebel powiatowy, w odróżnieniu od wojewódzkiego, odznacza się znacznie większym oddziaływaniem na życie codzienne lokalnej społeczności, stąd też wydzielenia na tym poziomie powinny być adekwatne w stosunku do powiązań społeczno-gospodarczych. Celem opracowania jest wskazanie związków między rangą miasta w sieci osadniczej, pod kątem potencjału demograficznego i zakresu oferowanych w nim usług, a jego statusem w podziale administracyjnym na poziomie powiatowym, z wyraźnym uwzględnieniem relacji funkcjonalno-przestrzennych z jego otoczeniem. Na tej podstawie opracowano rekomendacje dotyczące przyznawania ośrodkom statusu siedziby władz powiatowych oraz wyznaczania granic tychże jednostek. Obszarem badań jest region Pomorza Środkowego, którego zasięg obejmuje fragmenty województw zachodniopomorskiego, pomorskiego i wielkopolskiego – teren ten jest powszechnie uznawany za jeden z najbardziej wykluczonych w obecnym podziale terytorialnym Polski, nie tylko w rozumieniu administracyjnym, lecz również komunikacyjnym, finansowym czy politycznym [m.in. Goliszek i in. 2017; Jasiulewicz, Suszyński 2016 czy Żuber 2010].

## **Organizacja sieci wybranych usług na poziomie powiatowym a podział terytorialny**

Pojęcie podziału terytorialnego dotyczy kompetencji oraz formy organizacji funkcjonowania aparatu państwowego na szczeblach niższych niż cały kraj. Zagadnienie to wchodzi w skład kompetencji władz państwowych, które decydują o kształcie delimitacji przestrzennej jednostek niższego rzędu oraz ich zadaniach według kryterium takiego ukształtowania ich obszarów, aby ułatwić sobie panowanie nad nimi oraz gospodarowanie istniejącymi zasobami z uwzględnieniem dobra ich mieszkańców [Wendt 2001]. Stopień samodzielności powstałych hierarchicznych wydzielen jest zawarty w pojęciu, jakim są określane. Podział terytorialny związany jest bowiem z ich częściową samorządnością, podczas gdy podział administracyjny określa wyłącznie elementy aparatu państwowego wykonujące jego zadania na niższych poziomach, bez oddolnego wpływu obywateli danego terytorium na jego kształt. Stąd też obowiązujący obecnie podział państwa polskiego należy określać mianem podziału terytorialnego. Podział administracyjny jest pojęciem adekwatnym do okresu funkcjonowania Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej, kiedy to w latach 1950–1990 żadne jednostki podziału państwa nie posiadały statusu samorządowego [Zaborowski 2013].

Rzeczpospolita Polska w 2019 roku to państwo o ukształtowanym podziale terytorialnym oraz ściśle określonych kompetencjach jego poszczególnych elementów. W niemal niezmienionej formie obowiązuje on od dnia 1 stycznia 1999 roku według zapisów ustawy o wprowadzeniu zasadniczego, trójstopniowego podziału

terytorialnego państwa. Według stanu z dnia 1 stycznia 2019 roku, składają się na niego 2 477 gminy (jednostki szczebla najniższego), 380 powiatów (jednostki szczebla średniego) i 16 województw (jednostki szczebla najwyższego), z których to jedynie województwa nie są w pełni samorządnymi jednostkami ([http://ksng.gugik.gov.pl/pliki/podzial\\_administracyjny\\_polski\\_2019.pdf](http://ksng.gugik.gov.pl/pliki/podzial_administracyjny_polski_2019.pdf) [dostęp: 26.11.2019]). Ustrój państwa polskiego określa, iż za realizację zadań administracji publicznej odpowiedzialne są administracja rządowa oraz samorząd terytorialny, gdzie administracja rządowa jest powiązana z poziomami samorządu terytorialnego, aby zapewnić optymalną koordynację funkcjonowania aparatu państwa oraz towarzyszących mu instytucji [Szreniawski 2002].

Obowiązujący w 2019 roku podział Polski na powiaty od momentu przedłożenia opinii publicznej pierwszych projektów zakładających przywrócenie tego stopnia podziału państwa (gdyż w 1975 roku został on zlikwidowany) budził wiele kontrowersji – zarówno w kontekście jego kompetencji, jak i organizacji przestrzennej. W ramach niniejszego artykułu ograniczono się do dyskusji dotyczącej drugiej z nich, niemniej jednak w obliczu nieustającej debaty na temat kształtu funkcjonowania administracji państwowej w terenie należy uwzględnić stanowisko zakładające odbiurokratyzowanie aparatu państwa poprzez zniesienie poziomu powiatowego i powrót do dwustopniowego podziału państwa (obowiązującego w latach 1975–1998), na który to składałyby się wyłącznie gminy i województwa. Celem niniejszego opracowania nie jest jednak dyskusja nad likwidacją powiatów, lecz nad ich funkcjonalnością i delimitacją granic.

Założenia reformy administracji państwowej, które zostały wdrożone z dniem 1 stycznia 1999 roku, w przypadku drugiego szczebla podziału terytorialnego określały utworzenie dwóch rodzajów powiatów – grodzkich i ziemskich. Pierwsze zostały utworzone z grupy ośrodków miejskich liczących w momencie reorganizacji tegoż systemu więcej niż 100 tys. mieszkańców lub przestających być siedzibą wojewody 31 grudnia 1998 roku. W wyjątkowych przypadkach stworzono je dla miast znajdujących się w silnie zurbanizowanych aglomeracjach, które to ośrodki nie posiadają swojego wiejskiego zaplecza. Miejscowości spełniające przynajmniej jeden z tych warunków otrzymały status miast na prawach powiatu. Powiaty ziemskie natomiast miały zostać utworzone ze stolicami w ośrodkach liczących ponad 10 tys. mieszkańców i posiadać zaludnienie rzędu przynajmniej 50 tys., aby były to jednostki względnie samodzielne. Pierwotne koncepcje z roku 1998 sugerowały ustanowienie 51 powiatów grodzkich oraz 200–250 ziemskich, jednakże w wyniku protestów mieszkańców różnych części kraju ich liczba wzrosła o około 100, czego efektem jest 380 powiatów na mapie Polski w 2019 roku [Wendt 2001]. Działanie to spowodowało, iż początkowe założenia stały się nieadekwatne, gdyż kilkadziesiąt wydzieżeń tego szczebla nie przekracza zakładanego progu ludnościowego 50 tys. osób (w 2014 roku były 74 takie powiaty), a część stolic nie osiąga 10 tys. mieszkańców. Jako że przeprowadzone kilkanaście lat po wdrożeniu reformy badania wskazały, iż większą trudność związaną z wykonywaniem przypisanych im zadań mają małe jednostki samorządowe w stosunku do większych, debata nad kształtem podziału Polski na powiaty pozostaje

aktualna, szczególnie pod kątem celowości utworzenia powiatów nieprzewidzianych w pierwotnym wariantcie [Gendźwiłł i in. 2016]. Ponadto przed 1999 rokiem nie podjęto żadnej merytorycznej dyskusji na temat kształtu i funkcjonowania tego szczebla, co do dnia dzisiejszego pozostaje przedmiotem krytyki w środowisku naukowym [Wendt 2001].

Podstawą prawną działania powiatu jest ustawa o samorządzie powiatowym z dnia 5 czerwca 1998 roku. Co istotne z punktu widzenia badań geograficznych, podziały państwa wynikają z uwarunkowań fizycznogeograficznych – barier przestrzennych, jakimi są rzeki lub łańcuchy górskie – oraz społeczno-kulturowych – związanych z przesłankami etnicznymi czy historycznymi. Znajduje to swoje odzwierciedlenie w wyżej wymienionym akcie prawnym, gdzie zawarto zapis o tym, iż powiat powinien „obejmować obszar możliwie jednorodny ze względu na układ osadniczy i przestrzenny oraz więzi społeczne, gospodarcze i kulturowe, zapewniające zdolność wykonywania zadań publicznych” (Dz.U. 1998 Nr 91, poz. 578). Za realizację tychże zadań w powiatach ziemskich odpowiedzialna jest rada powiatu, zarząd powiatu i starosta, natomiast w miastach na prawach powiatu rada miasta i prezydent [Wendt 2001].

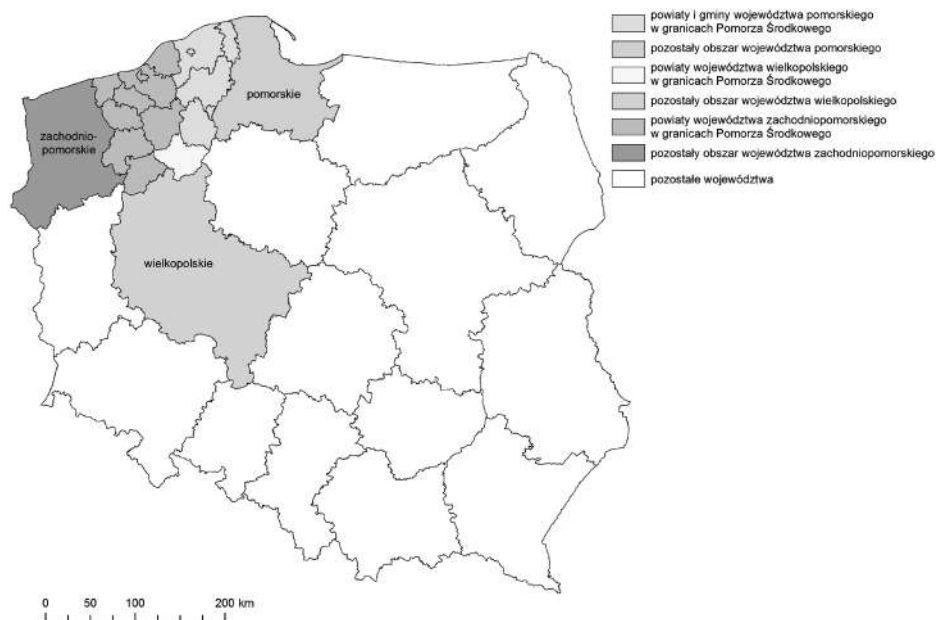
Funkcjonalność powiatów oraz ranga miast powiatowych w sieci osadniczej jest elementem niewątpliwie istotnym z perspektywy efektywności działań aparatu państwowego. W nawiązaniu do teorii ośrodków centralnych W. Christallera można stwierdzić, iż o pozycji danego ośrodka w układzie osadniczym decydują pełnione przezeń funkcje centralne, rozumiane jako typowe dobra i usługi w nim świadczone – czyli zestaw działalności obsługującej jego zaplecze. Miasto posiadające status stolicy powiatu bądź aspirujące do tej roli również powinno spełniać adekwatne dla tego poziomu założenia. Centralność ośrodka wyznaczana jest według podejścia skalarnego, czyli na podstawie oferowanych w nim dóbr i usług, jak również w ujęciu wektorowym, a więc na podstawie powiązań funkcjonalnych w układzie osadniczym, czyli tzw. ciężań. Obie orientacje badawcze zostały zastosowane na potrzeby niniejszego opracowania.

Istotą rozmieszczenia usług publicznych na poziomie powiatów i ich siedzib jest wskazanie na poszczególne aspekty tego zagadnienia: strukturę i układ sieci osadniczej, dostępność czasowo-przestrzenną oraz funkcjonowanie aparatu państwowego. Powiat jest organizatorem oraz realizatorem zadań własnych (finansowanych z własnego budżetu) i zleconych (z wykorzystaniem środków zapewnianych przez budżet państwa), wśród których wymienić można edukację na poziomie ponadpodstawowym oraz prowadzenie szpitali ogólnych, urzędów pracy i poszczególnych inspekcji [Małecka-Łyszczek 2013]. W połączeniu z organizacją przestrzenną administracji państwowej, która w wielu obszarach nawiązuje do podziału terytorialnego (m.in. administracja skarbowa czy sądownictwo), do powiatów przypisać można określony zestaw usług, który powinny one oferować i które wpływają na ich kompleksowy rozwój. Aspekty te mają charakter miastotwórczy dla siedzib ich władz, gdyż najczęściej zlokalizowane są one właśnie tam, choć nie jest to usankcjonowane jakimkolwiek wymogiem prawnym [Sołtys 2013]. Umownym założeniem

jest również wielkość obszaru obsługiwanego przez nie – przyjmowaną wartością jest izochrona 60 minut dojazdem transportem zbiorowym do miasta powiatowego (w oparciu o istniejącą sieć komunikacyjną), określająca poziom dostępności przestrzennej tychże usług, bez której to dana społeczność nie jest w stanie w pełni zaspokajać swoich potrzeb [Nowakowski 1984]. W kontekście przestrzennym ustawa o samorządzie powiatowym wskazuje jedynie na wymóg zawierania w granicach tego szczebla podziału terytorialnego całych gmin lub całych miast na prawach powiatu. Jako że przestrzeń geograficzna cechuje się niejednorodnością, optymalna organizacja przestrzenna podziału państwa, nie tylko na poziomie powiatowym, należy do wyzwań jego polityki wewnętrznej (Dz.U. 1998 Nr 91, poz. 578).

### **Miejska sieć osadnicza Pomorza Środkowego**

Punktem wyjścia do części empirycznej niniejszego opracowania było określenie obszaru badawczego, który to zgodnie z przyjętymi w literaturze geograficznej definicjami spełnia kryterium odrębności regionalnej, w szczególności w kontekście istniejących powiązań społeczno-gospodarczych i ich zasięgu [Rydz 2006]. Obszar ten nosi nazwę Pomorze Środkowe i obejmuje tereny najobszerniejszych koncepcji zakładających utworzenie województwa środkowopomorskiego proponowanych w literaturze oraz przedkładanych w Parlamencie RP [Żuber 2010]. Jego rdzeń stanowią granice województw koszalińskiego i słupskiego z okresu podziału Polski na 49 województw (1975–1998), a pozostałe terytoria (północna część województwa pilskiego z tego podziału) są doń przyporządkowane ze względu na historyczne związki, poprzez ich przynależność m.in. do województwa koszalińskiego w latach 1950–1975, do której to jednostki koncepcja wspomnianego województwa nawiązuje. Według stanu za 2019 rok region ten ma powierzchnię 18 986 km<sup>2</sup> i zamieszkuje go 1 mln 54 tys. osób, co przekłada się na gęstość zaludnienia wynoszącą 56 osób na km<sup>2</sup> (byłoby to województwo o najniższej gęstości zaludnienia w Polsce). W odniesieniu do obecnego podziału administracyjnego, jest to fragment Polski położony na styku trzech województw – zachodniopomorskiego (9 powiatów), pomorskiego (5 powiatów i 1 gmina) oraz wielkopolskiego (1 powiat). Szczegółowe informacje na ten temat umieszczono w tabeli oraz na rycinach (ryc. 1, tab. 1, ryc. 2).



Ryc. 1. Obszar Pomorza Środkowego na tle obecnego podziału administracyjnego  
 Fig. 1. The Middle Pomerania region against the contemporary administrative subdivision  
 Źródło: opracowanie własne autora.  
 Source: author's own study.

Powiaty Pomorza Środkowego wraz z podstawowymi informacjami o nich (za 2019 rok)

Tabela 1

Counties of the Middle Pomerania region and basic information about them (as for 2019)

Table 1

Powiat	Powierzchnia (w km <sup>2</sup> )	Liczba ludności	Województwo
białogardzki	845	47 560	zachodniopomorskie
bytowski	2 192	79 198	pomorskie
człuchowski	1 575	56 085	pomorskie
drawski	1 764	57 015	zachodniopomorskie
kołobrzeski	724	79 438	zachodniopomorskie
koszaliński	1 653	66 480	zachodniopomorskie
lęborski	707	66 115	pomorskie



Powiat	Powierzchnia (w km <sup>2</sup> )	Liczba ludności	Województwo
sławiński	1 043	56 134	zachodniopomorskie
słupski	2 304	98 686	pomorskie
szczecinecki	1 765	77 630	zachodniopomorskie
świdwiński	1 093	46 724	zachodniopomorskie
walecki	1 415	53 039	zachodniopomorskie
złotowski	1 661	69 433	wielkopolskie
m. Koszalin	98	107 048	zachodniopomorskie
m. Słupsk	43	90 681	pomorskie
gm. Konarzyny	104	2 311	pomorskie
Pomorze Środkowe	18 986	1 053 577	-

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS-u.  
Source: author's own work based on the GUS Statistics Poland's data.

Ze względu na długie tradycje samodzielności administracyjnej Pomorza Środkowego oraz wielopłaszczyznowe wykluczenie tego obszaru w obecnym podziale, koncepcja województwa środkowopomorskiego jest jedną z najczęstszych propozycji zmian pojawiających się w literaturze przedmiotu oraz w debacie publicznej (w tym w deklaracjach partii politycznych i polityków) [Żuber, 2010]. W przypadku jego utworzenia (oraz być może innych korekt w obecnym podziale terytorialnym) otwiera się potencjalna możliwość weryfikacji granic istniejących wydzielen również na pozostałych szczeblach, w tym powiatowym, szczególnie że obecnie ich korekty w wielu przypadkach wiązałyby się potencjalnie ze zmianą granic wojewódzkich, co powodowałoby znaczące komplikacje. Warto dodać, iż obowiązujący od 1999 roku podział kraju na województwa separujący od siebie trzy części Pomorza Środkowego nie spowodował wyraźnego zatarcia powiązań istniejących w tymże układzie osadniczo-funkcyjnym, ukształtowanym przez setki lat; w szczególności granica między województwami zachodniopomorskim a pomorskim jest nadal uznawana za sztuczną i nieodzwierciedlającą rzeczywistych przepływów dóbr i osób [m.in. Porczek 2020 czy Zaborowski 2013].



Ryc. 2. – Podział Pomorza Środkowego na powiaty i gminy.

Fig. 2. – The division of the Middle Pomerania region into counties and municipalities.

Źródło: opracowanie własne autora.

Source: author's own study.

Miejską sieć osadniczą regionu tworzy 40 ośrodków posiadających w 2019 roku prawa miejskie. Większa ich część (29) uzyskała ten status w XIII i XIV wieku, zasadniczo kształtując wówczas obowiązujący nadal układ. Początkowo najważniejszym ośrodkiem między Szczecinem a Gdańskiem był Kołobrzeg (średniowiecze i wczesna nowożytność), następnie Słupsk (późna nowożytność), w czasach współczesnych jest nim Koszalin, zamieszkały przez 107 tys. osób i posiadający największe predyspozycje do pełnienia roli stolicy województwa środkowopomorskiego [Biderman 1965; za: Żuber 2010]. Podobnym potencjałem demograficznym, gospodarczym

i usługowym cechuje się Słupsk (91 tys.), który w przypadku utworzenia wspomnianego województwa powinien pełnić rolę drugiej jego stolicy, podobnie jak ma to miejsce w województwach kujawsko-pomorskim i lubuskim. Pozostałe ośrodki są wyraźnie mniejsze (tab. 2).

Potencjał demograficzny miast Pomorza Środkowego  
(według danych za 2019 rok)

Tabela 2

The demographic potential of the Middle Pomerania  
region's towns (as for 2019)

Table 2

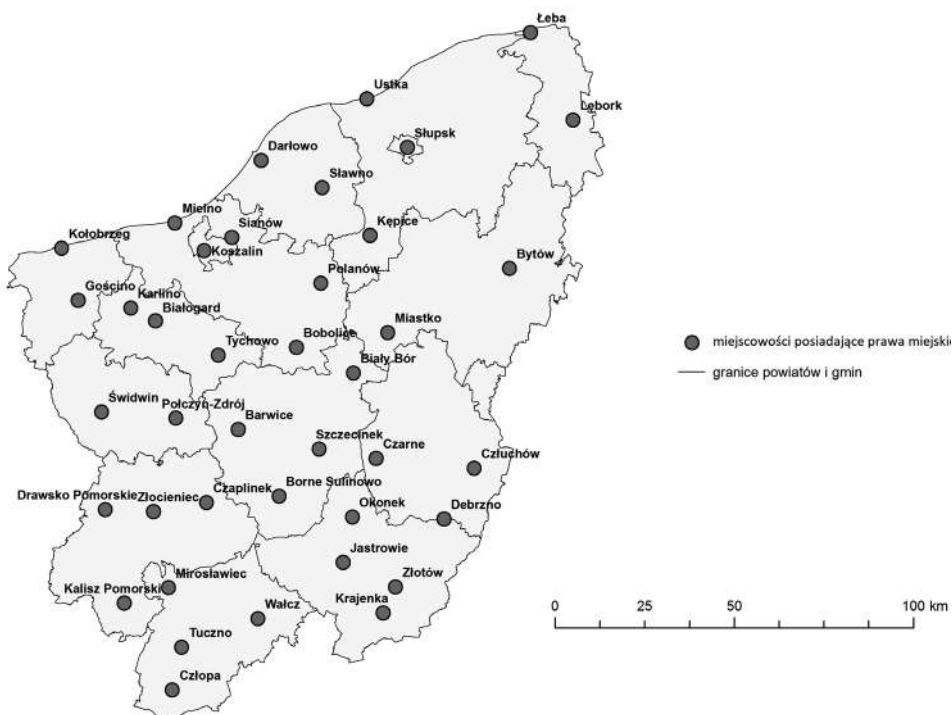
Miasto	Ludność	Miasto	Ludność	Miasto	Ludność
Barwice	3 686	Jastrowie	8 633	Polanów	2 889
Białogard	24 146	Kalisz Pomorski	4 388	Połczyn-Zdrój	8 020
Biały Bór	2 210	Karlino	5 918	Sianów	6 621
Bobolice	3 961	Kępice	3 575	Sławno	12 528
Borne Sulinowo	5 099	Kołobrzeg	46 259	Słupsk	90 681
Bytów	16 881	Koszalin	107 048	Szczecinek	40 043
Czaplinek	7 119	Krajenka	3 643	Świdwin	15 468
Czarne	5 889	Lębork	35 273	Tuczno	1 913
Człopa	2 306	Łeba	3 601	Tychowo	2 520
Człuchów	13 624	Miastko	10 384	Ustka	15 367
Darłowo	13 695	Mielno	2 914	Wałcz	25 179
Debrzno	5 066	Mirosławiec	3 066	Złocieniec	12 833
Drawsko Pomorskie	11 523	Okonek	3 873	Złotów	18 532
Gościno	2 418	-	-	-	-

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS-u.

Source: author's own work based on the GUS Statistics Poland's data.

Miejska sieć osadnicza Pomorza Środkowego odznacza się wyraźną dysproporcją w rozmieszczeniu przestrzennym – we wschodniej, historycznie i etnicznie kaszubskiej części regionu (na wschód od linii miast Ustka–Słupsk–Człuchów) miast jest niewiele, a prawa miejskie posiadają tylko stosunkowo duże ośrodki. Sytuacja ta jest zauważalna na całych Kaszubach, w większej części znajdujących się poza obszarem badań, gdzie układ sieci osadniczej opiera się na dużych wsiach osiagających często zaludnienie rzędu kilku tysięcy. Na wschód od Słupska, w granicach

regionu, można wskazać miejscowości (m.in. Dębica Kaszubska), które w potencjale demograficznym nie ustępują najmniejszym miastom pozostałej części Pomorza Środkowego, choć praw miejskich nie posiadają. Stąd też może powstać mylne wrażenie o nierównoważeniu potencjału demograficznego w różnych częściach regionu. Niemniej jednak miejscowości nieposiadające praw miejskich nie zostały uwzględnione w badaniu. Największe miasta Pomorza Środkowego położone są w jego północnej części, w ujęciu fizycznogeograficznym znajdując się w pasie Pobrzeży Południowobałtyckich, który to pas jest terenem najbardziej sprzyjającym rozwojowi osadnictwa w porównaniu do pozostałej części obszaru [Jażewicz 2013]. Zlokalizowanych jest tam pięć z siedmiu największych miast regionu, w tym trzy największe.



Ryc. 3. Miejscowości Pomorza Środkowego posiadające prawa miejskie w 2019 roku

Fig. 3. Localities of the Middle Pomerania region with town charters in 2019

Źródło: opracowanie własne autora.

Source: author's own study.

Wszystkie miasta powiatowe Pomorza Środkowego, według stanu z 2019 roku, odznaczają się wyraźnymi historycznymi przesłankami ku tej funkcji, gdyż pełnią ją przynajmniej od XIX wieku. Jedyne w przypadku Miastka i Bobolic tradycje te nie zostały zachowane. Pierwsze z nich było siedzibą powiatu od XVIII wieku do momentu likwidacji tego szczebla administracji w 1975 roku, lecz status ten (pomimo

protestów lokalnej społeczności przedstawiającej argumenty za utworzeniem powiatu miasteckiego) nie został mu przywrócony w 1999 roku. Wyraźnie mniejsze Bobolice były siedzibą niewielkiej jednostki tego stopnia w latach 1872–1932 [Żuber 2010].

Układ komunikacyjny Pomorza Środkowego opiera się na drogach ekspresowych i krajowych oraz liniach kolejowych przebiegających w układach równoleżnikowym i południkowym, gdzie połączenia w osi wschód–zachód odznaczają się większym natężeniem ruchu [Jażewicz 2013]. Przez północną część regionu przebiega droga krajowa nr 6, której część została podniesiona w latach 2010–2019 do standardu drogi ekspresowej. Łączy ona Kołobrzeg, Koszalin, Sianów, Sławno, Słupsk i Lębork. W osi północ–południe za połączenie Pomorza Środkowego z pozostałą częścią kraju odpowiada droga krajowa nr 11, której bieg rozpoczyna się w Kołobrzegu, a następnie prowadzi przez Koszalin, Bobolice, Szczecinek, Okonek i Jastrowie (jej fragmenty to również droga ekspresowa). Oba ciągi komunikacyjne mają w ciągu najbliższych kilku lat zostać zmodernizowane do standardu dróg ekspresowych. Najważniejszą magistralą kolejową Pomorza Środkowego jest linia kolejowa nr 202, przebiegająca przez Świdwin, Białogard, Koszalin, Sławno, Słupsk i Lębork. Ruch pasażerski kształtuje się na niej na poziomie kilkudziesięciu par pociągów na dobę.

## **Materiały źródłowe i metody analizy**

Na podstawie wyników kwerendy danych pochodzących ze źródeł pierwotnych (m.in. dane statystyczne zbierane i publikowane przez Główny Urząd Statystyczny, akty prawne) i wtórnych (m.in. literatura naukowa, wyszukiwarki rozkładów jazdy, strony internetowe instytucji, prasa regionalna) opracowano poszczególne metody i techniki badawcze zastosowane do analiz przestrzennych w ujęciu skalarnym i wektorowym. Dzięki przetworzeniu ilościowym danych statystycznych i innych informacji mających odniesienie do wymiaru przestrzennego opracowano autorskie metody traktujące problematykę badawczą poruszaną w niniejszym opracowaniu w sposób adekwatny do realiów panujących na obszarze badań w 2019 roku, takich jak niska gęstość zaludnienia czy niewielka grupa miast.

W celu określenia rangi miasta w sieci osadniczej regionu określono zbiór miejscowości Pomorza Środkowego posiadających prawa miejskie w 2019 roku, a następnie na podstawie dostępnych źródeł opracowano informacje aktualne na ten rok o lokalizacji w tychże ośrodkach wybranych pięciu rodzajów placówek usługowych: szkół ponadpodstawowych, szpitali, sądów rejonowych, urzędów skarbowych oraz kin. Ich rola w obsłudze lokalnej społeczności jest powszechna, a dobór ten został dokonany wedle założenia ich różnorodności – reprezentują one bowiem usługi edukacyjne, medyczne, sądownicze, administracyjne i kulturowe. Dane te wykorzystano w skonstruowanym na potrzeby opracowania wskaźniku, pozwalającym na ustalenie rangi miasta oraz konfrontacji tegoż zagadnienia z obecnie istniejącym podziałem terytorialnym na szczeblu powiatowym. Jeśli w danym ośrodku znajdowała się dana placówka, to przyporządkowywano mu wartość 1, jej brak oznaczał zaś przypisanie

mu wartości 0. Dodatkowo jeden punkt otrzymały miejscowości, które osiągnęły zaludnienie na poziomie przynajmniej 10 tys. osób, a kolejny punkt za możliwość dotarcia doń regularnymi połączeniami pasażerskimi transportu kolejowego. W efekcie maksymalna suma wartości, jaką miasto mogło osiągnąć, wyniosła 7, minimalna – 0 (metoda skalarna). Zrezygnowano z włączenia do analizy ośrodków nieposiadających praw miejskich, lecz spełniających przynajmniej jeden z siedmiu postawionych warunków, gdyż nadrzędnym celem opracowania jest określenie rangi w układzie osadniczym wyłączając miast. Na podstawie tejże metody sporządzono hierarchię ośrodków w następujących ujęciach:

- miasta osiągające sumę wartości wynoszącą 5 przy spełnieniu koniecznego warunku znajdowania się w nich wszystkich określonych usług z wyłączeniem kin oraz regularnych pasażerskich przewozów kolejowych, jako w pełni przystosowane do pełnienia funkcji odpowiednich dla miasta powiatowego;
- miasta osiągające sumę wartości wynoszącą przynajmniej 5, lecz bez dodatkowych obwarowań, jako ośrodki, które są na tyle rozwinięte, iż pełnienie przez nie funkcji miasta powiatowego nie powinno budzić wątpliwości;
- miasta osiągające sumę wartości wynoszącą przynajmniej 4 jako ośrodki potencjalnie przygotowane do bycia stolicą powiatu, choć taka rola wymagałaby ich wzmocnienia w sferze instytucjonalnej i usługowej.

Jak wyżej wspomniano, dobór cech danych ośrodków był podyktowany specyfiką regionu oraz założeniem dotyczącym dużego zróżnicowania branych pod uwagę informacji – zarówno lokalizacji placówek usługowych, jak i wielkością oraz dostępnością komunikacyjną. Założenie o wielkości miasta powiatowego według jego liczby ludności wynoszącej przynajmniej 10 tys. mieszkańców pochodzi wprost z lat 90. i eksperckich opracowań w tym zakresie, które miały zostać wcielone w życie w ramach reformy lat 1998–1999 [Wendt 2001]. Dostępność kolejowa miast powiatowych jest aspektem w znaczny sposób ułatwiającym mieszkańcom przemieszczenia, gdyż oferta na liniach kolejowych jest często bardziej rozbudowana i ma charakter bardziej stały w porównaniu do komunikacji autobusowej. W debacie publicznej pojawia się również postulat konieczności włączenia wszystkich miast powiatowych w Polsce w pasażerską sieć kolejową. Pozostałe części wskaźnika rangowania, odnoszące się do oferowanych w nich usług, są oparte zarówno na literaturze przedmiotu [por. Sołtys 2013 czy Wendt 2001], zadaniach stojących przed władzami powiatowymi, jak również na cechach wyróżniających miasta powiatowe oraz potencjalnie mogące pełnić takie funkcje (przykładowo istotna jest funkcja kulturalna, w którą najlepiej wpisuje się działalność kina w danej miejscowości). Nie bez znaczenia są również podziały specjalne administracji niezespólonej, które od kilkudziesięciu lat pokrywają się w sposób znaczący z podziałem terytorialnym (m.in. administracja skarbową czy sądową), odzwierciedlając istniejące więzi funkcjonalne lub tworząc nowe powiązania. Nie zdecydowano się natomiast na wzięcie pod uwagę organów administracji zespolonej, gdyż ich liczba pokrywa się z liczną powiatów, a ich

lokalizacja bardzo rzadko odbiega od umownego założenia tworzenia ich w miastach powiatowych; administracja zespolona cechuje się również większymi zdolnościami adaptacyjnymi do korekt w podziale administracyjnym, gdyż podlega ona bezpośrednio tworzonemu bądź likwidowanemu ośrodkowi władzy. Inspiracją do wdrożenia takiej procedury badawczej, nie tylko w niniejszym artykule, lecz również w innych tego rodzaju opracowaniach, jest wspomniana wcześniej teoria ośrodków centralnych W. Christallera, która zakłada, iż odpowiedniej wielkości ośrodki pełnią (lub powinny pełnić) określone funkcje nadrzędne wobec mniejszych miejscowości, co powinno znaleźć swoje odzwierciedlenie również w podziale administracyjnym.

Wyniki metody rangowania odniesiono również do danych dotyczących dostępności transportowej tychże ośrodków, którą to określono za pomocą innego autorskiego wskaźnika, opierającego się na analizie połączeń transportem zbiorowym do miast z poziomu miejscowości gminnych Pomorza Środkowego (metoda wektorowa). Miejscowości te zostały potraktowane jako istotne punkty wejścia do systemu transportowego, pozwalającego na dotarcie do miast, w których oferowane są niezbędne dla mieszkańców usługi, a więc takich, w których mieści się przynajmniej jedna z pięciu placówek wymienionych w poprzednim akapicie. W sytuacji gdy dane połączenie pozwalało na dotarcie do więcej niż jednego z nich, wybierano wyłącznie pierwsze na podstawie najkrótszego czasu przejazdu, odrzucając takowe, do których można przemieścić się wyłącznie przez inne, również uwzględnione w badaniu. Na potrzeby metody scalono gminy, których siedziby znajdowały się w miejscowości położonej poza jej granicami, z tymi, gdzie zlokalizowano odpowiedni dla nich urząd gminy. Sytuacja ta dotyczyła tzw. obwarzanków, a więc gmin wiejskich otaczających gminy miejskie. Takie postępowanie pozwoliło na zachowanie porównywalności analiz, gdyż nie wszystkie miasta w układzie gminnym są jednostkami wydzielonymi od ich wiejskiego zaplecza, funkcjonując jako gminy miejsko-wiejskie. W identycznym położeniu znalazły się właśnie scalone gminy miejskie i wiejskie<sup>1</sup>. Wyjątkowo została potraktowana gmina wiejska Słupsk, której siedziba znajduje się w mieście Słupsk, gdyż scalenie tych dwóch gmin oznaczałoby przecięcie granicy powiatu (Słupsk jest miastem na prawach powiatu), co spowodowałoby znaczące komplikacje metodyczne, jak również gmina ta nie jest klasycznym „obwarzankiem” – ze Słupskiem graniczy bowiem również gmina Kobylnica.

Siła powiązań funkcjonalnych oraz poziom atrakcyjności istniejącej oferty transportu zbiorowego między daną gminą a ośrodkiem posiadającym prawa miejskie zostały określone według następującego wzoru: średni czas przejazdu transportem zbiorowym w dniu roboczym (przy uwzględnieniu wszystkich bezpośrednich połączeń w ciągu jednej doby) z miejscowości gminnej do danego ośrodka, liczony w minutach, dzielony przez liczbę bezpośrednich połączeń na dobę (również w dniu roboczym). Interpretacja takiego wskaźnika jest następująca – im niższy wynik otrzymano, tym

<sup>1</sup> Łączenie gmin miejskich i gmin wiejskich w jedną jednostkę miejsko-wiejską jest jednym z najczęstszych postulatów pojawiających się w założeniach korekt i reform podziału terytorialnego w Polsce. Zagadnienie to jest omawiane m.in. przez A. Babczuka i M. Kachniarza (2014).

notowano większe powiązania funkcjonalne między ośrodkami oraz tym lepsza była jakość oferty transportowej między nimi. Wzór ten pozwala na uwzględnienie najbardziej istotnych z punktu widzenia pasażera zmiennych ilościowych, czyli liczby bezpośrednich połączeń oraz czasu przejazdu<sup>2</sup>. Nie uwzględniono aspektów jakościowych czy też odczuć subiektywnych, odrzucono również model podróży z przesiadką, chyba że z danej miejscowości gminnej nie było możliwe dostanie się do odpowiedniego miasta w inny sposób. W takiej sytuacji, oprócz sumy czasów przejazdu, założono dodatkowe 10 minut na przesiadkę w najlepiej skomunikowanej miejscowości w kontekście dalszej podróży, natomiast w części dotyczącej liczby połączeń wybrano najmniejszą z osobnych etapów przejazdu, gdyż (przykładowo) jeśli w drugim z nich dostępnych jest osiem połączeń na dobę, to pasażer ma możliwość skorzystania wyłącznie z sześciu z nich, jeśli taka ich liczba jest oferowana w pierwszym etapie. Czas przejazdu między miejscowościami oparto na danych pochodzących z przystanków, stacji lub dworców głównych dla nich – w większych miastach wybór ten był jednoznaczny, w mniejszych miejscowościach sugerowano się położeniem przystanków przy urzędach gminy lub najważniejszym skrzyżowaniu. Uwzględniono również połączenia, których trasy przebiegały przez dane miejscowości peryferyjnie, wybierając wówczas zatrzymania położone najbliżej określonych miejsc głównych. W sytuacji, w której z danej miejscowości gminnej dostępność transportowa do dwóch miast była taka sama (przy zaokrągleniu do części dziesiątej wyniku), kierowano się jej przynależnością powiatową, wybierając ośrodek znajdujący się w tym samym wydzieleniu co gmina. Ze względu na wyraźnie większą siłę oddziaływania Koszalina i Słupska jako zdecydowanie największych miast regionu (są to ośrodki regionalne, wszystkie pozostałe są co najwyżej w randzie subregionalnej), zdecydowano się na wprowadzenie „para-grawitacyjnego” czynnika, tzn. jeśli z danej miejscowości gminnej oferta komunikacyjna do danego ośrodka była mniej dwukrotnie gorsza niż do Koszalina lub Słupska, to przypisywano jej ciężenia właśnie do mniejszego z miast – sytuacja taka miała miejsce m.in. w gminach Postomino, Kępice czy Trzebielino. Inne, bardziej skomplikowane metodycznie sytuacje nie wystąpiły w badaniu. Wszystkie procedury badawcze – dotyczące zarówno cech miast, jak i istniejących połączeń transportowych – zostały oparte na danych aktualnych na 2019 rok.

Autor ma świadomość, iż zastosowana metodyka jest pewnym uproszczeniem rzeczywistości, w której to na faktyczne ciężenia składają się nie tylko aspekty komunikacyjne, związane z czasem przejazdu między miejscowościami oraz liczbą dostępnych połączeń. Dokładniejsze wyniki mogłyby zostać uzyskane dzięki metodom grawitacyjnym, które uwzględniałyby również wielkość ośrodków, co przekłada się często na ich atrakcyjność (w poprzednim akapicie opisano jedynie bardzo uproszczone uwzględnienie wielkości ośrodków). Stosunkowo wiarygodne informacje można otrzymać również dzięki uwzględnieniu dodatkowych zmiennych, takich jak

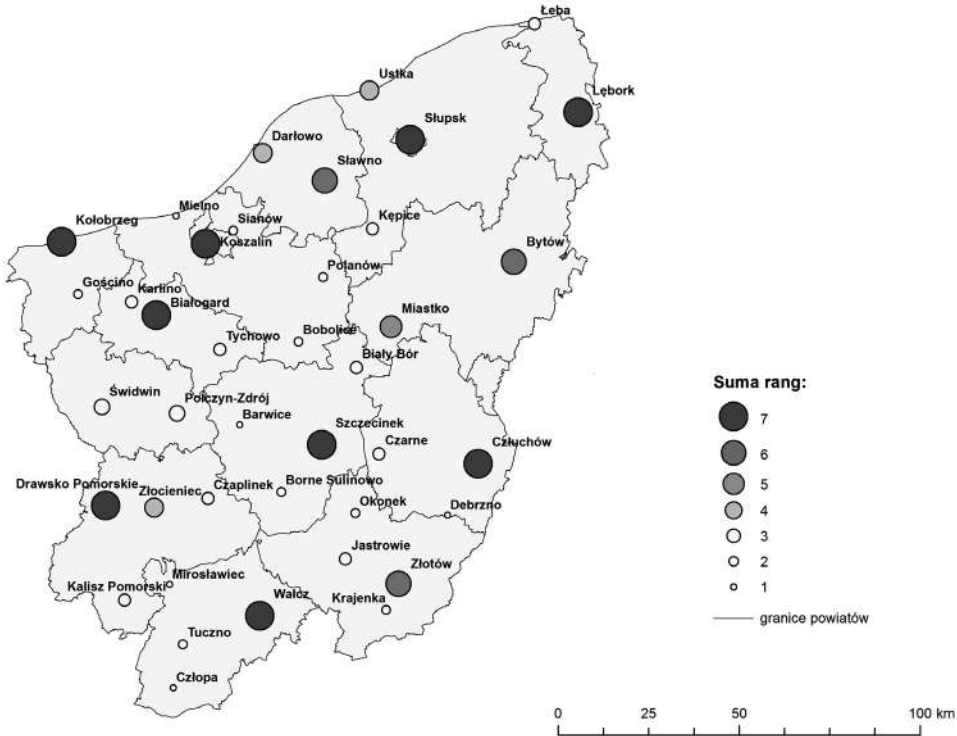
<sup>2</sup> Wyciąganie wniosków na temat faktycznych ciężarów i powiązań funkcjonalnych między ośrodkami na podstawie siatki połączeń transportu zbiorowego i ciężarów komunikacyjnych jest uznana i niemal zawsze pokrywająca się z rzeczywistością, choć niedoskonałą, metodą. Stosuje ją m.in. R. Guzik (2012).



wielkości strumieni dojazdów do pracy, które to dane są zbierane i publikowane przez Główny Urząd Statystyczny. Wielkość rzeczywistych powiązań funkcjonalnych uwiarygodniłyby również badania systematyczne, w dłuższym zakresie czasowym, co poprzez porównywalność zebranych i opracowanych danych, wskazywałoby na zmiany w tym zakresie lub ich brak – potwierdzałoby to m.in. słuszność istniejących wydzielen, poprzez zauważanie zmiany polityki lokalnej, przekładającej się na zwiększenie ciężarów między daną gminą a ośrodkiem powiatowym, pod który podlega, bądź też przeciwnie – wskazywałoby na ewidentną dysfunkcjonalność istniejących granic, gdyby sytuacja gmin ciężących do innych ośrodków władzy powiatowej nie poprawiała się lub nawet pogarszała, w odniesieniu do miasta powiatowego, które winno być dla nich pierwszym wyborem. Przy dość bezwzględnym określeniu miasta, do którego ciąży dany ośrodek gminny, traci się również informację o sąsiednich ośrodkach, do których ciężenia komunikacyjne są podobne lub niewiele słabsze, jednak problem ten trudno rozwiązać, gdyż jedna gmina nie może przynależeć do więcej niż jednego powiatu, choć z drugiej strony większe ciężenia do miasta regionalnego czy subregionalnego nie powinny wykluczać włączenia danej gminy pod kątem administracyjnym do ośrodka lokalnego, który w tym zakresie niejako konkuruje z większym miastem, lecz jako ośrodek kilkukrotnie mniejszy nie jest w stanie „wygrać” tej rywalizacji. Na Pomorzu Środkowym sytuacja ta dotyczyła przede wszystkim powiatu sławieńskiego, położonego między dwoma największymi miastami regionu, tj. Koszalinem i Słupskiem. Jako przykład można podać jedną z gmin tego powiatu, tj. gminę Postomino, która w pierwszej kolejności była związana ze Słupskiem, w drugiej z Darłowem, a dopiero w trzeciej ze Sławnem, co ewidentnie wskazuje na zależność wprost proporcjonalną między liczbą połączeń z Postomina do wyżej wymienionych miast a wielkością docelowych miejsc podróży – Słupsk, jako ośrodek regionalny, jest kilkukrotnie większy od Sławna, a Darłowo, mimo że nie jest miastem powiatowym, jest większe od Sławna. Podobne trudności sprawiało ustalenie powiązań funkcjonalnych między Kaliszem Pomorskim (pow. drawski) a ośrodkami powiatowymi w jego sąsiedztwie – ciężenia komunikacyjne łączyły to miasto w tym samym stopniu z Drawskiem Pomorskim (krótszy czas przejazdu), co z Wałczem (większa liczba połączeń). Wałcz jest miastem dwukrotnie większym od Drawska Pomorskiego, co przełożyło się na bardziej rozbudowaną ofertę komunikacyjną, jednak zdecydowano, iż przy takim samym wyniku dla obu miast bardziej adekwatnym rozwiązaniem jest pozostawienie gminy Kalisz Pomorski w powiecie drawskim, aby nie sugerować zbyt dużych zmian w podziale administracyjnym. Prawdopodobnie lepszym rozwiązaniem tej sytuacji byłoby zwiększenie liczby połączeń autobusowych Kalisza Pomorskiego z miastem powiatowym.

## Wyniki

Na podstawie metody rangowania ustalono wartości dla wszystkich miast Pomorza Środkowego, co zostało zwizualizowane na poniższej rycinie (ryc. 4).



Ryc. 4. Hierarchia miast Pomorza Środkowego pod względem wyposażenia w wybrane usługi w 2019 roku

Fig. 4. The hierarchy of the Middle Pomerania region's town in terms of their equipment with selected services in 2019

Źródło: opracowanie własne autora.

Source: author's own study.

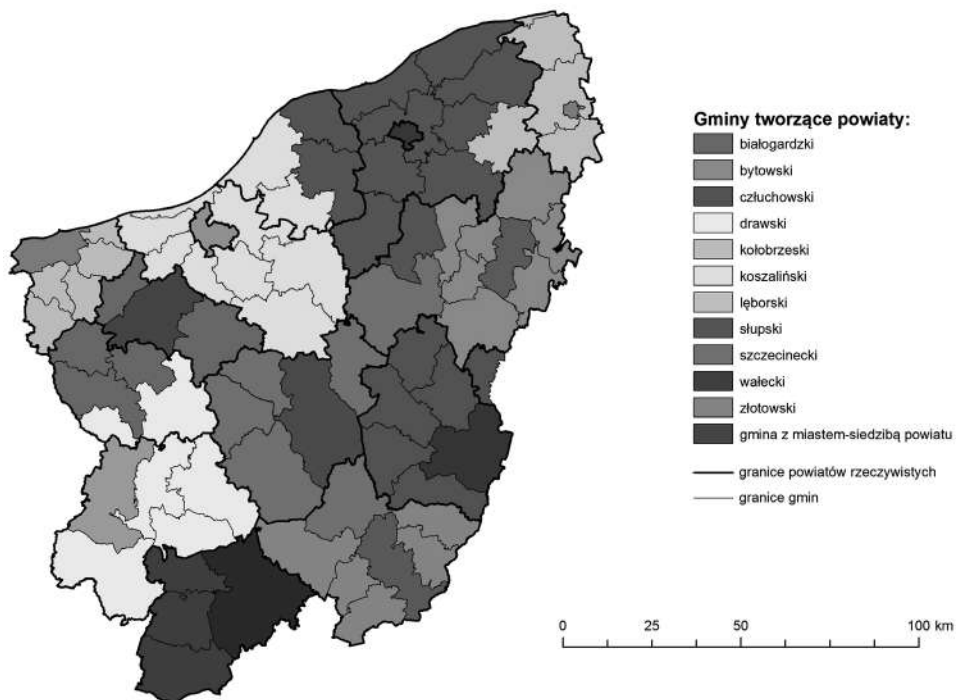
Dziewięć ośrodków w regionie osiągnęło maksymalny wynik (7), a grono to tworzyły wyłącznie miasta powiatowe – 7 największych z nich oraz 2 mniejsze (Człuchów i Drawsko Pomorskie). Wartość 6 została przypisana do kolejnych trzech o tym samym statusie administracyjnym, mianowicie do Bytowa, Sławna i Złotowa, w których zakres świadczonych usług był mniejszy odpowiednio o brak regularnych kolejowych przewozów pasażerskich, o urząd skarbowy oraz o kino. Jedynym ośrodkiem o sumie rang wynoszącej 5 było Miastko, niebędące stolicą powiatu, lecz posiadające szkolnictwo ponadpodstawowe, szpital, sąd rejonowy oraz posiadające dostęp do

sieci kolejowej z kursami pasażerskimi i zamieszkałe przez ponad 10 tys. osób. Wynik równy 4 osiągnęły Ustka, Darłowo i Złocieniec, czyli miasta o tym samym statusie administracyjnym co Miastko, jak również o zaludnieniu wyraźnie wyższym niż 10 tys. osób. Pozostałe 24 miasta z czterdziestu nie oferowały mieszkańcom więcej niż trzech usług. W gronie tym znajdował się Świdwin jako jedyna stolica powiatu oraz jedyny ośrodek liczący ponad 10 tys. mieszkańców będący w takiej sytuacji. Warto zauważyć, iż żadne z dwóch miast powiatu świdwińskiego nie osiągnęło przynajmniej połowy wyniku możliwego do zdobycia w użytej procedurze badawczej.

Miasta, które były siedzibami placówek usługowych najbardziej istotnych w skali powiatowej (szkół ponadpodstawowych, szpitali, sądów rejonowych i urzędów skarbowych), jak również spełniały sugerowany przez autorów reformy administracyjnej z lat 1998–1999 warunek posiadania przynajmniej 10 tys. mieszkańców, uznano za optymalne stolice jednostek tego szczebla podziału terytorialnego. Na obszarze badań warunek ten spełniały w 2019 roku Koszalin, Słupsk, Kołobrzeg, Szczecinek, Lębork, Wałcz, Białogard, Złotów, Bytów, Człuchów i Drawsko Pomorskie. Wszystkie z nich pełniły wówczas status miasta powiatowego, niemniej jednak Świdwin i Sławno, pomimo iż również są stolicami tego rodzaju jednostek, takiego wyniku nie osiągnęły. Przy uwzględnieniu dostępności transportem zbiorowym z miejscowości gminnych sporządzono mapę (ryc. 5.), która obrazuje ich rzeczywiste powiązania funkcjonalne z grupą 11 ośrodków spełniających określone wcześniej założenia. Powiaty ziemskie posiadające swoją siedzibę w miastach na prawach powiatu zostały na potrzeby opracowania potraktowane łącznie z nimi, gdyż tylko takie postępowanie zapewnia uwzględnienie rzeczywistych powiązań funkcjonalno-przestrzennych – samodzielnie nie są one w stanie zapewnić oczekiwanego poziomu obsługi ludności w nich zamieszkującej, korzysta ona bowiem najczęściej z usług rozmieszczonych w miastach, w których jednostki te mają swoje siedziby.

Największe zmiany w stosunku do stanu rzeczywistego zauważalne są w powiatach świdwińskim i sławieńskim, które to, według przyjętego założenia, nie powinny istnieć, ze względu na niewykształconą funkcję powiatową ich stolic. W Sławnie bowiem nie znajdował się urząd skarbowy, w Świdwinie brakowało również szpitala i sądu rejonowego. W obliczu takiej sytuacji oba powiaty powinny zostać podzielone między sąsiednie – w świdwińskim, spośród grupy 11 miast, gminy Świdwin, Rąbino i Sławoborze były skomunikowane w najlepszym stopniu z Białogardem, a Połczyn-Zdrój i Brzeźno – z Drawskiem Pomorskim. Sławieński zaś leży w ścisłej strefie wpływu Koszalina i Słupska, stąd też zaproponowane wydzielenia niejako zrekonstruowałyby granicę województw koszalińskiego i słupskiego z lat 1975–1998 na tym odcinku – gminy Darłowo i Malechowo należałoby włączyć do powiatu koszalińskiego, a Sławno i Postomino – do słupskiego. Zniesienie powiatów świdwińskiego i sławieńskiego znacząco wzmocniłoby potencjał pozostałych jednostek, które na takim działaniu zyskałaby terytorialnie – szczególnie gdy weźmie się pod uwagę, iż powiat świdwiński nie spełniał założenia pięćdziesięcioletniego zaludnienia, podobnie jak białogardzki, który dzięki dołączeniu do niego trzech gmin próg ten by przekroczył. Wzmocnienie to nie wydaje się być potrzebne powiatom

koszalińskiemu i słupskiemu, które to w obecnym kształcie odznaczają się wysokim potencjałem demograficznym i dużą powierzchnią. Niemniej jednak położenie Sławna między dwoma największymi miastami Pomorza Środkowego stale drenuje jego endogenny potencjał rozwojowy.



Ryc. 5. Alternatywny podział Pomorza Środkowego na powiaty według optymalnej dostępności transportem zbiorowym ośrodków pełniących w 2019 roku wszystkie funkcje istotne na tym stopniu podziału administracyjnego

Fig. 5. The alternative proposition of the Middle Pomerania region's division into counties in terms of optimal access via public transport to the towns which in 2019 were fulfilling all of the functions important on this level of country's subdivision

Źródło: opracowanie własne autora.

Source: author's own study.

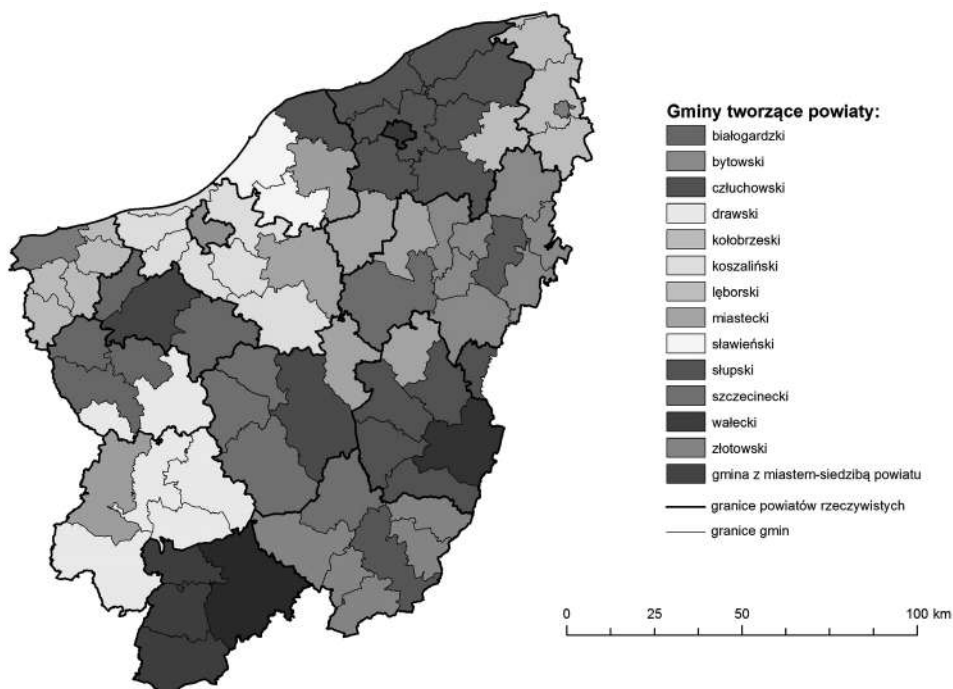
Inne korekty związane byłyby ze zmianą przyporządkowania gmin do powiatów – dotyczyłyby one następujących jednostek: Trzebielino (powiat słupski, nie bytowski), Miastko (powiat szczecinecki, nie bytowski), Potęgowo (powiat łęborski, nie słupski), Okonek (powiat szczecinecki, nie złotowski). Pierwsze dwie znajdują się na zachodnich peryferiach powiatu bytowskiego, który to w 1999 roku został wyraźnie rozszerzony w kierunku zachodnim w stosunku do granic tej jednostki do 1975 roku, a było to konsekwencją decyzji o nieprzywróceniu powiatu miastecckiego. Zauważalne były jednak wyraźnie większe powiązania funkcjonalne tego obszaru ze Słupskiem

(gminy Trzebielino i Miastko) oraz Szczecinkiem (gmina Miastko) niż z Bytowem, choć teoretyczne komunikacyjne związki Miastka ze Szczecinkiem nie znajdują odzwierciedlenia w innych ujęciach tego zjawiska (m.in. dojazdy do pracy czy podziały specjalne). W przypadku gmin Potęgowo i Okonek decydujące było ich położenie przy liniach kolejowych<sup>3</sup>. Jako że Chojnice znajdują się poza określonymi granicami regionu badań, gmina Konarzyny (jako jedyna uwzględniana z tego powiatu) musiała zostać przypisana do innego powiatu niż chojnicki – według powiązań funkcjonalnych powinien być to powiat człuchowski.

Zaproponowany podział terytorialny, zakładający istnienie w granicach Pomorza Środkowego 11 powiatów (13 przy uwzględnieniu Koszalina i Słupska jako miast na prawach powiatu) byłby zgodny z koncepcjami zakładającymi utworzenie 250–300 takich jednostek w kraju, a więc o około 100 mniej niż było ich w 2019 roku. Powiaty te posiadałyby zdecydowanie większy potencjał demograficzny i rozwojowy – każdy z nich byłby bowiem zamieszkały przez ponad 50 tys., podczas gdy w 2019 roku założenia tego nie spełniały powiaty białogardzki i świdwiński. Reforma taka, w połączeniu z korektą granic między istniejącymi powiatami, powinna obejmować obszar całego państwa, aby byłaby adekwatna. Ze względu na niejednoznaczność opinii związanych z wielkością jednostek samorządowych tego szczebla – stale zmniejszająca się liczba ludności w Polsce oraz oszczędności administracyjne przemawiałyby za ich konsolidacją, podczas gdy kształtowanie postaw obywatelskich jest łatwiejsze przy większej fragmentacji – należy spodziewać się utrzymania obecnego *statusu quo* i potraktować powyższe rozważania jako wyłącznie teoretyczne.

W odniesieniu do podejścia, którym kierowali się rządzący państwem przy wdrażaniu reformy administracyjnej w 1999 roku i w późniejszych drobnych korektach, optymalnym założeniem dla miast, które powinny pełnić funkcję siedziby władz powiatu, jest uzyskanie w metodzie rangowania wyniku wynoszącego przynajmniej 5 bez innych obwarowań. Postępując w ten sposób, grupa ośrodków o tych kompetencjach zwiększyłaby się na Pomorzu Środkowym o 2 – Sławno i Miastko. Miasta te przez około dwa stulecia pełniły tę funkcję, lecz w wyniku reformy wcielonej w życie w 1999 roku tylko pierwszemu z nich przywrócono tenże status. Należy odnotować fakt, iż pomimo mniej rygorystycznego założenia w stosunku do poprzedniego, Świdwin nadal nie spełniałby określonych warunków, jako jedyne z istniejących w 2019 roku miast powiatowych w obszarze analizy. Na podstawie zebranych danych i zastosowanych metod badawczych zwizualizowano przyporządkowanie gmin do alternatywnego podziału Pomorza Środkowego na powiaty w sposób analogiczny do poprzedniego (ryc. 6).

<sup>3</sup> W 2005 roku władze gminy Potęgowo sondowały możliwość zmiany przynależności gminy z powiatu słupskiego do lęborskiego, czemu, w większości, przeciwni byli mieszkańcy (<https://gp24.pl/mieszkanicy-wybrali-powiat-slupski/ar/4247975> [dostęp: 22.06.2021]).



Ryc. 6. Alternatywny podział Pomorza Środkowego na powiaty według optymalnej dostępności transportem zbiorowym ośrodków, które osiągnęły sumę rang wynoszącą przynajmniej 5 w 2019 roku

Fig. 6. The alternative proposition of the Middle Pomerania region's division into counties in terms of optimal access via public transport to the towns which in 2019 gained the score of at least 5 in the rank's sum

Źródło: opracowanie własne autora.

Source: author's own study.

W porównaniu do ryc. 5, najbardziej wyraźne zmiany spowodowane są utworzeniem powiatów sławieńskiego i miastecckiego. Oba wydzielenia generalnie nawiązywałyby do ich rzeczywistych granic – dla pierwszego z nich według stanu za 2019 rok, dla drugiego zaś za 1975, jako ostatni historyczny moment jego istnienia. Na niekorzyść powiatu sławieńskiego działa słabe powiązanie jego stolicy z Postominem, które to było ponad dwukrotnie lepiej skomunikowane ze Słupskiem. Taką jednostkę zamieszkiwałoby nieco mniej niż 50 tys. osób, co nie wpływałoby pozytywnie na jej podmiotowość – prawdopodobnie lepszym rozwiązaniem byłaby poprawa skomunikowania Postomina ze Sławnem, zamiast przenoszenia nadmorskiej gminy z siedzibą w tej wsi do powiatu słupskiego. Powiat miasteczki, oprócz historycznie związanych z nim gmin Kępicze, Trzebielino, Koczała i Biały Bór, rozszerzony byłby o gminę Polanów, osiągając w ten sposób zaludnienie około 50 tys. mieszkańców. Pozostałe sugerowane korekty w stosunku do granic powiatów w 2019 roku dotyczą tych sa-

mych gmin, co na ryc. 5, a więc Potęgowo, Okonek i Konarzyny, oraz całego powiatu świdwińskiego.

Podział obszaru badań na powiaty wedle propozycji z ryc. 6. zrównoważyłby ich potencjał demograficzny przy zachowaniu tej samej ich liczby. Wśród powiatów istniejących na Pomorzu Środkowym w 2019 roku najludniejszy zamieszkiwało 99 tys. osób (słupski), a najmniej mieszkańców było w świdwińskim – 47 tys. Drugi z wariantów alternatywnych zakładałby rozpiętość od 90 tys. osób w największym (nadal słupski) do 49 tys. w najmniejszym (sławieński)<sup>4</sup>. Wyrównanie ich potencjałów powinno przełożyć się na realną korzyść obywatelską dla mieszkańców, gdyż gminy położone na peryferiach największych powiatów mogłyby uzyskać silniejszy głos w mniejszych, które by wzmocniły. Dodatkowo odtworzenie powiatu miasteckiego uzupełniłoby wyraźną lukę w równomierności rozmieszczenia miast powiatowych na Pomorzu Środkowym, na co nie wpłynęłoby specjalnie niekorzystnie pozbawienie tego statusu Świdwina. Optymalizacji uległaby również dostępność transportowa miast powiatowych, która z pewnością zostałaby polepszona przy wdrożeniu proponowanego wariantu, gdyż tym bardziej powiązania funkcjonalne pokrywałyby się z granicami administracyjnymi. Korekty te byłyby jednak trudne do wcielenia w życie bez utworzenia województwa środkowopomorskiego w granicach pokrywających się z zasięgiem obszaru badań, gdyż w wielu przypadkach alternatywne granice powiatów przecinałyby granice województw – przykładowo Biały Bór i Polanów położone są w województwie zachodniopomorskim, a Miastko w pomorskim. Należy dodać, iż wydzielenie jeszcze mniejszych jednostek średniego szczebla podziału terytorialnego państwa nie byłoby racjonalne, gdyż wiązałoby się z większymi nakładami finansowymi na aparat biurokratyczny, przewyższającymi potencjalne korzyści.

Warto wspomnieć o miastach, które osiągnęły wynik równy 4 w rangowaniu. Grupę tę tworzą Ustka, Darłowo i Złocieniec – wszystkie te ośrodki były lokalizacją tych samych usług (szkolnictwo ponadpodstawowe i kino), posiadały dostęp do regularnych połączeń kolejowych oraz zamieszkiwało je po ponad 10 tys. osób. Pierwsze z nich było w 2019 roku największym miastem Pomorza Środkowego niebędącym stolicą powiatu, jednakże nie jest ono nawet potencjalnie predysponowane do tej funkcji ze względu na zbyt bliskie sąsiedztwo Słupska (m.in. przez przynależność do Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego tego ośrodka), a przez to nie posiada ono rozwiniętego wiejskiego zaplecza, samemu będąc miastem satelickim Słupska. Pozostałe dwa stanowią interesujące przypadki ze względu na bycie większymi miastami niż stolice powiatów, w których się znajdują, mimo iż nie mają one tradycji bycia siedzibą powiatu oraz oferowały mniejszy zakres usług. Ich rola w lokalnym układzie osadniczym jest jednak na tyle wyraźna, choćby ze względu na ich potencjał ludnościowy, iż niezależnie od przyjętego wariantu podziału Pomorza Środkowego na powiaty, słusznym posunięciem byłoby włączenie ich do nazwy powiatu, gdyż jest to sporadycznie stosowana praktyka w Polsce (przykładowo powiat czarnkowsko-trzcianecki

---

<sup>4</sup> Nie uwzględniono miast na prawach powiatu ze względu na ich odmienny charakter od powiatów ziemskich.

w woj. wielkopolskim), tworząc powiaty sławieńsko-darłowski i drawsko-złocieniecki. Podobną rekomendację można sformułować w kontekście powiatu świdwińskiego (jeśli istniałby on w obecnym kształcie). Znajdują się w nim bowiem dwa równorzędne ośrodki, które osiągnęły sumę rang wynoszącą 3 – Świdwin i Połczyn-Zdrój. W obu miastach oferowano szkolnictwo ponadpodstawowe, jednak wyłącznie pierwsze z nich było zamieszkane przez ponad 10 tys. osób i posiadało dostęp do pasażerskiej sieci kolejowej, natomiast drugie było lokalizacją szpitala i kina. Uwzględniając ich komplementarne funkcje w układzie powiatowym, jednostka ta powinna nosić nazwę „powiat świdwińsko-połczyński”.

## Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonego postępowania badawczego można wysnuć wniosek, iż podział terytorialny na szczeblu powiatowym w granicach Pomorza Środkowego w wielu obszarach nie odzwierciedla rzeczywistych powiązań funkcjonalno-przestrzennych oraz rangi ośrodków miejskich w sieci osadniczej. Sformułowane na tej podstawie rekomendacje mogą zostać wykorzystane przy najbliższej reformie bądź korekcie podziału przestrzennego państwa polskiego. Część z nich wymagałaby jednak wyraźnej zmiany w podejściu do kształtowania organizacji administracji terenowej i władz samorządowych, takich jak konsolidacja powiatów w większe jednostki, przy zmniejszonej ich liczbie, bądź też zmian granic województw, przy jednoczesnym możliwym utworzeniu kolejnych, nieistniejących w 2019 roku. W odniesieniu do obszaru badań, racjonalnym działaniem mogłoby być utworzenie województwa środkowopomorskiego, co wyeliminowałoby potencjalną kolizję granic powiatów po korektach z przebiegającymi tamtędy, w 2019 roku, granicami województw.

## Bibliografia

- Babczuk A., Kachniarz M. 2014, *Ocena podziału terytorialnego państwa z uwzględnieniem efektywności funkcjonowania urzędów organów jednostek samorządu terytorialnego – wnioski i rekomendacje*.
- Gendźwiłł A. i in. 2016, *Wielkość gmin i powiatów a sprawność ich funkcjonowania. Hipotezy wielkoludów i liliputów*, Scholar, Warszawa.
- Goliszek S., Marcińczak S., Stępnia M., Wiśniewski R. 2017, *Dostępność przestrzenna do usług publicznych w Polsce*”, Prace Geograficzne nr 261, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Guzik R. 2012, *Czynniki i ograniczenia rozwoju miast województwa pomorskiego w świetle relacji przestrzennych i dostępności komunikacyjnej*, Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, Gdańsk.
- Jasiulewicz M., Suszyński A. 2016, *Pomorze Środkowe – region zmarginalizowany w obecnym podziale administracyjnym*”, Zeszyty Naukowe Wydziału Nauk Ekonomicznych Politechniki Koszalińskiej, tom 2, nr 20, Koszalin.



- Jażewicz I. 2013, *Miejska sieć osadnicza regionu nadmorskiego*, Wydawnictwo Naukowe Akademii Pomorskiej, Słupsk.
- Małecka-Łyszczek M. 2013, *Pojęcie i podziały zadań publicznych ze szczególnym uwzględnieniem zadań samorządu terytorialnego*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków.
- Nowakowski M. 1984, *Kształtowanie sieci usług*, PWN, Warszawa.
- Porczek M. 2020, *Uwarunkowania przebiegu granic jednostek współczesnego podziału administracyjnego Polski*, praca doktorska, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, Uniwersytet Warszawski, Warszawa.
- Rydz E. 2006, *Przemiany struktur społeczno-gospodarczych w okresie transformacji systemowej na Pomorzu Środkowym*, Wydawnictwo Pomorskiej Akademii Pedagogicznej, Słupsk.
- Sołtys J. 2013, *Usługi publiczne jako czynnik miastotwórczy i wyznacznik rangi miasta w sieci osadniczej na przykładzie małych miast Polski Północnej*, Acta Universitatis Lodzianensis, Folia Geographica Socio-Oeconomica 15, Łódź.
- Szreniawski J. 2002, *Wstęp do nauki administracji*, Morpol, Lublin.
- Wendt J. 2001, *Geografia władzy w Polsce*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
- Zaborowski Ł. 2013, *Podział kraju na województwa. Próba obiektywizacji*, Scholar, Warszawa.
- Żuber E. 2010, *Województwo środkowopomorskie – dlaczego być powinno?*, Część I: *Przesłanki historyczne i społeczne, ekonomiczne i prawne*, Feniks, Koszalin.
- Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym (Dz.U. 1998 Nr 91, poz. 578).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 24 lutego 2017 r. w sprawie terytorialnego zasięgu działania oraz siedzib dyrektorów izb administracji skarbowej, naczelników urzędów skarbowych i naczelników urzędów celno-skarbowych oraz siedziby dyrektora Krajowej Informacji Skarbowej (Dz.U. 2017, poz. 393).
- Rozporządzenie Ministra Sprawiedliwości z dnia 12 listopada 2014 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie ustalenia siedzib i obszarów właściwości sądów apelacyjnych, sądów okręgowych i sądów rejonowych (Dz.U. 2014, poz. 1744).
- [http://ksng.gugik.gov.pl/pliki/podzial\\_administracyjny\\_polski\\_2019.pdf](http://ksng.gugik.gov.pl/pliki/podzial_administracyjny_polski_2019.pdf) [dostęp: 26.11.2019].
- <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/podgrup/temat> [dostęp: 22.06.2021].
- <https://gp24.pl/mieszkanicy-wybrali-powiat-slupski/ar/4247975> [dostęp: 22.06.2021].

## Summary

This paper brings up the issue of the towns' role in the settlement system in context of their administrative functions in relation to the county level. These considerations were supported by the rules regarding organisation of services system on this administrative division level and the explanation of Poland's territorial organisation functioning from 1999. Research area was the Middle Pomerania region. For the purposes of this article, indexes determining towns' position in settlement system in connection with selected services located there and indicating the functional linkages between them and their neighbourhood were constructed. Besides explaining the results of the research, the purpose of which was to point out the differences between the administrative division and functional linkages, the author's own suggestions about some alternative variants of the Middle Pomerania region's county division and corrections regarding their borders and names, with particular emphasis on Middle Pomerania voivodship, were formulated.

## Krzysztof Parzych

Instytut Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Turystyki  
Akademia Pomorska w Słupsku  
krzysztof-parzych@wp.pl  
ORCID: 0000-0002-1784-4539

## ZRÓŻNICOWANIE PRZESTRZENNE ROZMIESZCZENIA RUCHU TURYSTYCZNEGO W UKŁADZIE REGIONALNYM

### SPATIAL DIVERSITY OF TOURIST TRAFFIC SEASONALITY BY REGION

**Zarys treści:** W niniejszym opracowaniu dokonano analizy zjawiska sezonowości turystyki krajowej mieszkańców Polski. Analizy dokonano w układzie regionalnym. Jako materiał źródłowy wykorzystano dane Banku Danych Lokalnych GUS dotyczące liczby korzystających z bazy noclegowej oraz liczby udzielonych noclegów w obiektach noclegowych znajdujących się w zasobach baz danych Banku Danych Lokalnych GUS. Analizy dokonano w ujęciu wszystkich miesięcy roku na podstawie danych dla wszystkich województw w Polsce za okres 2010–2019.

**Słowa kluczowe:** przestrzeń turystyczna, dostępność turystyczna, ruch turystyczny

**Key words:** tourist space, tourist accessibility, tourist traffic

## Wstęp

Jedną z bardziej charakterystycznych cech ruchu turystycznego jest jego nierównomierny rozkład w ciągu roku. Sezonowość ruchu turystycznego jest w głównej mierze wynikiem uwarunkowań przyrodniczych (przede wszystkim klimatycznych), społeczno-ekonomicznych, które determinują wyższy poziom aktywności w okresie urlopowo-wakacyjnym (okres wolny od zajęć dydaktycznych w szkołach, ograniczenia lub zmiana intensywności produkcyjnej w wielu zakładach przemysłowych w okresie letnim), a także względów tradycyjnych, według, których

powszechnie okresem wzmożonej aktywności turystycznej pozostają miesiące urlopowo-wakacyjne.

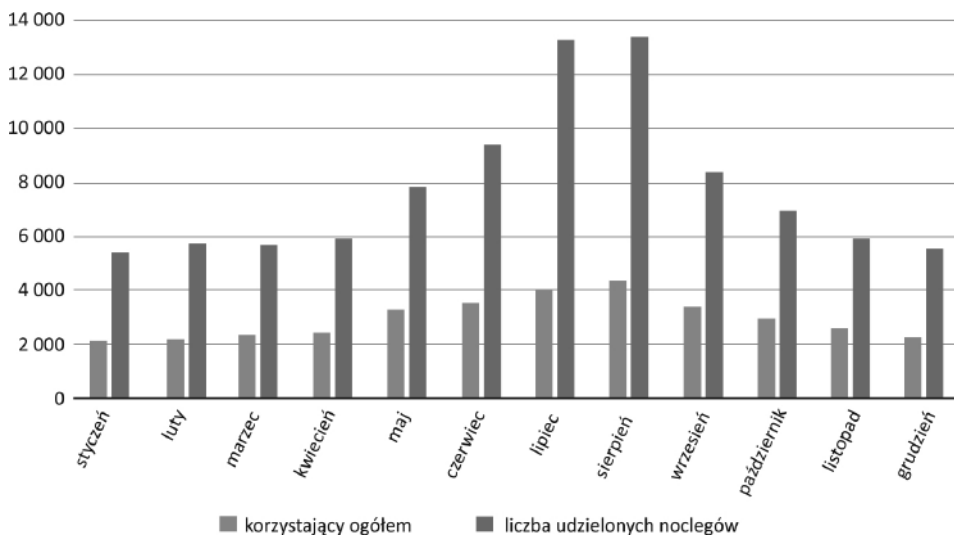
Zagadnienie sezonowości ruchu turystycznego stanowi również przedmiot badań naukowych wielu dyscyplin zajmujących się turystyką. Badania nad sezonowością turystyki dotyczą różnych aspektów. Ważnym nurtem badawczym w dotychczasowych pracach były klimatyczne i inne przyrodnicze uwarunkowania zjawiska sezonowości [Błażejczyk 2011, Koźmiński, Michalska 2015; Koźmiński i inni 2015]. Rozległą grupę stanowią opracowania dotyczące sezonowości ruchu turystycznego w odniesieniu do wybranych obszarów [Bigović 2012; Goulding i inni; Halpern 2007; Lundtorp i inni 1999; Samulak Wolna 2018; Sutcliff, Sinclair 1980; Tewari 2019]. Wiele opracowań dotyczy zjawiska sezonowości w turystyce szerszej skali przestrzenno-czasowej [Baron 1973; Hylleberg 1992, Fernandez Morales 2003; Lee i inni 2008]. Ponadto obok prac o charakterze empirycznym, istotną grupę stanowią opracowania teoretyczno-metodologiczne [Butler 2001; Hartmann 1986; Jolliffe, Farnsworth 2003; Karamustafa, Ulama 2010]. Szeroki przegląd definicji zjawiska sezonowości w turystyce oraz bibliografii dotyczącej badań naukowych w przedmiocie sezonowości turystycznej można znaleźć w pracy Chunga [Chung 2009]. Zjawisko sezonowości turystycznej jest również często podejmowane przez polskich badaczy [Borzyszkowski 2014; Kosmaczewska 2010; Koźmiński, Michalska 2016, Radlińska 2017].

Według Butlera sezonowość turystyczna wiąże się występowaniem braku równowagi w rozkładzie ruchu turystycznego, z czym wiążą się cykliczne zmiany liczby odwiedzających oraz innych zmiennych dotyczących ruchu turystycznego, takich jak m.in. wydatki odwiedzających, natężenie ruchu drogowego (oraz natężenie ruchu w innych gałęziach transportu [Butler 2001]). Sezonowość może być determinowana czynnikami mającymi podłoże naturalne lub antropogeniczne [Kolomiets 2010].

Hylleberg przyczyny zjawiska sezonowości identyfikuje w czynnikach: związanych z warunkami klimatyczno-pogodowymi (warunki termiczne, liczba godzin słonecznych), kalendarzem (okresy dni wolnych, okresy świąt religijnych) oraz decyzjami związanymi z dostępnością czasowo-przestrzenną destynacji turystycznych (wakacje letnie, urlopy wypoczynkowe [Hylleberg 1992]). Najczęściej stosowana w dotychczasowych opracowaniach klasyfikacja sezonowości w turystyce wskazuje na jej uwarunkowania naturalne i instytucjonalne [Baron 1972, Hartman 1986, Ćorluka 2010]. Naturalne wiążą się w warunkami klimatycznymi, które predystynują pewne obszary do odwiedzin ze względu na usłonecznienie, warunki termiczne, długość sezonu kąpielowego, z kolei dla sezonu zimowego istotne mogą być odpowiednie warunki dla uprawiania narciarstwa, jak grubość pokrywy śnieżnej czy długość jej zalegania [Butler 1994; Baron 1999]. Czynniki naturalne mają charakter przewidywalny, gdyż powtarzają się w cyklu rocznym [Koenig, Bischoff 2004], jednocześnie pozostają bez kontroli decydentów [Cuccia, Rizzo 2011]. Sezonowość instytucjonalna wiąże się natomiast z determinantami społecznymi, organizacyjnymi, religijnymi, kulturowymi, organizacyjnymi, które mogą być modyfikowane [Baron 1973].

## Cel i metoda badawcza

W niniejszym opracowaniu poddano analizie zjawisko sezonowości ruchu turystycznego w Polsce w ciągu roku w układzie regionalnym. Celem artykułu była analiza zróżnicowania rozkładu przestrzennego ruchu turystycznego w układzie regionalnym w latach 2010–2019 z uwzględnieniem poszczególnych miesięcy roku. W opracowaniu wykorzystano dane statystyczne Banku Danych Lokalnych GUS w zakresie liczby korzystających ogółem z obiektów bazy noclegowej oraz liczby ogółem udzielonych noclegów według województw w latach 2010–2019. Przy analizie problemu posłużono się kartogramami, analizą podstawowych miar statystycznych (średnia arytmetyczna, odchylenie standardowe oraz współczynnik zmienności). Do oceny zmian w poziomie stopnia sezonowości w układzie wielolecia posłużono się wykresami zmienności.



Ryc. 1. Liczba korzystających z noclegów i udzielonych noclegów według miesięcy w 2019

Fig. 1. Number of people using overnight stays and overnight stays by months in 2019 year

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Source: own study basing on the GUS data.

W literaturze przedmiotu przy analizie zjawiska sezonowości wykorzystuje się różne klasyfikacje opisujące rozkład ruchu turystycznego w ciągu roku [Čorluka 2016; Samulak Wolna 2018]. Wykres rozkładu ruchu turystycznego w skali kraju wskazuje, że sezonowość ruchu turystycznego w Polsce ma charakter jedno-szczytowy, w którym szczyt przyjazdów przypada na okres miesięcy letnich (ryc. 1). Analiza rozkładu przestrzennego ruchu turystycznego w poszczególnych miesiącach roku 2019 w skali kraju ogółem wskazuje na najwyższy

poziom frekwencji w miesiącach: czerwiec – 3 605 839 korzystających z noclegów i 9 345 363 udzielonych noclegów, lipiec, odpowiednio – 4 059 520 i 13 231 640 oraz sierpień, odpowiednio – 4 319 590 i 13 422 733. Zauważalna jest rosnąca frekwencja przyjazdów od maja do sierpnia (maksimum w ciągu roku), we wrześniu i w październiku frekwencja przyjazdów spada (ryc. 1).

Najwyższy poziom frekwencji ruchu turystycznego w letnich miesiącach wakacyjnych jest związany z nałożeniem się na siebie terminu letnich wakacji szkolnych oraz wzmożonej aktywności urlopowo-wakacyjnej. Wyższy poziom frekwencji turystycznej w maju oraz we wrześniu i październiku wiąże się z częstszą w tym okresie roku organizacją wycieczek szkolnych. Ogółem wyższy od średniej miesięcznej poziom frekwencji turystycznej notuje się w okresie maj–październik, w pozostałych miesiącach frekwencja turystyczna jest na zbliżonym poziomie do średniej miesięcznej. Analiza rozkładu przestrzennego ruchu turystycznego w kolejnych miesiącach według poszczególnych województw wskazuje na wysoki poziom koncentracji ruchu turystycznego (tab. 1a). W styczniu, lutym i marcu województwami o najwyższej koncentracji ruchu turystycznego są województwa mazowieckie, dolnośląskie i małopolskie. Ponadto wyższy poziom ruchu turystycznego obserwuje się w województwach śląskim oraz kujawsko-pomorskim. Najmniejszą frekwencję turystów odnotowuje się w województwach podlaskim, lubelskim, lubuskim, opolskim oraz świętokrzyskim.

Tabela 1 (a, b)

Zróżnicowanie liczby korzystających z bazy noclegowej (1a)  
oraz liczby udzielonych noclegów (1b), według województw w 2019 roku

Table 1 (a, b)

Differentiation in the number of people using the accommodation base (1a)  
and the number of overnight stays (1b) by voivodship in 2019

(1a)

	DOL	KUJ	LUBL	LUB	ŁDZ	MAŁ	MAZ	OPO	PODK	PODL	POM	ŚLA	ŚWI	WAR	WIE	ZACH	POLSKA
styczeń	283,2	76,6	54,9	35,6	90,6	368,8	352,7	25,0	79,1	34,5	139,7	205,1	38,7	60,5	124,0	155,1	2 124,1
luty	268,7	79,6	61,5	34,8	98,9	388,6	347,1	27,8	77,7	35,1	152,6	208,6	39,6	69,4	132,0	165,9	2 187,7
marzec	274,1	92,5	73,6	42,2	117,7	381,5	426,1	32,6	81,9	39,1	174,4	200,8	50,9	68,3	156,4	189,9	2 401,9
kwiecień	285,2	92,8	76,7	52,6	110,3	395,4	420,3	30,9	81,5	42,6	197,9	197,7	44,9	77,9	154,7	199,1	2 460,6
maj	373,0	130,5	113,2	71,2	129,7	500,4	525,4	42,7	120,8	67,4	287,9	257,4	67,5	129,0	204,1	260,5	3 280,6
czerwiec	361,7	149,7	119,9	79,6	130,7	522,6	533,5	45,3	126,5	77,1	371,0	278,9	72,3	164,7	221,1	351,5	3 605,8
lipiec	387,2	143,2	135,1	94,0	122,6	570,6	485,5	47,2	148,7	90,0	519,5	283,9	63,9	206,9	229,1	532,3	4 059,5
sierpień	428,7	155,4	149,4	94,9	128,6	643,5	510,2	50,2	167,4	93,9	530,8	315,1	76,7	215,5	233,3	525,9	4 319,6
wrzesień	353,9	132,2	111,6	67,0	144,4	515,1	541,3	40,4	128,8	65,1	290,3	271,8	62,1	137,1	203,3	283,6	3 347,8
październik	342,3	119,6	97,5	56,6	128,6	484,1	515,2	40,7	118,0	52,8	218,8	257,5	54,3	92,3	186,1	223,5	2 988,0
listopad	287,7	102,9	84,7	46,0	123,2	409,7	485,5	34,8	87,0	48,3	188,3	229,7	48,2	82,8	158,0	179,5	2 596,4
grudzień	286,8	83,6	68,1	46,4	98,2	417,2	393,4	29,4	79,6	42,8	167,6	196,7	37,3	73,0	131,1	144,6	2 296,0
średnia arytmetyczna	302,5	104,5	88,1	55,4	109,5	430,0	425,9	34,4	99,8	52,9	249,1	223,3	50,5	105,9	164,0	247,0	2 743,4
odchylenie standardowe	53,3	28,6	30,4	21,2	16	86,7	70,4	8,2	31	20,9	136,9	40,6	13,6	55,3	39,9	135,7	748
współczynnik zmienności	18%	27%	34%	38%	15%	20%	17%	24%	31%	40%	55%	18%	27%	52%	24%	55%	27%

(1b)

	DOL	KUJ	LUBL	LUB	ŁDZ	MAŁ	MAZ	OPO	PODK	PODL	POM	ŚLA	ŚWI	WAR	WIE	ZACH	POLSKA
styczeń	743,7	274,3	114,0	65,5	171,4	1110,6	622,1	59,4	218,4	63,0	355,3	490,7	127,8	138,9	214,3	661,8	5 431,0
luty	734,6	294,0	128,0	66,0	190,0	1180,7	599,1	63,7	227,3	64,3	387,6	538,4	130,7	159,7	228,6	730,9	5 723,6
marzec	632,2	338,9	146,9	73,8	217,1	942,1	732,8	63,7	217,3	66,2	417,9	438,4	145,8	133,2	265,8	833,6	5 665,7
kwiecień	665,4	338,5	153,1	89,5	206,8	996,5	734,2	63,4	217,6	74,8	510,3	421,8	140,0	166,5	259,6	920,3	5 958,3
maj	842,5	405,8	215,0	128,3	249,7	1220,5	903,9	82,1	309,0	124,0	784,5	541,0	182,0	276,8	350,3	1 274,0	7 889,5
czerwiec	864,4	441,2	232,8	148,4	252,9	1317,9	897,3	91,9	331,4	143,0	1212,9	582,4	183,5	386,2	398,5	1 860,7	9 345,4
lipiec	1 078,7	505,7	343,9	271,2	268,6	1739,8	902,8	117,6	488,2	204,6	2258,1	716,1	205,8	669,9	519,9	2 940,7	13 231,6
sierpień	1 160,3	529,4	356,0	245,4	273,9	1865,9	961,7	126,0	517,7	216,0	2146,9	768,2	235,7	669,6	504,1	2 846,0	13 422,7
wrzesień	810,3	408,3	213,0	124,0	257,0	1296,1	919,0	77,6	331,3	115,1	882,3	564,7	170,7	294,5	341,9	1 523,9	8 329,7
październik	762,6	382,7	182,5	103,4	234,1	1147,0	879,4	70,9	295,7	89,8	526,6	525,8	153,4	178,3	308,4	1 041,4	6 882,0
listopad	649,1	361,4	163,4	85,5	220,6	951,9	850,1	64,9	235,2	80,9	438,5	483,7	142,3	159,1	270,0	795,6	5 952,2
grudzień	674,1	289,8	132,5	79,1	184,5	1086,4	707,4	57,0	213,0	73,7	412,6	449,2	122,5	146,7	226,3	655,9	5 510,9
średnia arytmetyczna	80,1	380,8	198,4	123,3	227,2	1237,9	809,1	78,2	300,2	109,6	861,1	543,3	161,6	281,6	323,9	1 340,4	7 778,5
odechylenie standardowe	167,1	81,9	79,9	68,4	34,2	291,5	123,7	22,8	105,4	53,5	675,9	106	34,6	196,9	103,9	812,2	2 878,7
współczynnik zmienności	21%	22%	40%	55%	15%	24%	15%	29%	35%	49%	78%	20%	21%	70%	32%	61%	37%

Województwa: DOL – dolnośląskie, KUJ – kujawsko-pomorskie, LUBL – lubelskie, LUB – lubuskie, MAŁ – małopolskie, MAZ – mazowieckie, OPO – opolskie, PODK – podkarpackie, PODL – podlaskie, POM – pomorskie, ŚLA – śląskie, ŚWI – świętokrzyskie, WAR – warmińsko-mazurskie, WIE – wielkopolskie, ZACH – zachodniopomorskie

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Source: own study basing on the GUS data.



W miesiącach wiosennych (kwiecień–czerwiec) największa frekwencja turystów charakteryzuje województwa mazowieckie oraz małopolskie (łącznie około 40% ogółu turystów w Polsce w tym okresie), nieco wyższą od przeciętnej frekwencję odnotowuje się również w województwie dolnośląskim. W czerwcu zauważalny znaczący wzrost turystycznego w związku z rozpoczynającym się okresem urlopowo-wakacyjnym obserwuje się w województwach pomorskim i zachodniopomorskim. Najwyższe wartości liczby odwiedzających województwo mazowieckie wynikają przede wszystkim z liczby przyjazdów do Warszawy (3 807 509 turystów oraz 6 548 363 udzielonych noclegów w 2019 roku). Wysoką frekwencję wizyt w województwie małopolskim należy łączyć z jednej strony z przyjazdami do Krakowa, z drugiej z przyjazdami do miejscowości uzdrowiskowych Beskidu Sądeckiego, a w miesiącach zimowych do górskich ośrodków sportów zimowych, zwłaszcza Zakopanego. Podobnie wyższa frekwencja odwiedzin województwa dolnośląskiego jest związana z popularnością w miesiącach zimowych górskich ośrodków wypoczynkowych Sudetów (Karpacz, Szklarska Poręba, Zieleniec) oraz rosnącą w ostatnich latach popularnością Wrocławia. Najmniej turystów, zarówno w miesiącach zimowych, jak i wiosennych, odwiedza województwa podlaskie, lubuskie, opolskie oraz świętokrzyskie. W dużej mierze należy to łączyć z charakterem walorów turystycznych, które predestynują te województwa do odwiedzin przez turystów przede wszystkim w miesiącach sezonu urlopowo-wakacyjnego. W miesiącach sezonu urlopowo-wakacyjnego ruch turystyczny koncentruje się przede wszystkim w województwach nadmorskich (blisko 40% ogółu przyjazdów w Polsce). Ponadto wysoką frekwencję turystyczną obserwuje się również w województwach mazowieckim i małopolskim. W pozostałych województwach, mimo że skala ruchu przyjazdów znacznie wzrasta, w skali ruchu turystycznego ogółem ich udział pozostaje niewielki. We wrześniu najwyższą liczbę turystów w skali kraju odnotowują województwa mazowieckie oraz małopolskie, ponadto województwa nadmorskie oraz wielkopolskie i dolnośląskie. Z jednej strony są to wyjazdy związane z wygasającym sezonem turystycznym (turystka studentów), z drugiej wrzesień jest miesiącem wzmożonej aktywności zorganizowanej turystyki szkolnej. Miesiące jesienne (październik, listopad) oraz grudzień związane są z ogólnym spadkiem aktywności turystycznej w kraju.

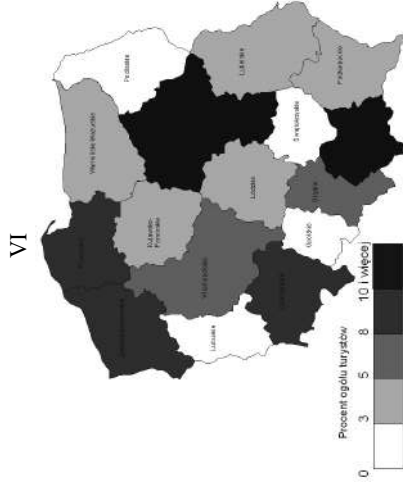
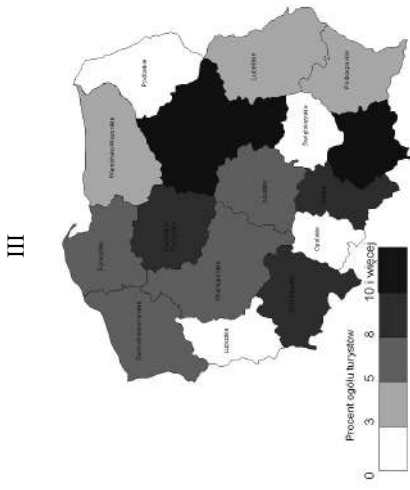
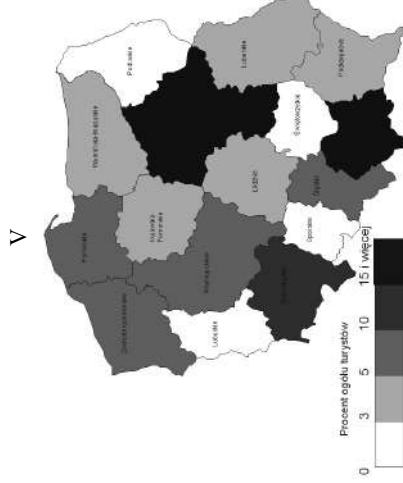
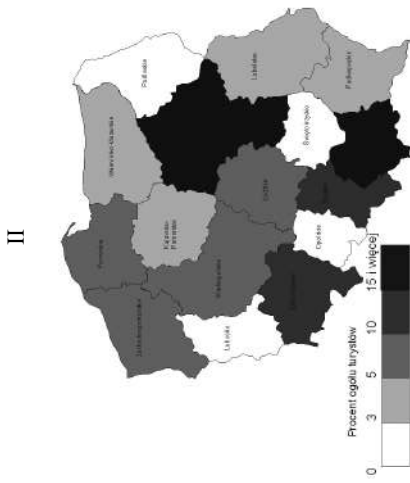
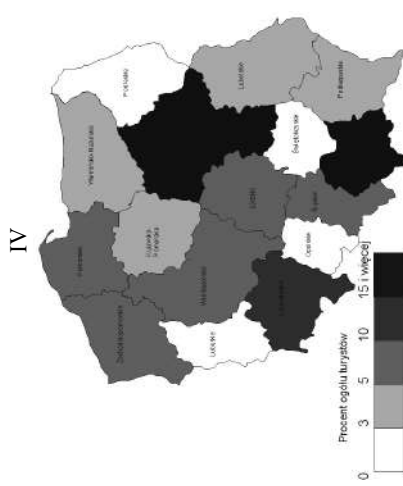
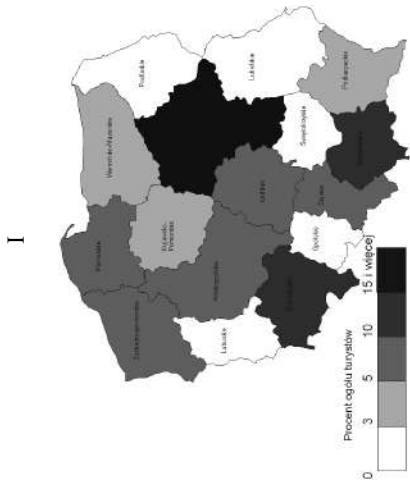
Najwyższy poziom frekwencji turystycznej odnotowuje się w tym okresie w województwach małopolskim, mazowieckim i dolnośląskim. Analiza udziału liczby noclegów w poszczególnych województwach noclegów w liczbie udzielonych noclegów ogółem przybiera nieco inny rozkład przestrzenny, co jest efektem różnego charakteru turystyki w poszczególnych regionach kraju i związanej z nim zróżnicowanej długości pobytów (tab. 1b).

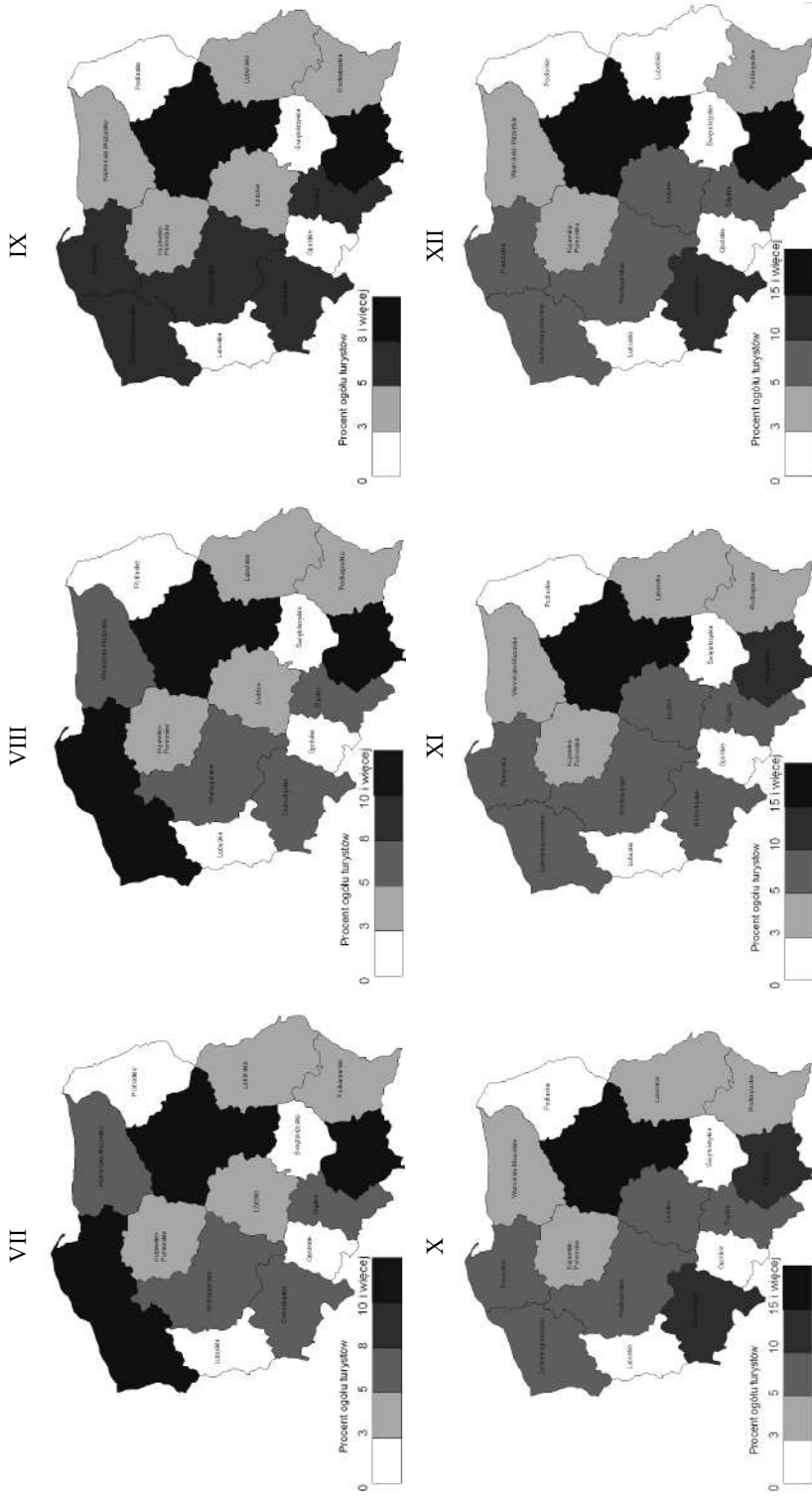
W okresie styczeń–marzec zdecydowanie najwyższy udział liczby udzielonych noclegów w skali kraju ogółem obserwuje się w województwie małopolskim (w styczniu i lutym, blisko 30%). Ponadto nieco więcej noclegów odnotowuje się w województwach dolnośląskim (górskie ośrodki sportów zimowych), mazowieckim (przyjazdy w różnych celach turystycznych) oraz w zachodniopomorskim (pobyty kuracjuszy w nadmorskich uzdrowiskach, głównie Kołobrzegu i Świnoujściu). W kwietniu

i maju najwyższy udział liczby udzielonych noclegów występuje w województwach zachodniopomorskim oraz małopolskim, dolnośląskim i mazowieckim, w czerwcu najwięcej noclegów udziela się w województwach zachodniopomorskim, pomorskim oraz małopolskim. W miesiącach sezonu urlopowo-wakacyjnego najwyższy udział w skali kraju w liczbie udzielonych noclegów mają województwa zachodniopomorskie, pomorskie oraz małopolskie. Wynika to z jednej strony z pobytów wypoczynkowych w nadmorskiej strefie turystycznej, z drugiej z popularności Tatr i Zakopanego. We wrześniu obok województw nadmorskich oraz małopolskiego wzrasta rola w liczbie udzielonych noclegów w skali krajowej województwa mazowieckiego, co należy łączyć ze wzrostem liczby organizowanych wycieczek szkolnych do Warszawy. W miesiącach jesiennych (październik, listopad raz grudzień) najwyższy udział w liczbie udzielonych noclegów mają województwa małopolskie, mazowieckie, zachodniopomorskie oraz województwo dolnośląskie. W pozostałych województwach udział liczby udzielonych noclegów w skali ogólnokrajowej odgrywa znacznie mniejszą rolę. Koncentracja liczby udzielonych w tych miesiącach noclegów wiąże się z jednej strony w listopadzie z turystyką uzdrowską (województwa zachodniopomorskie, małopolskie, dolnośląskie) oraz przyjazdami w różnych celach turystycznych do Warszawy oraz w grudniu z wyjazdami do górskich ośrodków sportów zimowych. Analiza rozkładu przestrzennego aktywności turystycznej w poszczególnych miesiącach w układzie regionalnym potwierdza dysproporcje w liczbie korzystających z noclegów i liczbie udzielonych noclegów. Wynikają one w głównej mierze z różnic w liczbie korzystających, jak i udzielonych noclegów we wszystkich województwach w letnich miesiącach sezonu urlopowo-wakacyjnego i w okresie pomiędzy nimi. Najwyższe dysproporcje zauważalne są w województwach nadmorskich. W województwie zachodniopomorskim w okresie czerwiec–sierpień odnotowuje się 44,0% ogółu korzystających z noclegów i 46,0% liczby ogółem udzielonych noclegów. W województwie pomorskim odpowiednio 43,0% i 55,0%. Najniższy udział liczby korzystających i udzielonych noclegów w miesiącach sezonu urlopowo-wakacyjnego (czerwiec–sierpień) obserwuje się w województwach mazowieckim (29,0% korzystających z noclegów i 28,0% ogółu udzielonych noclegów) oraz w województwie łódzkim (odpowiednio 29,0 i 28,0%). Dla określenia różnic w ocenie stopnia sezonowości ruchu turystycznego na poziomie poszczególnych województw posłużyło obliczenie wartości średnich arytmetycznych, odchyłeń standardowych oraz współczynników zmienności. Obliczeń dokonano w odniesieniu do liczby korzystających ogółem oraz liczby udzielonych noclegów według poszczególnych miesięcy 2019 roku.

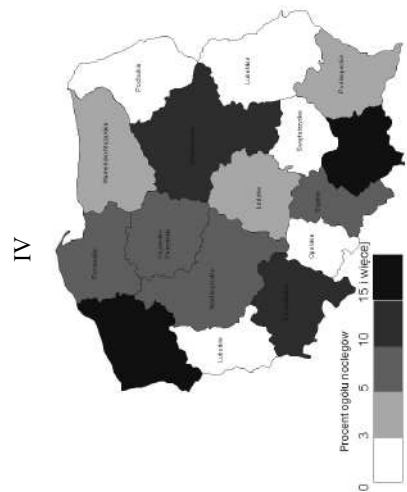
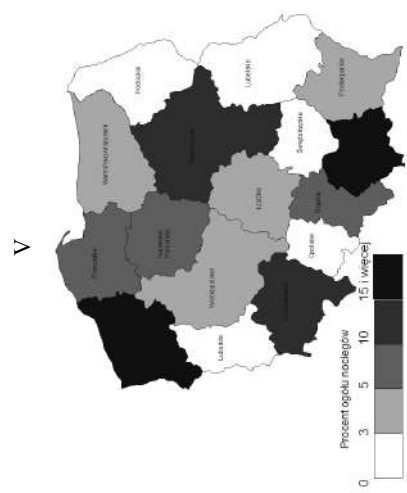
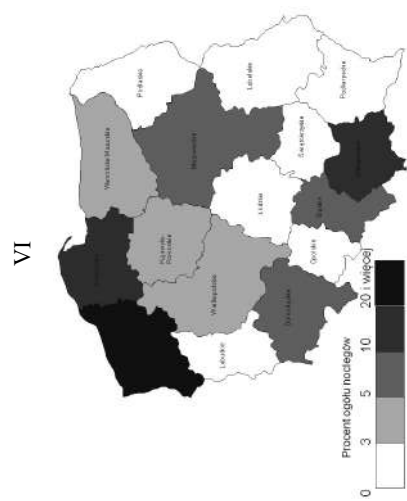
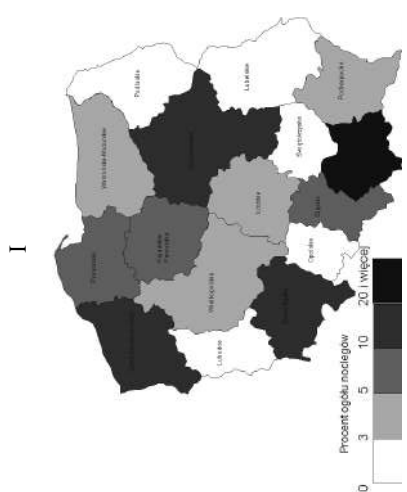
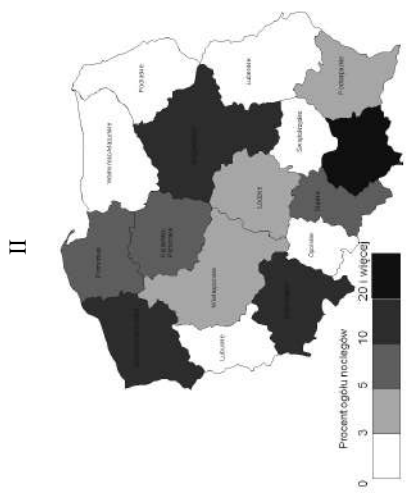
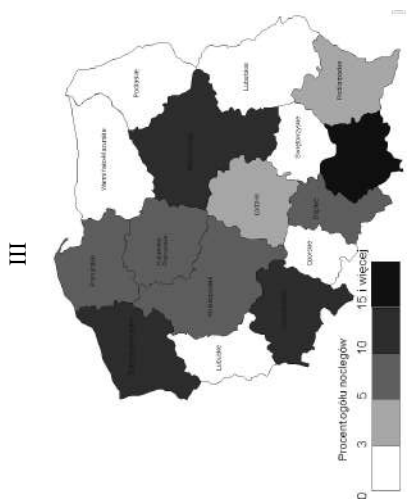
Najwyższe wartości odchyłeń standardowych oraz współczynników zmienności dla wartości odnoszących się do liczby korzystających z noclegów uzyskano dla województw nadmorskich (wartości współczynników zmienności odpowiednio dla zachodniopomorskiego – 55,0%, pomorskiego – 55,0% oraz warmińsko-mazurskiego – 52,0%). Ponadto nieco wyższe wartości uzyskano dla województw podlaskiego (40,0%) oraz lubuskiego (38,0%). Najniższe wartości uzyskano dla województw łódzkiego – 15,0%, mazowieckiego – 17,0%, śląskiego i dolnośląskiego – po 18,0%. Najwyższe wartości odchyłeń standardowych oraz współczynników zmienności

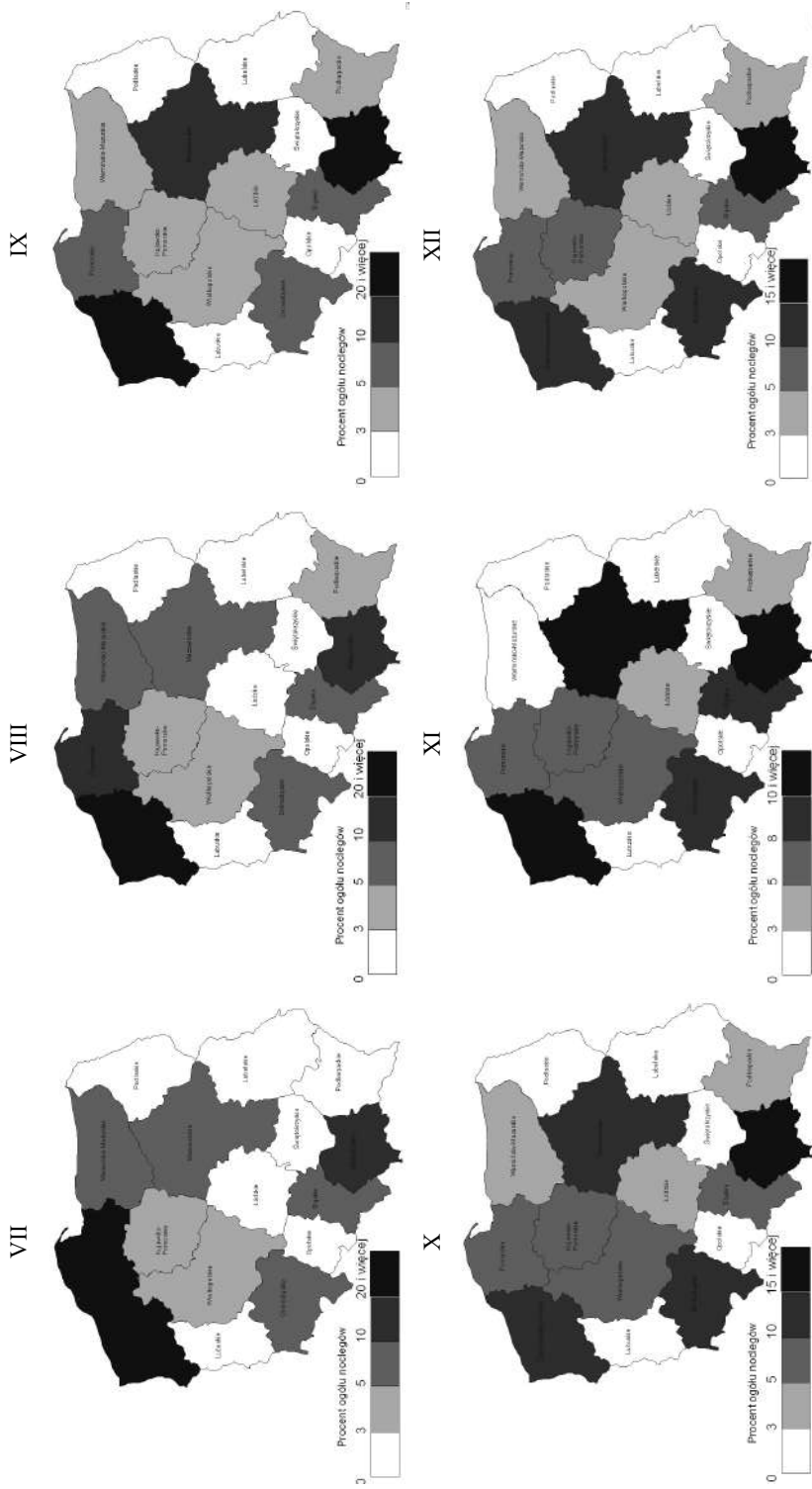
dla liczby udzielonych noclegów uzyskano dla województw pomorskiego (78,0%) warmińsko-mazurskiego (70,0%), zachodniopomorskiego (61,0%). Ponadto wyższe od przeciętnych wartości współczynników zmienności odnotowano dla województw lubuskiego – 55,0% oraz podlaskiego (49,0%). Najniższe wartości były charakterystyczne dla województw łódzkiego, mazowieckiego (po 15,0%), śląskiego (20,0%), dolnośląskiego (21,0%) i świętokrzyskiego (21,0%). Analiza uzyskanych wartości odchyłeń standardowych oraz współczynników zmienności pozwala wnioskować, że najwyższym zróżnicowaniem sezonowości ruchu turystycznego odznaczają się województwa nadmorskie, warmińsko-mazurskie oraz lubuskie i podlaskie. Najniższy poziom sezonowości jest charakterystyczny dla województw mazowieckiego, łódzkiego, śląskiego i dolnośląskiego. Taki rozkład wyników koresponduje z wynikami opracowań innych autorów, według których obszary zurbanizowane odznaczają się znacznie mniejszą sezonowością w rozkładzie rocznym ruchu turystycznego w porównaniu z peryferyjnie położonymi w stosunku do głównych ognisk popytu turystycznego regionami wypoczynkowymi.



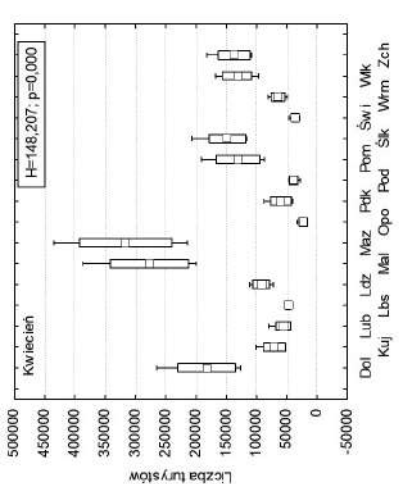
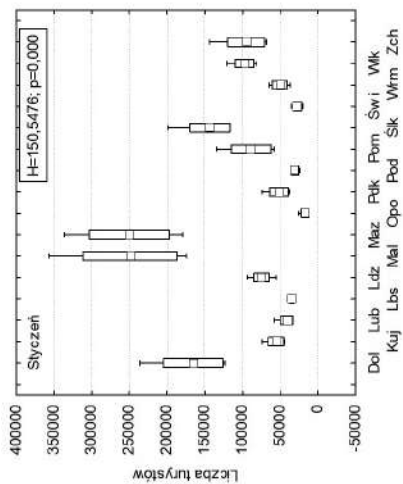
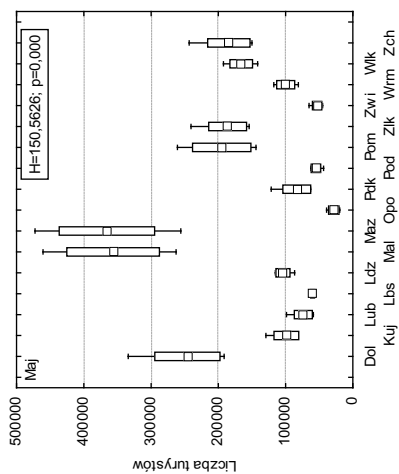
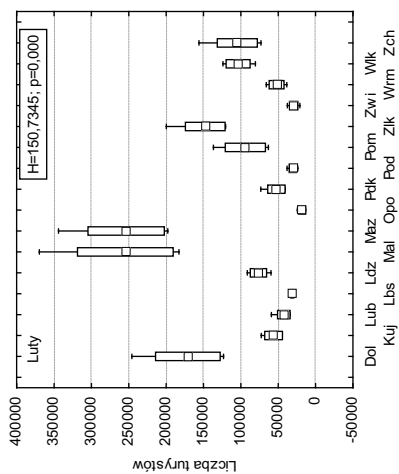
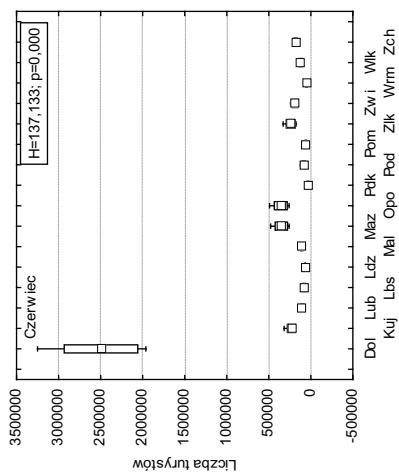
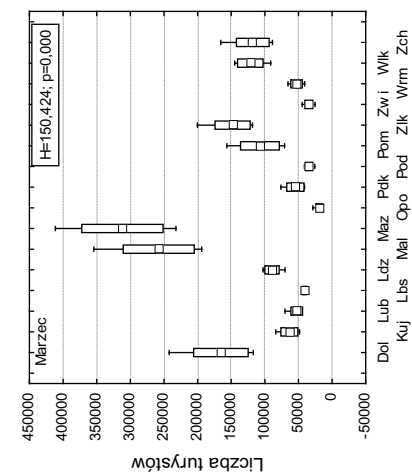


Ryc. 1. Koncentracja liczby korzystających z bazy noclegowej województw w kolejnych miesiącach 2019 roku  
 Fig. 1. Concentration of the number of people using the accommodation base by voivodship in the subsequent months of 2019  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.  
 Source: own study basing on the GUS data.

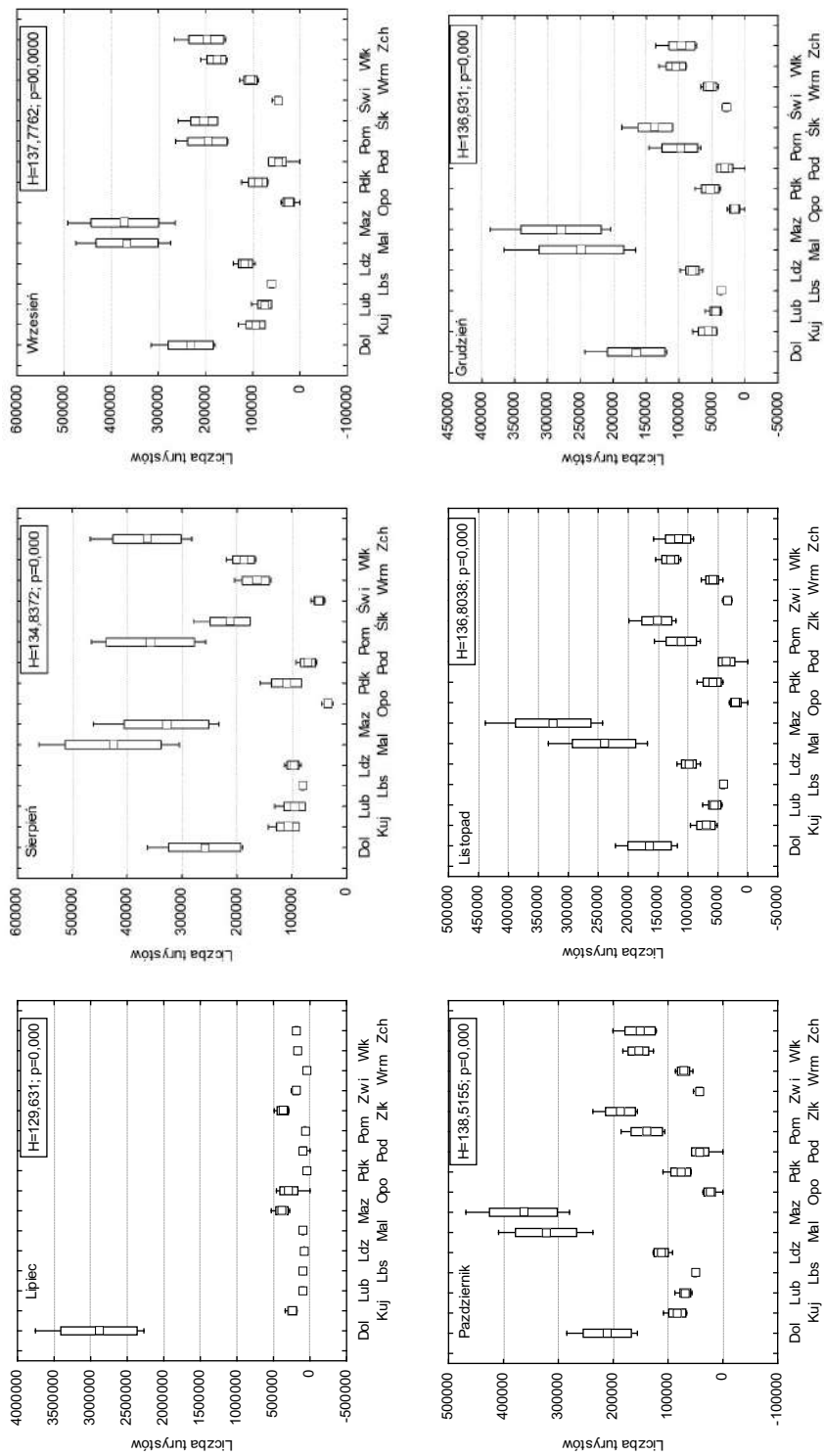




Ryc. 2. Koncentracja liczby udzielonych noclegów według poszczególnych województw w kolejnych miesiącach 2019 roku  
 Fig. 2. Concentration of the number of overnight stays by voivodship in subsequent months of 2019  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.  
 Source: own study basing on the GUS data.

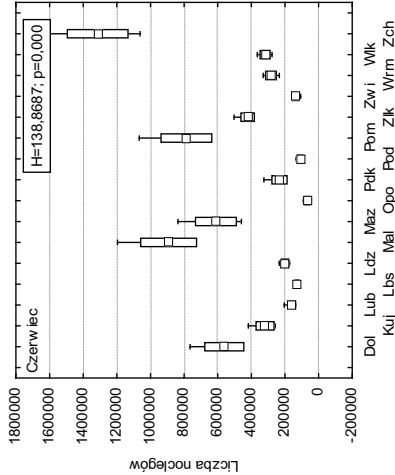
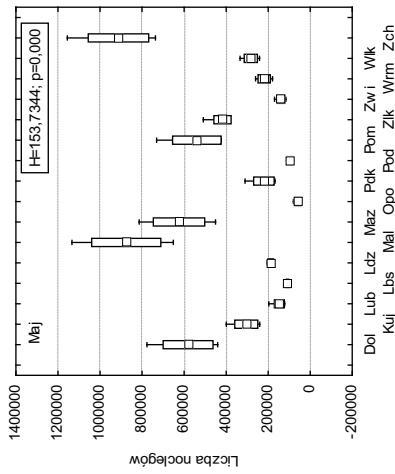
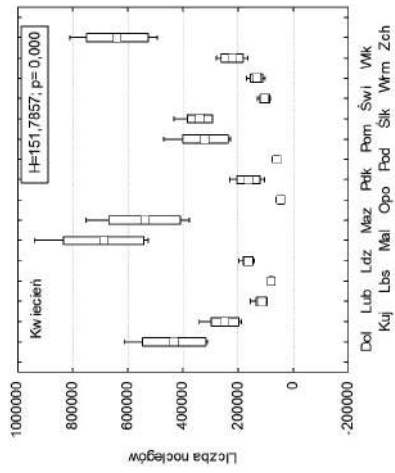
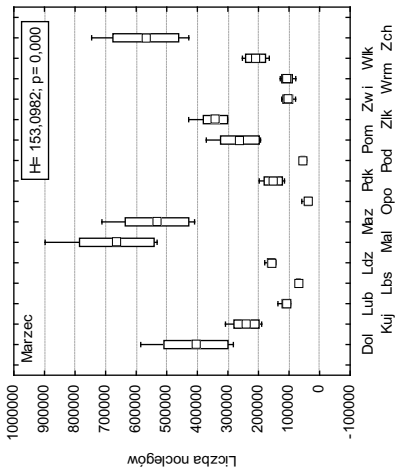
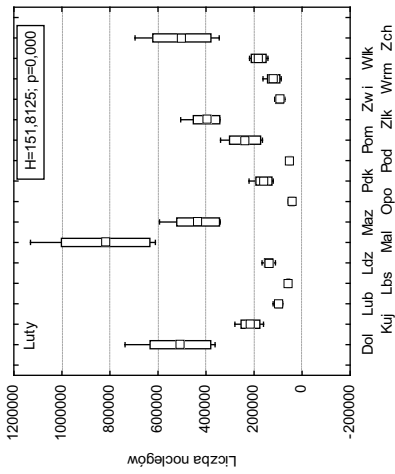
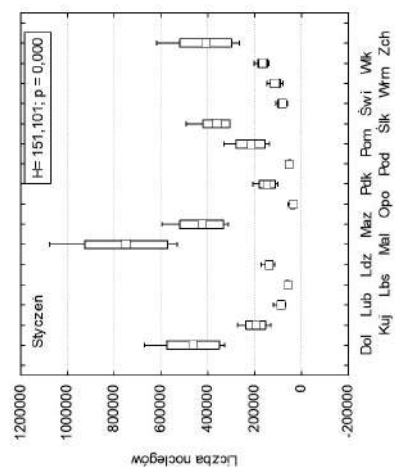


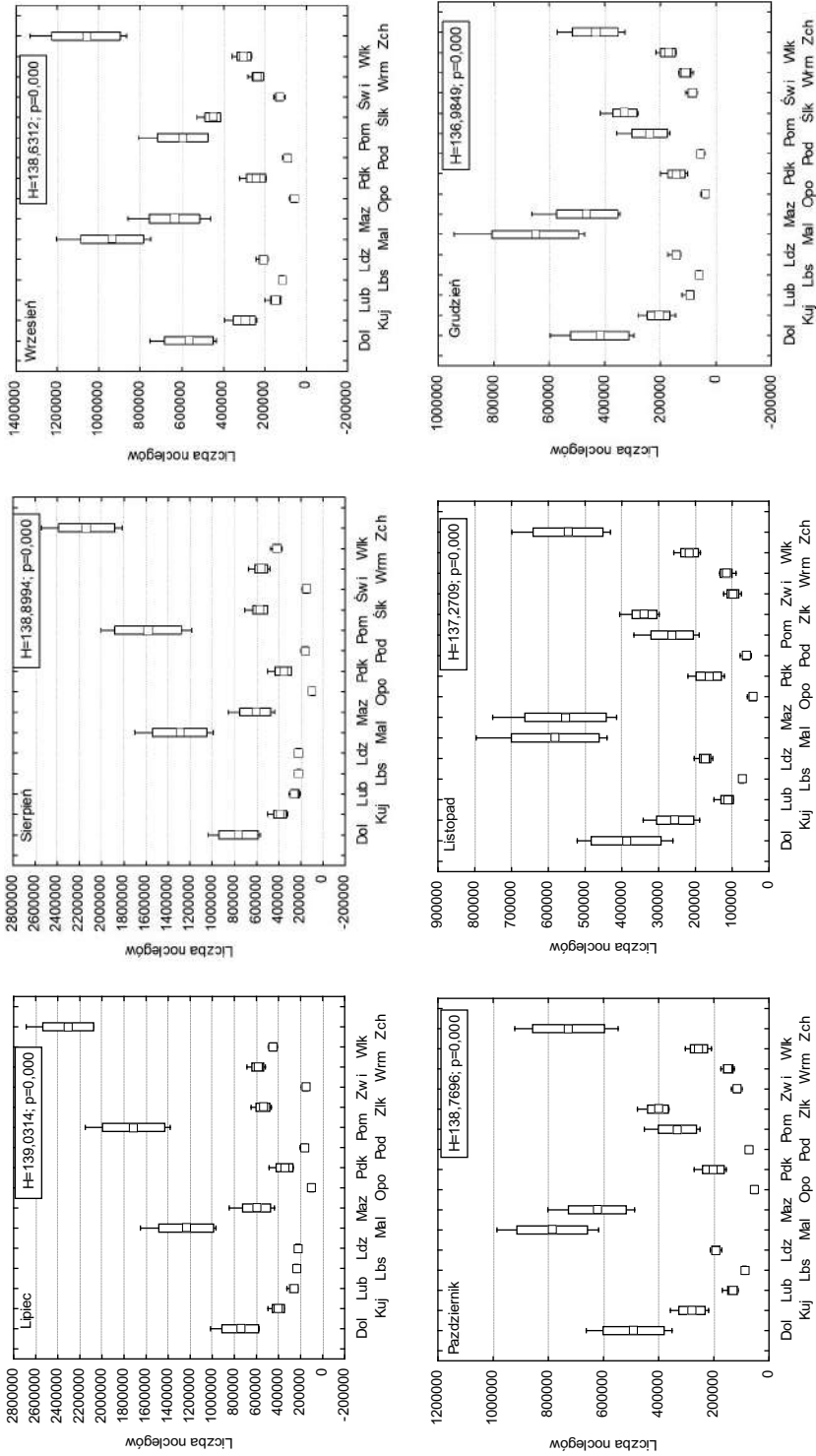




Ryc. 3. Wykresy zmienności korzystających z noclegów według poszczególnych województw w kolejnych miesiącach roku w okresie 2009–2019  
 Fig. 3. Charts of the variability of people using overnight stays by individual voivodeships in the subsequent months of the year in the period 2009–2019

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.  
 Source: own study basing on the GUS data.





Ryc. 4. Wykresy zmienności liczby udzielonych noclegów według poszczególnych województw w kolejnych miesiącach roku w okresie 2009–2019  
 Fig. 4. Charts of the variability of the number of overnight stays in the consecutive months of the year in the period 2009–2019  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.  
 Source: own study basing on the GUS data.

Wykonano wykresy zmienności poziomu sezonowości ruchu turystycznego dla poszczególnych województw za okres 2009–2019 w oparciu o dane dotyczące liczby korzystających z noclegów ogółem, jak i liczby udzielonych noclegów (ryc. 3, 4). Analiza zmienności w odniesieniu do liczby korzystających z noclegów w przekroju lat 2009–2019 wskazuje, że województwami, w których nastąpił najwyższy przyrost liczby korzystających z noclegów, były województwa dolnośląskie, mazowieckie, małopolskie (ryc. 3). Wzrost liczby korzystających z noclegów odnotowano w tych województwach w skali ogółem, jak i w poszczególnych miesiącach roku.

Województwami, w których odnotowano najniższą zmienność liczby korzystających z noclegów w okresie badanego wielolecia, były: podlaskie, lubuskie, opolskie, lubelskie, świętokrzyskie, łódzkie i warmińsko-mazurskie. Można to wiązać z tym, że są to województwa o braku wiodących walorów turystycznych typowych dla turystyki wypoczynkowej o charakterze masowym. Miesiącami największej zmienności w zakresie liczby korzystających z noclegów w analizowanym okresie był sierpień. Stosunkowo najmniejszą zmiennością odznaczały się czerwiec oraz lipiec (z wyjątkiem województwa dolnośląskiego). Analogiczne obserwacje wykresów zmienności w oparciu o liczby udzielonych noclegów wskazują, że największą zmienność związaną ze znacznym wzrostem przyjazdów w przekroju kolejnych lat wykazywały województwa mazowieckie, małopolskie, dolnośląskie pomorskie i zachodniopomorskie (ryc. 4). Wzrost liczby udzielonych noclegów w poszczególnych miesiącach następujących po sobie lat korespondował z ogólnym przyrostem liczby noclegów w poszczególnych latach w odniesieniu do konkretnych województw.

## **Podsumowanie**

Analiza rozkładu przestrzennego ruchu turystycznego w poszczególnych miesiącach Polsce w przekroju regionalnym prowadzi do następujących wniosków:

- 1) Sezonowość ruchu turystycznego w odniesieniu do całego kraju, jak i w układzie regionalnym jest zjawiskiem silnie uwarunkowanym warunkami klimatycznymi, które determinują wzrost frekwencji turystycznej przede wszystkim w miesiącach sezonu urlopowo wakacyjnego (czerwiec–sierpień).
- 2) Zjawisko sezonowości w odniesieniu do korzystających z noclegów oraz liczby udzielonych noclegów wykazuje znaczne dysproporcje przestrzenne, co wynika ze zróżnicowanego charakteru walorów turystycznych poszczególnych regionów Polski, a w związku z tym ze zróżnicowanej dostępności tych walorów w następujących po sobie okresach roku.
- 3) Największym zróżnicowaniem zmienności ruchu turystycznego w przekroju roku odznaczają się województwa nadmorskie, co wynika z dominacji w tych województwach typowej turystyki wypoczynkowej, przede wszystkim w sezonie urlopowo-wakacyjnym
- 4) Najniższy poziom zmienności w rozkładzie sezonowości ruchu turystycznego wykazują województwa wielkowiejskie: mazowieckie, łódzkie, dolnośląskie,

w których rozwój ruchu turystycznego jest związany z typową turystyką miejską, w znacznie mniejszym stopniu z turystyką wypoczynkową determinowaną warunkami pogodowymi.

- 5) W analizie zjawiska sezonowości ruchu turystycznego w Polsce można zauważyć, że dominuje sezonowość jedno-szczytowa, szczególnie wyraźnie widoczna w województwach nadmorskich, warmińsko-mazurskim, podlaskim i lubuskim. W pozostałych szczyt ruchu turystycznego przypada również na miesiące wakacyjne, jednak dysproporcja pomiędzy miesiącami sezonu oraz po nim nie jest tak duża.
- 6) Odmienne od pozostałych rozkład sezonowości reprezentuje województwo mazowieckie, gdzie można zaobserwować sezonowość dwu-szczytową (miesiące maj–czerwiec – pierwszy szczyt oraz wrzesień–październik – drugi szczyt. Należy to niewątpliwie łączyć ze wzmożoną w tych okresach liczbą wycieczek szkolnych przyjeżdżających do Warszawy.
- 7) W przekroju wielolecia następuje wzrost ruchu turystycznego w poszczególnych miesiącach roku we wszystkich województwach, jest on jednak skorelowany z ogólnym przyrostem ruchu turystycznego w poszczególnym województwach. Stosunkowo niewielką zmienność w zakresie przyrostu liczby turystów obserwuje się w czerwcu oraz lipcu, znacznie większą w sierpniu oraz w miesiącach zimowych i wczesnowiosennych.

## Bibliografia

- Baron R.R.V. 1973, *Seasonality in Tourism – part II*, International Tourism Quarterly, no. 1, s. 51–67.
- Baron R.R.V. 1999, *The measurement of seasonality and its economic impacts*, Tourism Economics. 5(4), s. 437–458.
- Butler R.W., 2001, *Seasonality in tourism: issues and implications*, [in:] *Seasonality in tourism* T. Baum, S. Lundtrop, Pergamon, Amsterdam, s. 5–22.
- Bigović M. 2012, *The Strength and Dynamics of the Seasonal Concentration in Montenegro Tourism*, Turizam, vol. 16, no. 3, s. 102–112.
- Błażejczyk K., Kunert A. 2011, *Bioklimatyczne uwarunkowania rekreacji i turystyki w Polsce*, Warszawa.
- Borzyszkowski J. 2014, *Zjawisko sezonowości w turystyce – istota problemu i działań krajowych podmiotów polityki turystycznej na rzecz jej ograniczania*, Rozprawy Naukowe Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu, nr 45.
- Chung J.Y. 2009, *Seasonality in tourism: A review*, E-Review of Tourism Research (eRTR), vol. 7 no. 5, s. 83–96.
- Cuccia T., Rizzo I. 2011, *Tourism seasonality in cultural destinations: Empirical evidence from Sicily*, Tourism Management, Vol. 32, s. 589–595 <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2010.05.008>.
- Ćorluka G. 2019, *Tourism seasonality – an overview*, Journal of Business Paradigms 4 (1), s. 21–43.

- Ćorluka G., Mikinac K., Milenkowska A. 2016, *Classification of tourist season in coastal tourism*, UTMS Journal of Economics 7(1), s. 71–83.
- Goulding P.J., Baum T.G., Morrison A.J. (2004), *Seasonal Trading and Lifestyle Motivation: Experience of Small Tourism Business in Scotland*, Journal of Quality Assurance in Hospitality and Tourism, Vol. 5(2/3/4), s. 209–238. DOI: [http://dx.doi.org/10.1300/J162v05n02\\_11](http://dx.doi.org/10.1300/J162v05n02_11).
- Hartmann R. 1986, *Tourism, seasonality and social change*, Leisure Studies 5(1), s. 25–33, Hylleberg S., 1992, *Modeling seasonality*, Oxford University Press.
- Kolomiets A. 2010, *Seasonality in Tourism Employment Case: Grecotel Kos Imperial, Kos, Greece*, Saima University of Applied Sciences Tourism and Hospitality, Imatra Degree Programme in Tourism Bachelor of Hospitality Management, Imatra.
- Koenig N., Bischoff E.E. 2004, *Analyzing Seasonality in Welsh Room Occupancy Data*, Annals of Tourism Research, vol. 31, no. 2, s. 374–392. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhm.2012.12.002>.
- Kosmaczewska J. 2010, *Turystyka socjalna jako narzędzie minimalizowania negatywnych skutków sezonowości w regionach turystycznych*, [w:] *Potencjał turystyczny-zagadnienia ekonomiczne*, A. Panasiuk (red.), Ekonomiczne Problemy Usług nr 53, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin–Międzyzdroje 2010, s. 149–159.
- Koźmiński C., Michalska B. 2015, *Sezonowość ruchu turystycznego w powiązaniu z warunkami meteorologicznymi na przykładzie województwa zachodniopomorskiego*, Bulletin of Geography.
- Koźmiński C., Michalska B. 2016, *Sezonowość i zmienność ruchu turystycznego w Polsce*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Ekonomiczne Problemy Turystyki, nr 3(35), s. 9–23.
- Koźmiński C., Michalska B., Mąkosza A. 2015, *Klimatyczne uwarunkowania długości sezonu turystycznego w strefie polskiego wybrzeża Bałtyku*, Turystyka w badaniach geograficznych, t. XV, s. 53–72.
- Parry M.L. (red.), 2000, *Assessment of the Potential Effects and Adaptations for Climate Change in Europe: The Europe ACACIA Project*. Norwich, UK: Jackson Environment Institute, University of East Anglia.
- Fernández-Morales A. 2003, *Decomposing seasonal concentration*, Annals of Tourism Research, 30(4), s. 942–956.
- Halpern N. 2007, *Accessibility & Seasonality of Tourism in the Geiranger/Trollstigen Area*, Working Report M 0705, Moreforskning Molde AS, Molde.
- Jolliffe L., Farnsworth R., 2003, *Seasonality in tourism employment: human resources challenges*, International Journal of Contemporary Hospitality Management, 15(6), s. 312–316.
- Lee Ch., Bergin-Seers S., Galloway G., O'Mahony B., Mc Murray A. 2008, *Seasonality in tourism industry. Impact and strategies*, CRC for Sustainable Tourism Pty, Gold Coast, Queensland.
- Karamustafa K., Ulama S. 2010, *Measuring the seasonality in tourism with the comparison of different methods*, EuroMed Journal of Business, vol. 5, no. 2, s. 191–214.
- Lundtorp S., Rassing C.R., Wanhill S. 1999, *The off-season is „no season”: the case of the Danish island of Bornholm*, Tourism Economics, 5(1), s. 49–68.
- Radlińska K. 2017, *Sezonowość w turystyce nadmorskiej: wyzwanie dla strategii zarządzania zasobami ludzkimi w przedsiębiorstwach turystycznych*, Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania 48/2, s. 65–76.

- Samulak-Wolna A., 2018, *Sezonowość ruchu turystycznego na rynku hotelarskim w województwie zachodniopomorskim*, *Ekonomiczne Problemy Turystyki* 2016, 3(35), s. 97–108.
- Sutcliffe C., Sinclair M., 1980, *The Measurement of Seasonality within the Tourist Industry: An Application to Tourist Arrivals in Spain*, *Applied Economics*, 12, s. 429–441.
- Tewari V. 2019, *Seasonality in Tourism: The Case of Oman*, *Journal of Tourism & Management Research*, Vol. 4, No. 2, s. 463–476. DOI:10.26465/ojtmr. 2018339522

## Summary

This study analyzes the seasonal nature of domestic tourism in Poland. The analysis was made on a regional basis. The source material was the data of the Local Data Bank of the Central Statistical Office (GUS) concerning the number of people using the accommodation base and the number of overnight stays in accommodation facilities included in the database of the Local Data Bank of the Central Statistical Office of Poland. The analysis was made for all months of the year on the basis of data for all voivodeships in Poland for the period 2010–2019. The analysis of the distribution of tourist traffic in particular months in Poland in a regional breakdown leads to the following conclusions.

- 1) Seasonality of tourist traffic is a phenomenon strongly conditioned by weather conditions, which determine the increase in tourist traffic, mainly in the months of the holiday and holiday season (June-August).
- 2) The phenomenon of seasonality in the scale of people using overnight stays and the number of overnight stays shows significant spatial disproportions, which results from the diversified nature of the tourist values of individual regions of Poland, and therefore the diversified availability of these values in individual consecutive periods of the year.
- 3) The greatest diversification of the variability of tourist traffic across the year is characteristic of coastal voivodships, which results from the orientation of the area of these voivodships towards the reception of typical recreational tourism, mainly in the holiday and holiday season
- 4) The lowest level of seasonality of tourist traffic is observed in the metropolitan voivodships: Mazowieckie, Łódzkie, Dolnośląskie, where the development of tourist traffic is related to typical urban tourism, and to a much lesser extent than recreational tourism determined by weather conditions.
- 5) There is an increase in tourist traffic in individual months of the year in all voivodships, but it is correlated with the general increase in tourist traffic in individual voivodships. A relatively small variation in the increase in the number of tourists is observed in June and July, much higher in August and in the winter and early spring month.





**Lyailim Taizhanova**

Caspian University of technologies and engineering named after Sh. Yessenov Aktau, Kazakhstan  
e-mail: taizhanova@mail.ru  
ORCID: 0000-0002-9617-3218

## OPTIMIZATION OF COAGULATION AND FLOCCULATION PROCESSING OF OILY WASTES

### OPTYMALIZACJA KOAGULACYJNO-FLOKULACYJNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW ZAWIERAJĄCYCH ROPEŃ NAFTOWĄ

**Abstract:** Petroleum products are the main toxic and dangerous pollutant substance (PS) in the waste water of petroleum processing facilities, including plant for the production asphaltic paving materials. Today the studies aimed at solving the problem of water purification from petroleum products are advanced and important.

This study represents the preprocessing of oily wastes using a reagent method for clarification and purification from petroleum products. All kinds of reagent ratios along with a liquid cationic composite coagulant and a powdered synthetic organic flocculant have been experimented and its optimal doses have been identified. This study makes direct practical significance, as its results can be used to improve the processes of wastewater purification at the Aktau petroleum processing plant for the production asphaltic bitumen.

**Key words:** Waste water, coagulation, flocculation, oil (petroleum), processing (purification)

**Słowa kluczowe:** ścieki, koagulacja, flokulacja, olej, oczyszczanie

### Introduction

Today the challenge of water pollution with petroleum products impends over the majority of petroleum processing plants (PPP) against the background of progressive human impact. The underachievement of purification facilities, as well as misidentified process technology and the purification system used in the process of water, led to aquatic pollution with oil, petroleum products and their derivatives. The intensive steps are being taken to stop this problem, but nevertheless, biologically resistant

to oxidation organic products that are part of the oil get around to draining into the aquatic environment [Koshak N.M. et al. 2016].

The oxidation organic pollution which is very difficult to purify and is dangerous has the concentration feature in the aquatic environment and is shown to have a toxic effect on organisms. And given these features, it is necessary to improve technologies, introduce advanced systems, modern powerful equipment into the process, and solve the problems of improving technological methods of wastewater processing [Fadali O.A. et al. 2016]. Today the development of rational technological resolutions and use of new, more effective methods minimizing the fall of pollution into the environment are actual and important problems.

The target of the study is the waste water of the Aktau petroleum processing plant for the production asphaltic bitumen.

**The objective of the study** was to improve the degree of purification and the reagents test on the effectiveness of preprocessing of industrial effluents from suspended solids and petroleum products and define the optimal combination for the mechanical wastewater purification station of the Aktau petroleum processing plant for the production asphaltic bitumen.

Now the station for mechanical wastewater purification (MWP) is designed to process effluents up to 2400 m<sup>3</sup>/day. Preprocessing facilities were put into operation in December 2013 and are designed for preprocessing industrial waste water from the petroleum processing plant «Crude vacuum unit (CVU)-Oxidation block» and other production facilities of the asphaltic bitumen plant, as well as sewage and rainwater effluents of the industrial facility site. Today, the last purification up to the standards required for water disposal is done by a third-party organization at its own wastewater processing facilities.

The process of primary wastewater purification is conducted using mechanical methods for the separation of gross and suspended pollutants, physical and chemical methods (reagent processing) for the removing dissolved and colloidal substances in wastewater with further purification on filters. Waste water is supplied through a sewage lift station to the balancing tank with a volume of 120 m<sup>3</sup> and then in two parallel streams through CPI separators (plate separators – Corrupted Plate Interceptor), RVB (Reaction Vessel Blending of wastewater with reagents) and SAF units (Surface Air Flootation unit) is sent to the relay tank with a volume of 70 m<sup>3</sup>. The effluents from the relay tank are sent for further purification consecutively on granular filters (nutshell powder) and on sorption cassette (cartridge) filters with sorbing modified cellulose.

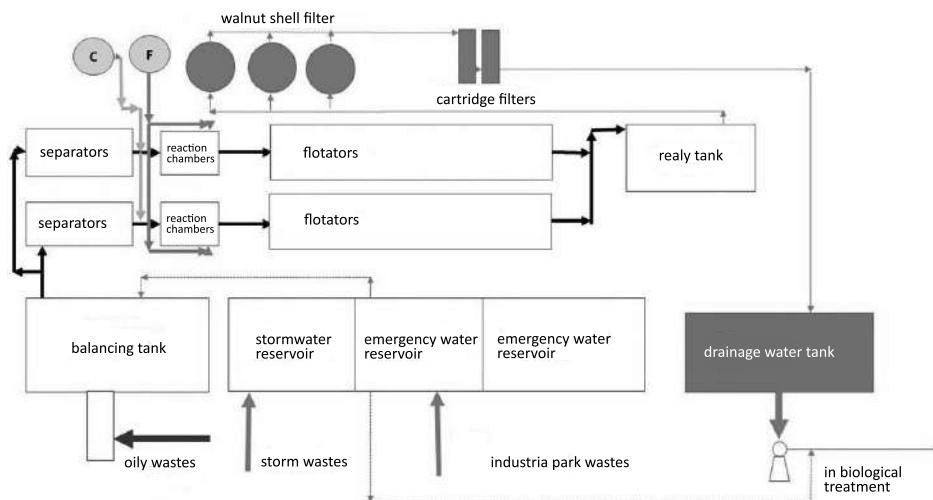


Fig. 1. Process flow diagram of a mechanical wastewater purification plant

Ryc. 1. Podstawowy schemat technologiczny stacji mechanicznego oczyszczania ścieków

Source: author's own study.

Źródło: opracowanie własne autora.

The processed waste water enters the drainage water tank (70 m<sup>3</sup>) and are sent by pumps through the pressure sewer according to the Commercial Services Contract for further purification and disposal of waste water to the facilities of Mangistau Industrial Park LLP for biological purification (aeration tanks) and disposal to the evaporator pond.

The processed waste water (after granular and cassette filters) must contain no more than 10 mg/dm<sup>3</sup> of petroleum products before supplying to the biological post-processing unit.

High concentrations of petroleum products in waste water crude biological purification may compromise the activity of micro-organisms, which will have a very negative impact on the water analysis controlling further into the surface watercourse [Igunnu E.T. et al. 2014]. This is due to the fact that petroleum products are poorly removed from wastewater by biological processing. The solution of this problem is found in the removing of petroleum products from waste water to the level of biological processing, for that reason it is suggested to use a reagent method of purification (Asfandiyarova L.R. et al. 2011).

The purification of oily wastes with coagulants and flocculants has been known for a long time. Coagulation / flocculation is widely used in water processing, sludge dewatering due to its high productivity and operation economy. The properties of coagulation/flocculation are a water-oil ratio affecting their effectiveness [Zhao C.L. et al. 2017; Zheng H.L. et al. 2017; Liao Y. et al. 2014]. The technology of their production is being improved every year, and new modifications are entering the market.

Methods of their selection and identification of optimal doses depend mainly on the nature of impurities, such as oils, petroleum products, organic compounds, etc. Therefore, the reagents of various types for the processing of various wastewater are still being investigated to this day (Altaher H. et al. 2011).

Such scientists as M.G. Zhurba, L.A. Kulsy, A.M. Koganovsky, etc. have studied coagulation using various reagents in water processing technology [Zhurba M.G. 2010; Koganovsky A.M. et al. 1983]. It is possible to modulate the water purification process based on the use of advanced reagents using the received functions, both applied and only theoretical.

## **Scientific study materials and methods**

There is represented material we received during testing of a new liquid composite coagulant and powdered flocculant for clarification and purification of waste water from petroleum products from December 2019 to March 2020.

The test uses a liquid cationic composite coagulant represented by a combination of an inorganic coagulant based on iron salts and an organic cationic polymer with a low molecular weight and a powdered synthetic organic flocculant, which is a copolymer of acrylamide and monomers of acrylic acid salts (acrylates), providing an anionic charge to a polymer that has an average anionic charge and a very high molecular weight.

Preparation (dilution) of reagents was conducted according to standard methods. The test was conducted according to the standard method of settling (clarification) in glasses (Jar Test) [Zheng H. 2011].

The effluent entering the balancing tank, the effluent from the emergency tank, and the water from the oxidation unit were used as the source water. A freshly topping sample of the source water was used in each set of tests. The pH value, as well as the electrical conductivity of the source water and water after settling, were measured using a hand-held instrumentation of «Combo pH & EC Tester» model. The oxidation-reduction potential (ORP) of the source water and water after settling was measured using a hand-held instrumentation of «ORP Tester 10» model.

Settling in glasses was conducted on a laboratory machine «FP4 Portable Flocculation Tester» of «VELP Scientifica» Company with four blade stirrers and controlled rotation speed. The suspended substances content (mg/l) and suspended materials concentration were measured using a «DR 900» colorimeter from «HACH» Company.

The working reagent solutions were developed during the industrial tests. The concentration of the working solution of the liquid composite coagulant was 1.5%. To prepare the working coagulant solution, the service tank ( $V = 500$  l) was filled with water from the heating pipe main, a liquid composite coagulant was added in the amount of  $\sim 7$ – $7.5$  l and carefully mixed. The finished solution was supplied to the operating injection point using a dosing pump. The working solution concentration of the powdered flocculant was 0.05%. To prepare the flocculant solution,

the service tank ( $V = 1000L$ ) was filled with water from the heating pipe main, the powdered flocculant was added in an amount of 0.5 kg, carefully mixed and kept for full maturation [Abdyldabekov K.T. 2018]. The finished solution was supplied to the operating injection point using a dosing pump.

The injection point of the coagulant is in the pipeline after the separator and before the reaction compartment, and the injection point of the flocculant is directly in the reaction compartment before the flotation unit.

We have compiled statistical data for the periods before and during testing in order to get comparative data. We recorded the flow of processed water, the dosing rate of coagulant and flocculant, the pH and the content of petroleum products in the original waste water and purified water further purification on granular filters (nutshell powder).

## Results and discussion

The test results showed that the reagents (composite coagulant and powdered flocculant) effectively remove suspended solids and petroleum products from the wastewater entering the plant. And the suggested combination of reagents used in the test is much more effective than the reagents used today – Aqua-Aurat 30 coagulant and PAA (polyacrylamide) flocculant-gel [Kachalova G.S. 2019]. We monitored the flow of processed water, the quality of source waste water and purified water, and the flow rate (dosing rate) of reagents before and during the tests.

The parameter control (sampling) was conducted together with the plant employees in the afternoon. Water analysis for the content of petroleum products was conducted on the Fluorat instrument by the staff of the plant's laboratories.

Figures 2 and 3 show the parameters of the equalized waste from the V3201 surge vessel (oil content and pH) before the reagent tests (composite coagulant and powdered flocculant) and during the tests.

As is evident from the submitted data, the pollution of the source wastewater with petroleum products during the reagent testing period was almost 3 times higher compared to the period when the Aqua-Aurat 30 coagulant and PAA-gel flocculant were used.

For all that the waste water supplied to the preprocessing plant had a higher content of petroleum products, the quality of the processed water taken from the V3203 drainage water tank was higher when purified with reagents (composite coagulant and powdered flocculant) than when using the Aqua-Aurat 30 coagulant and PAA-gel flocculant (Fig. 4 and 5).

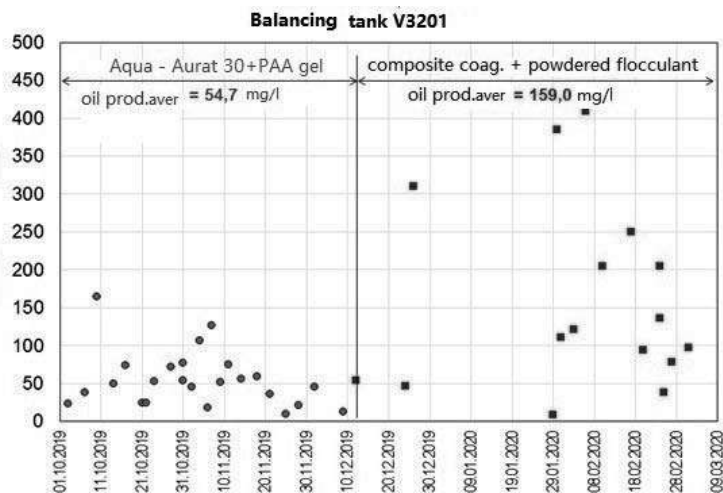


Fig. 2. The content of petroleum products in waste water flowing from the V3201 surge vessel to the pre-processing plant in different periods (at different ratios)

Ryc. 2. Zawartość produktów ropopochodnych w ściekach pochodzących ze zbiornika V3201 do oczyszczalni wstępnej w różnych okresach (w różnych proporcjach)

Source: author's own study.

Źródło: opracowanie własne autora.

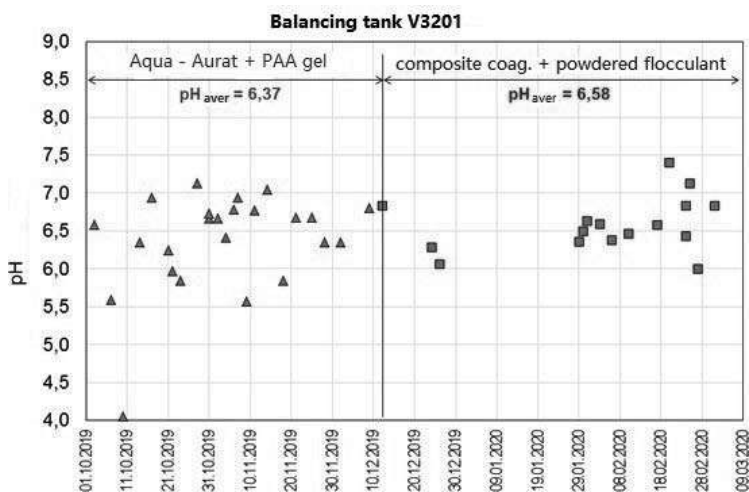


Fig. 3. pH value of waste water flowing from the V3201 surge vessel to the pre-processing plant in different periods (at different ratios)

Ryc. 3. Wartość pH ścieków pochodzących ze zbiornika uśredniającego V3201 do oczyszczalni wstępnej w różnych okresach (w różnych proporcjach)

Source: author's own study.

Źródło: opracowanie własne autora.

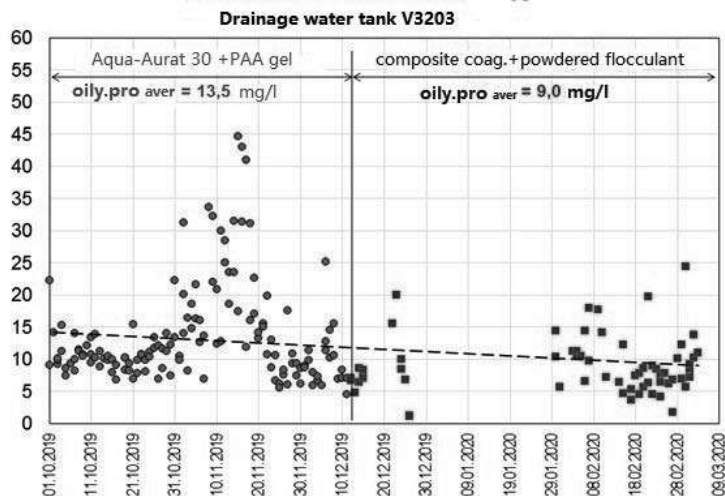


Fig. 4. The content of petroleum products in the processed water from the drainage water tank V3203 in different periods (at different ratios)

Ryc. 4. Zawartość produktów ropopochodnych w oczyszczonej wodzie ze zbiornika wody drenażowej V3203 w różnych okresach (w różnych proporcjach)

Source: author's own study.

Źródło: opracowanie własne autora.

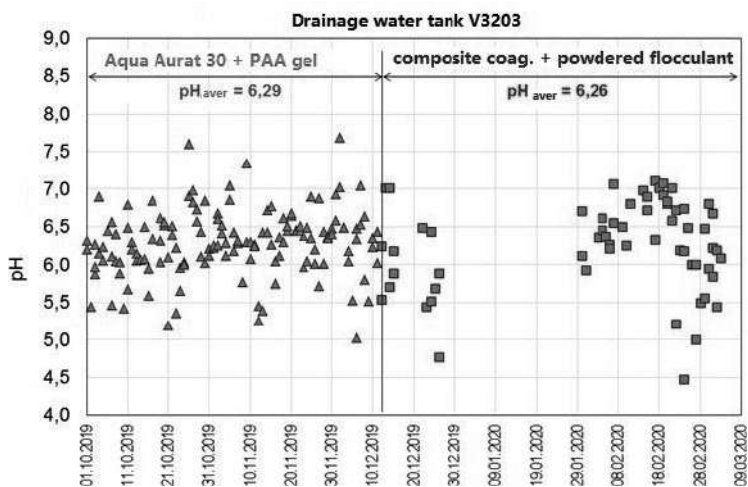


Fig. 5. pH value of waste water from the drainage water tank V3203 in different periods (at different ratios)

Ryc. 5. Wartość pH oczyszczonej wody ze zbiornika wody drenażowej V3203 w różnych okresach (w różnych proporcjach)

Source: author's own study.

Źródło: opracowanie własne autora.

At the same time, the average content of petroleum products in the processed water at the downstream of the pre-purification unit, i.e. after granular and cartridge (cassette) filters, and in the case of reagents (composite coagulant and powdered flocculant) it was 9.0 mg/l, which totally meets the test evaluation criteria. The content of petroleum products in pre-processed water taken from the V3203 drainage water tank should not exceed 10 mg/dm<sup>3</sup>, according to the test progress criterion.

Table 1

The average data of the MWP in different periods  
(with different ratios)

Tabela 1

Średnie dane MWP w różnych okresach  
(w różnych proporcjach)

Indicators	Period	
	Before testing (October – December 2019)	During testing (December 2019 – March 2020)
Reagent program	Aqua-Aurat 30 coagulant and PAA-gel flocculant	Composite coagulant and powdered flocculant
<b>Balancing tank V3201</b>		
pH	6.37	6.58
Petroleum products, mg/l	54.7	159.0
<b>SAF unit #1 F3202F</b>		
pH	6.26	6.53
Petroleum products, mg/l	21.1	20.6
– Purification rate from petroleum products, %	61.5	87.0
<b>SAF unit #2 F3202B</b>		
pH	6.43	5.56
Petroleum products, mg/l	17.7	29.0
– Purification rate from petroleum products, %	67.7	81.7
<b>Drainage water tank V3203</b>		
pH	6.29	6.26
– Petroleum products, mg/l	13.5	9.0
– Purification rate from petroleum products, %	75.3	94.3

Source: author's own study.

Źródło: opracowanie własne autora.



The table shows the average indicators of the mechanical wastewater processing station before and during the tests and the reagent programs and its impact rates to the purification are highlighted in the individual columns. The pH values are also given, since pH is a very important parameter in the process of coagulation and flocculation affecting the processing rate [Yongzhi Liu et al. 2018].

The V3201 balancing tank is designed to receive all current production effluents and is the Primary Module Identifier, i.e. input analytical control identifier. According to the technical regulation, the content of petroleum products in this tank should not exceed 500 mg/l. The average content of petroleum products in the V3201 balancing tank was 54.7 mg/l in the period from October to mid-December 2019, but the content of petroleum products in this tank increased rapidly during industrial tests and averaged 159.0 mg/l. During testing the increase in the content of petroleum products is explained by the increase in production volumes during this period.

The average content of petroleum products in the F3202F and F3202B air-flotation units was 21.1 mg/l and 17.7 mg/l, properly, when processed with Aqua-Aurat 30 coagulant and PAA-gel flocculant. The following results were achieved during testing of new reagents: 20.6 mg/l and 29.0 mg/l, and we found an increase of petroleum products at the F3202B unit. The increase of petroleum products in this unit using new reagents is explained by the use of reagents in small doses, since the test was conducted at different ratios (Morozenko M. I. 2016). The following reagent doses were used during the test:

- 1) coagulant – from 5 to 30 g/m<sup>3</sup> of processed waste water;
- 2) flocculant – from 1 to 3 g/m<sup>3</sup> of processed waste water.

The following optimal doses were defined by experimenting with different ratios of the tested reagents:

- composite coagulant – 11 g/m<sup>3</sup> of processed water;
- powdered flocculant – 1.8 g/m<sup>3</sup> of processed water.

These dose rates are significantly lower than the dose rates of reagents used at present.

The V3203 drainage water tank is the last control point for pre-processing, then the water is supplied for biological purification. The content of petroleum products at the downstream of the pre-processing unit was 9.0 mg/l, satisfying the test results.

As you can see from the table, when processing wastewater flowing to the pre-processing unit which reagents are tested, the content of petroleum products in the processed water is lower and meets the regulatory requirements, and the level of removing petroleum products is higher than when using the “Aqua-Aurat 30” coagulant and PAA-gel flocculant.

## Conclusions

So, the testing of new reagents (liquid coagulant and powdered flocculant) for the purification of wastewater flowing to the MWP station should be recognized as successful. The industrial tests have totally proved the results of laboratory tests

which have shown that the reagents used in the tests, firstly, are quite effective in removing suspended substances and petroleum products from the wastewater flowing to the MWP station, and secondly, they are more effective than the reagents used at the present time.

The average content of petroleum products in the processed effluents from the V3203 drainage water tank produced during reagent testing was 9.0 mg/l, while the average content of petroleum products in the processed effluents from the V3203 drainage water tank for the period from October to December 2019 using actual reagents was 13.5 mg/l.

The level of wastewater purification from petroleum products during processing with reagents (liquid coagulant and powdered flocculant) was 94.3% compared to 75.3% reached with actual reagents.

Other industrial tests have shown that the waste water flowing to the MWP station from different production workshops has a slightly acidic medium (pH ~ 6) or an acidic medium (pH ~ 4.0-4). The water with such pH values, firstly, negatively affects the equipment and pipelines, causing corrosion, and, secondly, makes the process worse for coagulation and purification of effluents from petroleum products. We recommend to get and start operating an automatic alkali dosing unit (in the system) and regulate the pH of wastewater entering for pre-processing in order to correct this problem, as well as to conduct operational monitoring of the pH waste water.

## Bibliography

- Abdyldabekov K.T., Talantbek K.B., Ryspekova A.R., Zholdosbekov E.Zh., 2018, *Wastewater treatment from petroleum products*, Bulletin of the KRSU, vol. 18, no. 4, p. 82–84.
- Altaher H., ElQada E., Omar W., 2011, *Pretreatment of Wastewater Streams from Petroleum/Petrochemical Industries Using Coagulation*, Advances in Chemical Engineering and Science 2011, no. 1, p. 245–251. DOI: 10.4236/aces.14035.
- Asfandiyarova L.R., Asfandiyarov R.N. et al., 2011, *Purification of oil-Containing wastewater*, Bashkir chemical journal № 18(2), p. 52–55.
- Fadali O.A., Ebrahiem E.E., El-Gamil A. and Altaher Hossam, 2016, *Investigation of the Electrocoagulation Treatment Technique for the Separation of Oil from Wastewater*, Journal of Environmental Science and Technology, № 9(1), p. 62–74.
- Igunnu E.T., Chen G.Z., 2014, *Produced water treatment technologies*, International Journal of Low-Carbon Technologies, № 9, p. 157–177.
- Kachalova G.S., 2019, *Coagulation-sorption wastewater treatment*, Water and ecology: problems and solutions, No. 2(78), p. 32–39. DOI: 10.23968/2305-3488.2019.24.2.32-39.
- Koganovsky a.m., et al., 1983, *Treatment and use of waste water in industrial water supply*, M. Chemistry, p. 288.
- Koshak N.M., Novikov S.V., Ruchkinova O.I., 2016, *Improvement of the scheme of wastewater treatment from waste of petrochemical production*, Bulletin of the Perm national research Polytechnic University. Construction and architecture, vol. 7, no. 4, p. 51–63. DOI: 10.15593/2224-9826/2016.4.05.

- Liao Y., Zheng H.L., Sun Y.J., Li D. and Xue W.W., 2014, *UV-initiated polymerization of hydrophobically associating cationic polyacrylamide modified by a surface-active monomer: a comparative study of synthesis, characterization, and sludge dewatering performance*, Ind. Eng. Chem. Res., 53 , p. 11193–11203, DOI.org/10.1021/ie5016987.
- Morozenko M.I., Nikulina S.N., Chernyaev S.I., 2016, *Coagulation treatment of waste water of a metallurgical enterprise*, Fundamental research No. 12, p. 318–323.
- Yongzhi Liu, H. Zheng, Yongjun Sun, J. Ren, Xinyu Zheng, Q. Sun, Shaojie Jiang, Wei Ding, 2018, *Synthesis of novel chitosan-based flocculants with amphiphilic structure and its application in sludge dewatering: Role of hydrophobic groups*, RSC Adv., 8, p. 28329–28340, DOI: 10.1039/c8ra05622f .
- Zhao C.L., Zheng H.L., Feng L., Wang Y.L., Liu Y.Z., Liu B. Z. and Djibrine B., 2017, *Improvement of sludge dewaterability by ultrasound-initiated cationic polyacrylamide with microblock structure: The role of surface-active monomers*, Materials, 10, p. 282. DOI: 10.3390/ma10030282.
- Zheng H.G. Zhu and Jiang S., Tshukudu T., Xiang X., Zhang P. and He Q., 2011, *Investigations of Coagulation-Flocculation Process by Performance Optimization, Model Prediction and Fractal Structure of Floccs*, Desalination, Vol. 269, No. 1–3, pp. 148–156, DOI:10.1016/j.desal.2010.10.054.
- Zheng H.L., Feng L., Gao B.Y., Zhou Y.H. and Zhang S.S., 2017, *Effect of the cationic block structure on the characteristics of sludge flocs formed by charge neutralization and patching*, Materials, p. 487. DOI: 10.3390/ma10050487.
- Zhurba M.G., 2010, *Water Supply. Design of systems and structures: in 3 vols. 2. Cleaning and conditioning of natural waters*, M.: publishing House of the Association of construction universities.

## Summary

This article suggests a reagent method for intensifying wastewater purification from petroleum products using a composite coagulant and a powdered flocculant. The method provides a high level of wastewater purification from petroleum products. The combinations of reagents used in the tests are also quite effective in removing suspended substances from wastewater, and are more effective than the reagents used by the plant at present. Industrial tests have totally confirmed the results of laboratory tests.

## Streszczenie

W artykule zaproponowano odczynnikową metodę intensyfikacji oczyszczania ścieków z produktów ropopochodnych przy użyciu kompozytowego koagulantu i sproszkowanego flokulantu. Metoda zapewnia wysoki stopień oczyszczania ścieków z produktów ropopochodnych. Stosowane w badaniach kombinacje odczynników dość skutecznie usuwają również zawieszone substancje ze ścieków i są bardziej skuteczne niż odczynniki stosowane obecnie przez zakład. Testy przemysłowe w pełni potwierdziły wyniki testów laboratoryjnych.



## SPIS TREŚCI

### **Iryna Chaika, Natalia Dnistrianska**

- Structure of the settlement network and natural reproduction  
of the population in the Ukrainian rural areas: interactions  
and interconnection ..... 5
- Struktura sieci osadniczej i naturalna reprodukcja ludności na obszarach  
wiejskich Ukrainy: interakcje i korelacja

### **Gabriela Czapiewska**

- Uwarunkowania rozwoju integracji w rolnictwie makroregionu  
północnego Polski ..... 17
- Conditions of the development on integration in agriculture  
the north Poland macroregion

### **Igor Gopchak, Tetiana Basiuk, Artem Yatsyk, Pavlo Smilii**

- Assessment of the ecological condition of surface waters  
of small rivers of the Pripyat river basin ..... 37
- Ocena stanu ekologicznego wód powierzchniowych małych rzek  
dorzecza Prypeci

### **Igor Gopchak, Tetiana Basiuk, Andrii Kalko, Artem Yatsyk**

- Assessment of anthropogenic load on the drainage basin  
of the small river Ikva ..... 49
- Ocena obciążenia antropogenicznego w zlewni małej rzeki Ikva

### **Halyna Hnytska-Hykavchuk**

- Introduction of the concept of sustainable development  
in the hotel economy ..... 59
- Wprowadzenie do koncepcji zrównoważonego rozwoju gospodarki hotelowej

<b>Boris Kurzo, Oleg Hajdukiewicz, Pavel Kirvel</b>	
Влияние осушительной мелиорации на торфяные болота Западного Полесья Беларуси . . . . .	71
Influence of drying reclamation on peat bogs of the west Polesia of Belarus	
<b>Виталий Мартынюк, Иван Зубкович, Сергей Андрийчук</b>	
Методические подходы к оценке геоэкологического состояния озерно-бассейновой системы . . . . .	89
Methodical approaches to the evaluation of the geoecological state of the lake-basin system	
<b>Михаил Мельничук, Олег Мельник</b>	
Эколого-географические аспекты поселенческой нагрузки на территорию Иваничевского района Волынской области . . . . .	111
Ecological and geographical aspects of the residence load on the territory of the Ivanichi District of the Volyn Region	
<b>Adam Parol</b>	
Dopasowanie hierarchii ośrodków miejskich i powiązań funkcjonalnych do wydzielen terytorialnych szczebla powiatowego na Pomorzu Środkowym . . . . .	123
Adjustment of the towns' hierarchy and the functional linkages to territorial divisions on a county level in the Middle Pomerania region	
<b>Krzysztof Parzych</b>	
Zróźnicowanie przestrzenne rozmieszczenia ruchu turystycznego w układzie regionalnym . . . . .	147
Spatial diversity of tourist traffic seasonality by region	
<b>Lyailim Taizhanova</b>	
Optimization of coagulation and flocculation processing of oily wastes . . . . .	169
Оптималізація коагуляційно-флокуляційного очищення ścieków zawierających ropę naftową	