



Acta Geographica Silesiana

17/4 (52)

In memoria



Mgr
Barbara Kaszowska
1948–2023
WNoZ UŚ, Sosnowiec



Mgr
Maria Zdziebło
1948–2023
WNoZ UŚ, Sosnowiec



Danuta Zając
1947–2023
WNoZ UŚ, Sosnowiec

Wydział Nauk Przyrodniczych
Uniwersytet Śląski
Sosnowiec 2023

Rada Redakcyjna (Editorial board):

Tadeusz SZCZYPEK – *Uniwersytet Śląski, Sosnowiec* – redaktor naczelny (Editor-in Chief)

Wiaczesław ANDREJCZUK – *Uniwersytet Warszawski, Warszawa* – redaktor tematyczny – geografia fizyczna (thematic editor – physical geography)

Jolanta PEŁKA-GOŚCINIAK – *Uniwersytet Śląski, Sosnowiec* – redaktor językowy (language editor)

Ivan I. PIROZHNIK – *Uniwersytet Pomorski, Słupsk* – redaktor językowy (language editor)

Oimahmad RAHMONOV – *Uniwersytet Śląski, Sosnowiec* – redaktor tematyczny – ekologia (thematic editor – ecology)

Jerzy RUNGE – *Uniwersytet Śląski, Sosnowiec* – redaktor statystyczny (statistical editor)

Maria TKOCZ – *Górnośląska Wyższa Szkoła Handlowa, Katowice* – redaktor tematyczny – geografia społeczno-ekonomiczna (thematic editor – socio-economic geography)

Rada Naukowa (Associate editors)

Żanna ATUTOWA – *Instytut Geografii im. W. B. Soczawy SO RAN, Irkuck (Rosja)*

Mirzohamdin E. CHOŁBIEGOW – *Tadżycki Państwowy Uniwersytet Medyczny im. Awicenny, Duszanbe (Tadżykistan)*

Radosław DOBROWOLSKI – *Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin*

Romeo EFTIMI – *Albańska Służba Geologiczna, Tirana (Albania)*

Jacek JANIA – *Uniwersytet Śląski, Sosnowiec*

Karel KIRCHNER – *Instytut Geoniki Akademii Nauk Republiki Czeskiej, Brno (Czechy)*

Marzena LAMPARSKA – *Uniwersytet Śląski, Sosnowiec*

Regina MORKŪNAITĖ – *Centrum Badań Przyrodniczych, Instytut Geologii i Geografii, Wilno (Litwa)*

Bimba-Cyrien B. NAMZAŁOW – *Buriacki Uniwersytet Państwowy, Ulan-Ude, Rosja*

Nadieżda A. OZIEROWA – *Instytut Historii Nauk Przyrodniczych i Techniki im. S.I. Wawilowa RAN, Moskwa (Rosja)*

Magdalena RATAJCZAK-SZCZERBA – *Uniwersytet im. A. Mickiewicza, Poznań*

Bogdan RIDUSZ – *Narodowy Uniwersytet Czerniowiecki im. J. Fiedźkowicza, Czerniowce (Ukraina)*

Fiodor A. ROMANIENKO – *Moskiewski Uniwersytet Państwowy im. M. W. Łomonosowa, Moskwa (Rosja)*

József SZABÓ – *Uniwersytet Debreczyński, Debreczyn (Węgry)*

Zdeněk SZCZYRBA – *Uniwersytet Palackiego, Olomuniec (Czechy)*

Borys P. WŁASOW – *Białoruski Uniwersytet Państwowy, Mińsk (Białoruś)*

Recenzenci (Reviewers):

Tadeusz Molenda, Ivan I. Pirozhnik, Dmitrij Rieszetnikow, Martyna Rzętała, Stanisław Wika

Copyright © 2023

by Wydział Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego

by Authors

Wydawca:

Wydział Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego

ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec

ISSN 1897–5100

Elektroniczna wersja czasopisma jest dostępna pod adresem: <http://www.ags.wnoz.us.edu.pl>

Electronic version of journal – <http://www.ags.wnoz.us.edu.pl>

Za wiarygodność informacji przedstawionych w artykułach odpowiadają Autorzy.

Poglądy redakcji nie zawsze muszą być zgodne z opiniami Autorów.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.

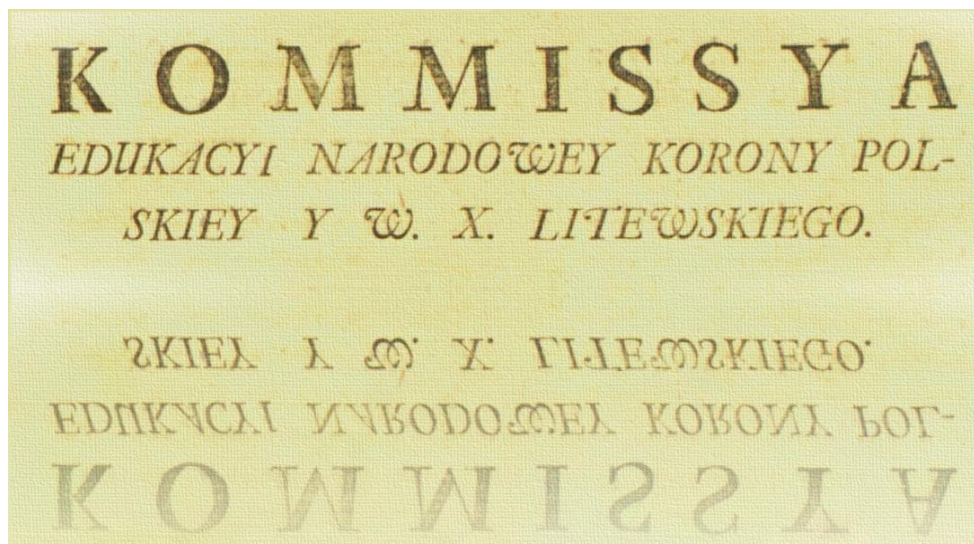
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

Authors have responsibility for credibility of information set out in the articles.

Editorial opinion can be out of phase with opinion of the authors.

Spis treści
Оглавление
Contents

250. rocznica utworzenia Komisji Edukacji Narodowej – 250-летие создания Национальной комиссии по образованию – 250th anniversary of the establishment of the National Education Commission.....	4
2023 – Rok Pawła Edmunda Strzeleckiego , 2023 – Год Павла Эдмунда Стпелецкого, 2023 – The year of Paul Edmund Strzelecki.....	5
Jan Tadeusz Ł u k a s z e w i c z : Zmiany w gospodarce wodno-ściekowej miasta i gminy Trzcianka na tle przemian ustrojowych jako modelowy przykład wdrażania programów ogólnokrajowych i wspólnotowych (<i>Изменения в системе водоснабжения и канализации города и гмины Тжцянка на фоне политических перемен как образцовый пример реализации национальных и европейских программ; Changes in the water supply and sewage system of the city and commune of Trzcianka against the background of political changes as an exemplary example of the implementation of national and European programs</i>).....	7
Tadeusz S z c z u p e k , Wojciech P u c h e j d a , Roman K u p k a , Jan B u g d o l : Teren podmokły Alykes Lefkimmi jako element systemu Natura 2000 na wyspie Korfu, Grecja (<i>Заболоченная местность Аликес Лефкимми как составная часть системы Natura 2000 острова Корфу, Греция; Alykes Lefkimmi wetland as part of the Natura 2000 system on the island of Corfu, Greece</i>).....	23
Александр Т а р а с е н о к , Л и н ь Ю н ь л у н : Территориально локализованный преференциальный режим инвестирования индустриального парка „Великий камень” (<i>Terytorialnie zlokalizowany preferencyjny reżim inwestycyjny dla parku industrialnego „Wielki Kamień”; The preferential treatment of the “Great Stone” industrial park</i>).....	37



(Internet)

250. rocznica utworzenia Komisji Edukacji Narodowej

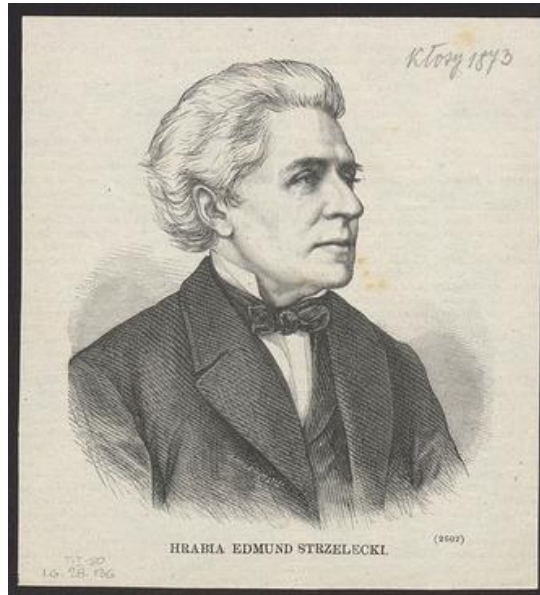
Komisja Edukacji Narodowej została utworzona 14 października 1773 roku na ziemiach polskich. Jest ona uznawana za pierwsze w świecie ministerstwo nauki, oświaty i wychowania. Przeprowadzona przez nią głęboka reforma szkolnictwa uwzględniała nauczanie przyrody i geografii.

250-летие создания Национальной комиссии по образованию

Национальная комиссия по образованию была создана 14 октября 1773 года на польских землях. Она считается первым министерством науки, образования и воспитания в мире. Ее глубокая реформа образования включала преподавание природы и географии.

250th anniversary of the establishment of the National Education Commission

The National Education Commission was established on October 14, 1773 on Polish territories. It is considered the first ministry of science, education and upbringing in the world. Her profound education reform included the teaching of nature and geography.



[Biblioteka Narodowa Polona (Internet)]

2023 – Rok Pawła Edmunda Strzeleckiego (1797–1873)

Paweł Edmund Strzelecki – jeden z bardziej znanych polskich podróżników i wszechstronnych badaczy na wszystkich kontynentach (oprócz Antarktydy). Odkrywca wielu złóż surowców mineralnych. On nazwał najwyższy szczyt Australii w Wielkich Górach Wododziałowych – Górą Kościuszki. Wielki filantrop i społecznik.

2023 – Год Павла Эдмунда Стшелецкого (1797–1873)

Павел Эдмунд Стшелецкий – один из самых известных польских путешественников и разносторонних исследователей на всех континентах (кроме Антарктиды). Первооткрыватель многих месторождений полезных ископаемых. Он назвал самую высокую вершину Австралии в Большом Водораздельном хребте – гору Костюшко. Великий меценат и общественный деятель.

2023 – The year of Paul Edmund Strzelecki (1797–1873)

Paul Edmund Strzelecki – one of the most famous Polish travelers and versatile researchers on all continents (except Antarctica). Discoverer of many mineral deposits. He named Australia's highest peak in the Great Dividing Range – Mount Kosciuszko. A great philanthropist and social activist.

Jan Tadeusz Łukaszewicz

Uniwersytet Pomorski w Słupsku, Instytut Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Turystyki, ul. Partyzantów 27,
76-200 Słupsk; e-mail: jan.lukaszewicz@upsl.edu.pl ORCID 0000-0002-6257-1912

Zmiany w gospodarce wodno-ściekowej miasta i gminy Trzcianka na tle przemian ustrojowych jako modelowy przykład wdrażania programów ogólnokrajowych i wspólnotowych

Лукашевич Я. Т. **Изменения в системе водоснабжения и канализации города и гмины Тжцянка на фоне политических перемен как образцовый пример реализации национальных и европейских программ.** Представлены изменения, обусловленные реализацией инвестиций, осуществленных в секторе водоснабжения и канализации исследуемого региона. Основное внимание направлено на анализ расширения и модернизации канализационной сети города и гмины Тжцянка в период после политических преобразований 1989 г. Охарактеризована структура сточных вод, подаваемых на городские очистные сооружения „Осинец”, с учетом разделения на отдельные источники от производителей. На основе данных, полученных от Управления коммунального хозяйства, проведена оценка значимости модернизации очистных сооружений и ее влияние на охрану реки Тжциница. Рассмотрены основные этапы модернизации канализационной инфраструктуры города и гмины и изменения экологической ситуации.

Łukaszewicz J. T. **Changes in the water supply and sewage system of the city and commune of Trzcianka against the background of political changes as an exemplary example of the implementation of national and European programs.** The changes resulting from the implementation of investments made in the water supply and sewerage sector of the region under study are presented. The main focus is on the analysis of the expansion and modernization of the sewerage network of the city and commune Trzcianka in the period after the political changes of 1989. The structure of wastewater supplied to the “Osinec” municipal wastewater treatment plant is characterized, taking into account the division into separate sources from producers. Based on data received from the Department of Public Utilities, an assessment was made of the significance of the modernization of wastewater treatment plants and its impact on the protection of the Trzcianica River. The main stages of modernization of the sewage infrastructure of the city and commune and changes in the environmental situation are considered.

Słowa kluczowe: gospodarka wodna, sieć kanalizacyjna, gospodarka wodno-ściekowa

Ключевые слова: управление водными ресурсами, канализационная сеть, управление водой и канализацией

Keywords: water management, sewage network, water and sewage management

Zarys treści

Представлено zmiany, jakie zachodziły w ramach inwestycji realizowanych w gospodarce

wodno-ściekowej, w tym także informacje o rozbudowie oraz modernizacji sieci kanalizacyjnej miasta i gminy Trzcianka w okresie transformacji ustrojowej z roku 1989. Scha-

rakteryzowano udział ścieków dostarczanych do miejskiej oczyszczalni „Osiniec” z uwzględnieniem podziału na poszczególnych producentów oraz dokonano oceny znaczenia modernizacji oczyszczalni ścieków i jej wpływu na ochronę rzeki Trzcinicy, głównie na podstawie zgromadzonych danych z Zakładu Inżynierii Komunalnej. Przedstawiono także etapy modernizacji infrastruktury kanalizacyjnej na terenie miasta i gminy.

Wprowadzenie

Rejestrowany obecnie proces degradacji środowiska przyrodniczego w dużym stopniu dotyczy zasobów wodnych, dlatego rola gospodarki wodnej jako sektora gospodarki narodowej, staje się coraz bardziej istotnym elementem polityki krajów członkowskich Unii Europejskiej, w tym Polski. Świadczyć o tym mogą liczne działania rządu prowadzone na rzecz restrukturyzacji instytucji zajmujących się szeroko pojętym gospodarowaniem wodami. Przykładem tego może być przekształcenie w 2018 roku Regionalnych Zarządów Gospodarki Wodnej (RZGW) w Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie (PGW WP). Do działań bezpośrednich można zaliczyć prace polegające na modernizacji i rozbudowie urządzeń infrastruktury technicznej, w tym sieci kanalizacji, na podstawie wytycznych zawartych w Ramowej Dyrektywie Wodnej (RDW) oraz Krajowym Programie Oczyszczania Ścieków Komunalnych (KPOŚK), które są ściśle związane z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego. Stopniowy wzrost poziomu zurbanizowania i uprzemysłowienia obszarów oraz stosunkowo ubogie zasoby wodne, a także postępujący w ostatnim czasie wzrost świadomości ekologicznej społeczeństwa, wymusił zmianę podejścia polityki państwowej w zakresie ochrony wód. Proces ten rozpoczął się jednak już dużo wcześniej: jeszcze przed przystąpieniem Polski do Unii, a jednym z głównych działań było wprowadzenie programów wdrożeniowych realizowanych na podstawie funduszy

europejskich, jako istotnego elementu przed przystąpieniem do Wspólnoty, zarówno na poziomie krajowym jak i lokalnym: powiatowym i gminnym. W celu złagodzenia przeobrażeń antropogenicznych, koncepcje zagospodarowania zasobów wodnych, jak i ich użytkowania, zakładają rozwiązania systemowe, wśród których ochrona zasobów oraz ekosystemów wodnych i od wód zależnych, odgrywa szczególną rolę (CIEPIEŁOWSKI, 1999). Obowiązek osiągnięcia dobrego stanu wód w Polsce wymusił potrzebę wypracowania nowego, w pełni zintegrowanego z międzynarodową strategią działania modelu gospodarki wodnej i zarządzania zasobami wodnymi w obrębie poszczególnych zlewni. Racjonalne użytkowanie i ochrona zasobów wód powierzchniowych i podziemnych stanowią składowe takiego systemu zarządzania, którego struktura i stan ma wpływ na stopień jego integracji i możliwości realizacji celów strategicznych. Wśród nich można wymienić poprawę jakości wód powierzchniowych poprzez systematyczne zmniejszanie substancji szkodliwych, znajdujących się w ściekach różnego pochodzenia. Rozwój powiązań funkcjonalnych i ekonomicznych wymaga koordynacji procesów społeczno-gospodarczego postępu, w tym działań ogólnogospodarczych z działaniami na rzecz kształtowania i ochrony środowiska przyrodniczego, zarówno na poziomie państwowym jak i lokalnym. Jest to zgodne z zasadą trwałego i zrównoważonego rozwoju, który stanowi jeden z priorytetów strategii Unii Europejskiej. Obecnie jedną z najważniejszych gałęzi gospodarki wodnej jest gospodarka ściekowa, na którą są przeznaczane największe zewnętrzne nakłady finansowe. W poprzednim ustroju w Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej rozwój przemysłowy był priorytetem dla władzy państwowej. Było to o wiele bardziej istotne niż utrzymywanie odpowiedniej jakości wody i dobrego stanu ekosystemów wodnych oraz środowiska przyrodniczego zależnego bezpośrednio od nich, które pozwalało na odpowiednie mieszkujących te systemy, jak i ludzi. Dlate-

go obecnie próbuje się naprawić ten stan i nawet w małych jednostkach administracyjnych, takich jak gminy, dba się o dobrą jakość wody oraz odprowadzanie takiej ilości ścieków, by nie zaburzały one funkcjonowania regionalnych ekosystemów wodnych.

Niniejszy artykuł przedstawia charakterystykę rozwoju gospodarki ściekowej na przykładzie gminy i miasta Trzcianka, w odniesieniu do współczesnych trendów.

Położenie i obszar

Gmina Trzcianka to gmina miejsko-wiejska. Pod względem administracyjnym jest ona położona w północno-zachodniej części województwa wielkopolskiego, w powiecie czarnkowsko-trzcianeckim (rys. 1). Siedziba władz gminy znajduje się w mieście Trzcianka. Gmina składa się z miasta i dwudziestu wsi sołeckich.



Rys. 1. Położenie miasta i gminy Trzcianka na tle administracyjnym powiatu (opracowanie własne na podstawie *Programu ochrony Środowiska dla Gminy Trzcianka na lata 2004–2012*)

Рис. 1. Расположение города и гminy Тжцянка в административном контексте района (собственная разработка по *Program Ochrony Środowiska dla Gminy Trzcianka na lata 2004–2012*)

Obszar gminy i miasta Trzcianka wg podziału Polski na jednostki fizycznogeograficzne, położony jest w podprovincji Pojezierza Południowobałtyckie (315), w zasięgu makroregionu Pojezierze Południowopomorskie (314.6) z mezoregionem: Pojezierze Wałeckie (314.64) oraz makroregionu Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka (315.3) z mezoregionem Kotlina Gorzowska (315.33) (KONDRACKI, 1994). Według podziału geomorfologicznego Niziny Wielkopolskiej obszar gminy Trzcianka należy do regionu Pojezierze Drawsko-Wałeckie (XIII), w części objętej subregionami: Pagórki Różewskie (XIII₂) i Równina Trzcianeczka (XIII₃) (KRYGOWSKI, 1961). Miasto i gminę Trzcianka zamieszkuje obecnie około 24 318 osób, z czego 16 924 (69,6%) to mieszkańcy miasta, a 7 394 (30,4%) to mieszkańcy wsi (dane GUS 2019).

Materiały źródłowe

W pracy wykorzystano materiały z Zakładu Inżynierii Komunalnej w Trzciance oraz dane GUS z lat 1993–2022. Dotyczyły one charakterystyki ścieków w podziale na ich producentów, ilości ścieków wprowadzanych do oczyszczalni i odprowadzanych do wód powierzchniowych jako ścieki oczyszczone oraz charakterystyki poszczególnych parametrów ścieków mierzonych w oczyszczalni w okresie 2000–2022 (m.in. BZT₅, CHZT, azot, fosfor, zawiesina).

Cel opracowania

Celem pracy jest rozpoznanie stanu i efektywności działalności Zakładu Inżynierii Komunalnej w Trzciance w sektorze gospodarki

←
Fig. 1. Location of the town and commune of Trzcianka in the administrative context of the district (own study based on *Environmental Protection Program for the Trzcianka Commune for 2004–2012* (*Program ochrony Środowiska dla Gminy Trzcianka na lata 2004–2012*))

wodno-ściekowej na terenie miasta i gminy oraz określenie wpływu tego działania na poprawę jakości wody. Problemy cząstkowe to:

- określenie ilości dostarczanych do oczyszczalni ścieków oraz ilości odprowadzanych ścieków i sprawdzenie czy odprowadzane ścieki nie przekraczają norm ustawowych;
- ustalenie trendów zachodzących w gospodarce wodno-ściekowej w wybranym przedziale czasowym, ze szczególnym uwzględnieniem efektywności zmodernizowanej oczyszczalni, a także uwzględnieniem możliwych do odnotowania zmian w podziale na poszczególnych producentów odpadów ściekowych;
- określenie stopnia rozwoju i rozbudowy sieci kanalizacyjnej w danej jednostce czasu;
- ocena wpływu oczyszczalni na poprawę stanu jakości wód rzeki Trzcinicy.

Rozwój gospodarki wodno-ściekowej i sieci kanalizacyjnej na terenie miasta i gminy

Proces rozwoju gospodarki wodno-ściekowej i sieci kanalizacyjnej miasta i gminy można podzielić na dwa zasadnicze etapy. Pierwszym z nich był okres od przemiany ustrojowej w 1989 roku, aż do wstąpienia Polski do Unii Europejskiej w 2004 roku. W tym czasie powstała pierwsza oczyszczalnia ścieków, a istotnym etapem, od którego uzależniono jej funkcjonowanie, było powstanie w 1991 roku Zakładu Inżynierii Komunalnej w Trzciance. Został on powołany przez radę miasta jako główny organ zarządzający gospodarką wodną w gminie, przejmując kontrolę nad powstałą w 1989 roku oczyszczalnią ścieków i stopniowo zaczął rozbudowywać infrastrukturę wodno-kanalizacyjną gminy i miasta (*Dane ZIK*). Istotnym etapem była wspomniana rozbudowa sieci kanalizacyjnej zarówno sanitarnej, jak i deszczowej. Była ona bezpośrednio związana z inwestycjami, które dofinansowano ze środków Unii Europejskiej w ramach programu PHARE CBS 98 (*Zarządzenia Urzę-*

du Miasta..., 2012). Wykorzystując unijne środki finansowe zbudowano, w latach 1999–2001, kolektory sanitarne i deszczowe w północnej i południowo-zachodniej części miasta. W ramach programu zmodernizowano oczyszczalnię ścieków „Osiniec”, która swoją działalność rozpoczęła w roku 1989. W tym okresie zbudowano główną przepompownię ścieków i kolektor sanitarny wzdłuż rzeki Trzcinicy. Budowa kolektora była bardzo istotna z powodu zanieczyszczenia rzeki. Do tego czasu ścieki odprowadzane do rzeki bezpośrednio, a wody, ze względu na stopień ich zanieczyszczenia, były klasyfikowane jako pozaklasowe. Dzięki dofinansowaniu do kolektora zostało podłączonych osiem wylotów, z których ścieki są odprowadzane z dwunastu systemów kanalizacji ogólnospławnej bezpośrednio do oczyszczalni. Ścieki deszczowe są podczyszczane w zbiornikach retencyjnych, które zatrzymują pierwszą falę zanieczyszczeń wprowadzanych z wodą deszczową, w kolejnym etapie przepływają przez piaskownik, skąd są odprowadzane bezpośrednio do odbiornika, jakim jest rzeka Trzcinica (*Dane ZIK*).

Drugi etap to okres po roku 2004, w którym – po przystąpieniu Polski do Unii Europejskiej – zaczęto wdrażać programy modernizacyjne. W 2005 roku oczyszczalnia ścieków została w całości zmodernizowana. Stara część oczyszczalni była stopniowo zamykana, a na jej miejscu powstała nowa oczyszczalnia dopasowana do europejskich standardów (*Dane ZIK*). Umowa dotycząca robót została zawarta 23 lutego 2005 roku z Przedsiębiorstwem Inżynieryjno-Budowlanym INFRA Sp. z o.o. z Gorzowa Wielkopolskiego. Kontrakt obejmował rozbudowę oczyszczalni ścieków do przepustowości 4 000 m³/dobę. Projekt był realizowany do 4 kwietnia 2006 roku. Wartość kontraktu wynosiła 10 964 250 zł brutto, a sam projekt był współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego. Należy podkreślić, że 75% środków na realizację wszystkich projektów związanych z gospodar-

ką wodną w gminie pochodziło z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (*Zintegrowany Program Operacyjny Rozwoju...*). W tym okresie powstały także inne oczyszczalnie. Obecnie na terenie gminy Trzcianka znajdują się trzy oczyszczalnie ścieków (rys. 2). Na sieci kanalizacyjnej zlokalizowane są dwie oczyszczalnie i przepompownie ścieków. Pierwszą z nich jest miejska oczyszczalnia ścieków „Trzcianka-Osiniec”, zlokalizowana na obrzeżu miasta. Jest to oczyszczalnia typu mechaniczno-biologicznego. Drugą jest oczyszczalnia typu ELA 25x2 i ELA 100, zlokalizowana w granicach administracyjnych miasta (rys. 2). Trzecia oczyszczalnia znajduje się na terenie gminy w miejscowości Wrząca. Użytkownikiem wszystkich wyżej wymienionych oczyszczalni jest Zakład Inżynierii Komunalnej w Trzciance. Na terenie miasta i gminy istnieją także przydomowe oczyszczalnie ścieków, których jest 15, w tym 11 z nich znajduje się w obszarze administracyjnym miasta (*Aktualizacja Planu Ochrony Środowiska na lata 2009–2012...*).

Dofinansowanie projektów inwestycyjnych związanych z gospodarką wodną przyczyniło się do tego, że miasto Trzcianka dysponuje obecnie nie tylko nową oczyszczalnią ścieków, ale także kanalizacją niesymetryczną o łącznej długości 97,0 km, z czego 77,2 km to system kanalizacji rozdzielczej, a 19,8 km – system kanalizacji ogólnospławnej (*Dane Urzędu Gminy Trzcianka, 2022*). W latach 1993–2022 przyrost sieci kanalizacyjnej rozdzielczej w obrębie miasta był stosunkowo duży i wynosił 40,7 km, co stanowi wzrost o 47,3% w odniesieniu do 29. lecia. Natomiast na obszarze gminy przyrost ten wyniósł 100,7 km (rys. 3). Sieć kanalizacji rozdzielczej w granicach gminy wynosi 136,5 km, a obszar wiejski nie ma kanalizacji ogólnospławnej. Znacznie wzrosła także ilość przyłączy w sieci kanalizacyjno-sanitarnej, co zwłaszcza jest widoczne w latach 2004–2005, kiedy na obszarze miasta i gminy nastąpił znaczny wzrost przyłączy: w przypadku miasta o 217, a w przypadku gminy – o 202. Następnym okresem znacznego

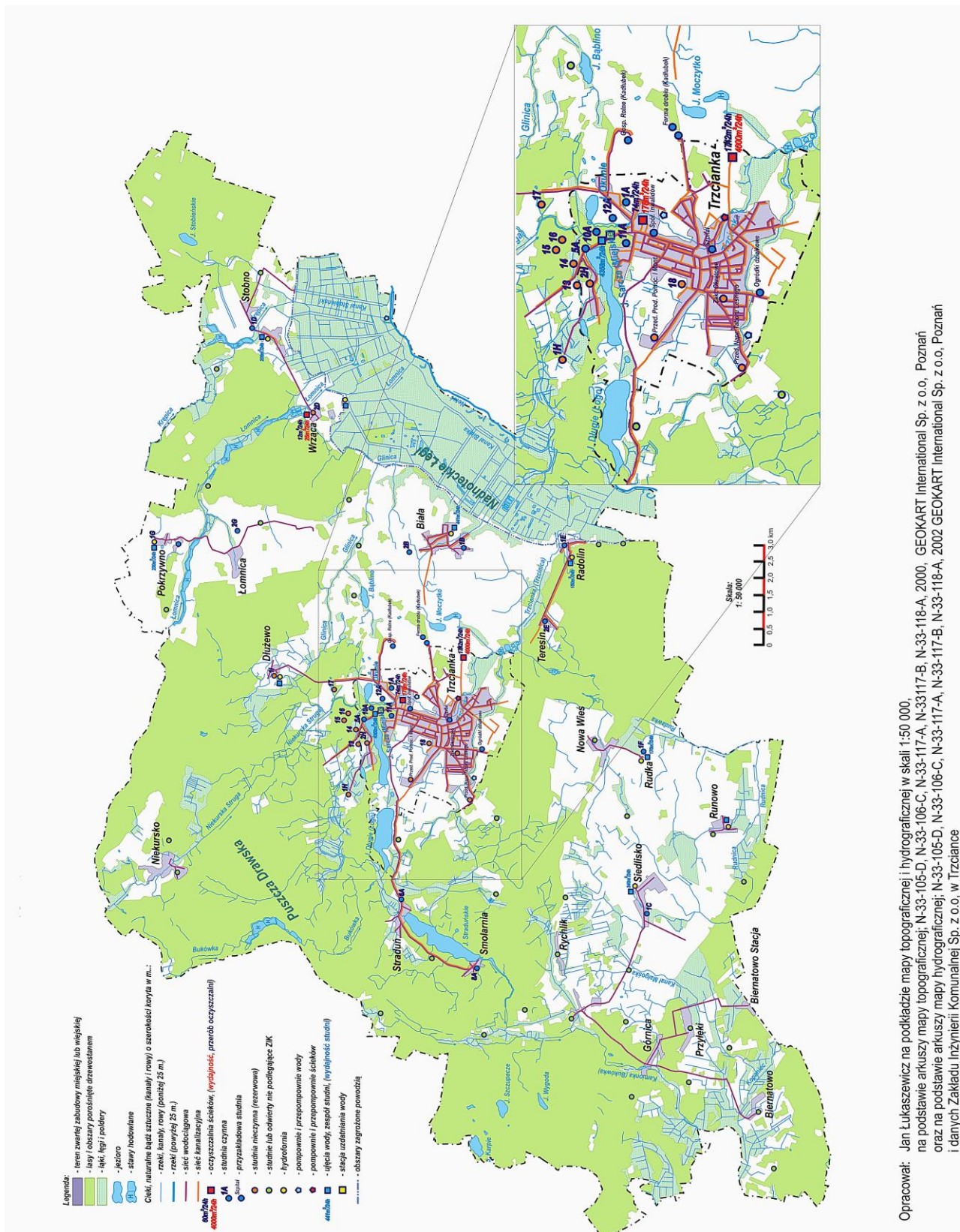
wzrostu przypadł na lata 2010–2011, a ostatni – na lata 2018–2020. Na obszarze miasta wzrost był znacznie mniejszy, ale także można zaobserwować zwiększającą się liczbę przyłączy. W roku 1995 na terenie miasta było 1 556 przyłączy, w 2022 zwiększono ich liczbę o 106 (*Dane ZIK i GUS*).

Duże nakłady na inwestycje związane z gospodarką wodną przyczyniły się nie tylko do zwiększenia liczby użytkowników korzystających z usług Zakładu Inżynierii Komunalnej w Trzciance, ale także przyczyniły się do zmiany wielu trendów w oczyszczaniu ścieków i w ilości dostarczanych do oczyszczalni odpadów ściekowych.

Charakterystyka ścieków

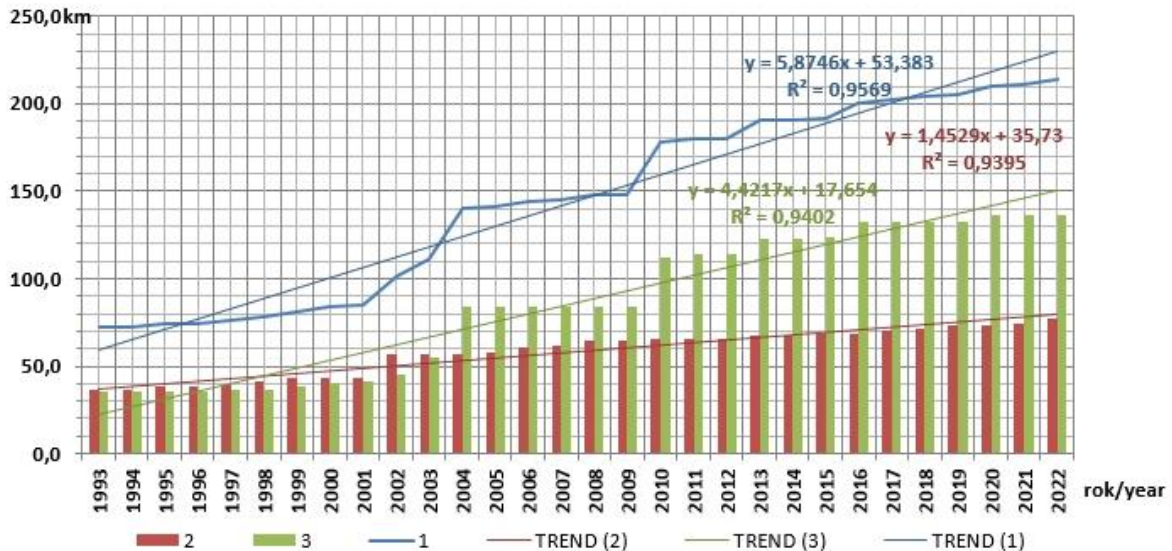
Pochodzenie ścieków produkowanych w mieście i gminie Trzcianka jest zróżnicowane i zmienne w czasie. Na obszarze miasta i gminy produkowane są głównie ścieki pochodzenia bytowo-gospodarczego, jednak odnotowuje się również ścieki z innych źródeł: ścieki opadowe oraz przemysłowe, chociaż procentowy udział ścieków pochodzenia przemysłowego jest stosunkowo niewielki w porównaniu ze ściekami bytowo-gospodarczymi (rys. 4).

Według definicji: „**ścieki bytowe** to ścieki z budynków przeznaczonych na pobyt ludzi, osiedli mieszkaniowych i terenów usługowych, powstające w szczególności w wyniku funkcjonowania gospodarstw domowych” (*Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne*). Pod pojęciem ścieków **bytowo-gospodarczych** rozumie się taki rodzaj ścieków, które powstają głównie z produktów procesu metabolicznego organizmu ludzkiego oraz z działalności gospodarstw domowych (*Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 19 maja 1999 r.*). Na ogół skład chemiczny ścieków bytowo-gospodarczych nie zmienia się, a jeśli już występują jakieś zmiany, to są one stosunkowo niewielkie i jest to spowodowane warunkami bytowania ludzi. Stężenie tego rodzaju ścieków może ulegać zmianie, w zależności od stopy życiowej



Rys. 2. Mapa gospodarki wodnej miasta i Gminy Trzcianka. Źródło: opracowanie własne na podst. danych z Zakładu Inżynierii Komunalnej (ZIK) w Trzciance i GUS.

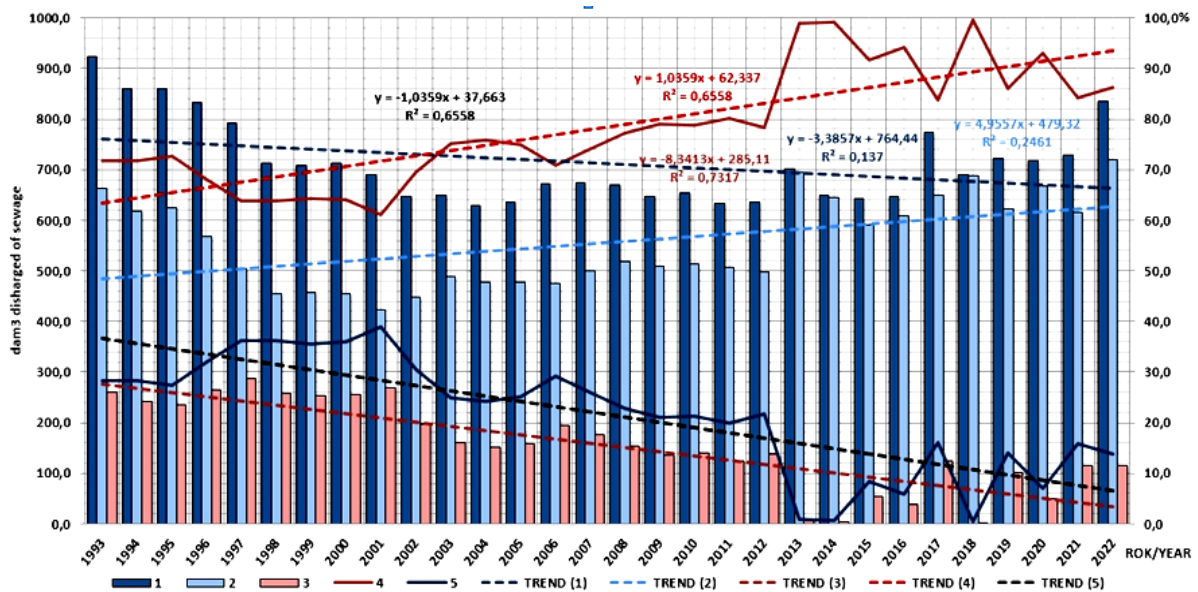
Rys. 2. Карта управления водными ресурсами города и гмины Тжцянка. Источник: собственная разработка по данным Управления коммунального хозяйства (Тжцянка) и Центр. стат. управл.
Fig. 2. Map of water management of the city and commune of Trzcianka. Source: own study based on data from the Municipal Engineering Department (ZIK) in Trzcianka and the Central Statistical Office.



Rys. 3. Przyrost sieci kanalizacyjnej i sanitarnej (w km) w mieście i gminie Trzcianka w latach 1993–2022 (źródło: opracowanie własne na podstawie danych z ZIK w Trzciance i GUS):
1 – cała sieć, 2 – sieć miasta, 3 – sieć gminy

Рис. 3. Рост канализационной и санитарной сети (в км) в городе и гмине Тжцянка в 1993–2022 гг. [Источник: собственная разработка по данным Управления коммунального хозяйства (Тжцянка) и ЦСУ (GUS)]:
1 – вся сеть, 2 – городская сеть, 3 – коммунальная сеть

Fig. 3. Increase in the sewage and sanitary network (in km) in the city and commune of Trzcianka in the years 1993–2022 (source: own study based on data from ZIK in Trzcianka and the Central Statistical Office):
1 – sewage network, 2 – municipal sewage network, 3 – community sewage network



Rys. 4. Ilość ścieków odprowadzanych w tys. m³ do kanalizacji w mieście i gminie Trzcianka w latach 1993–2022 z uwzględnieniem podziału na poszczególnych producentów i udziału proc. odprowadzających w stosunku do ogółu odprowadzonych ścieków (oprac. własne na podstawie danych GUS i ZIK w Trzciance):
1 – producenci ścieków ogółem, 2 – gospodarstwa domowe, 3 – przemysł i inni producenci ścieków, 4 – % udział gospodarstw w ogólnej produkcji ścieków, 5 – % udział przemysłu i innych producentów ścieków w ogólnej produkcji

Рис. 4. Объем сбрасываемых сточных вод, тыс. м³ в канализацию города и гмины Тжцянка в 1993–2022 гг. с учетом разделения на отдельных производителей и процентной доли. сбросы по отношению к общему количеству сбрасываемых сточных вод (собственная разработка по данным ЦСУ и Управления коммунального хозяйства):
1 – общее количество производителей сточных вод, 2 – домашние хозяйства, 3 – промышленность и другие производители сточных вод, 4 – % доля ферм в общем объеме производства сточных вод, 5 – % доля промышленности и других производителей сточных вод в общем объеме производства

Fig. 4. Amount of sewage discharged in thousands m³ to the sewage system in the city and commune of Trzcianka in the years 1993–2022, taking into account the division into individual producers and percentage share. efferents in intercourse to the total amount of sewage discharged (own study based on data from the Central Statistical Office and ZIK in Trzcianka):
1 – total sewage producers, 2 – households, 3 – industry and others sewage producers, 4 – % share of households in total sewage producers, 5 – % share of industry and other sewage producers in overall sewage production

mieszkańców lub pory roku (HERMANOWICZ i in., 1967).

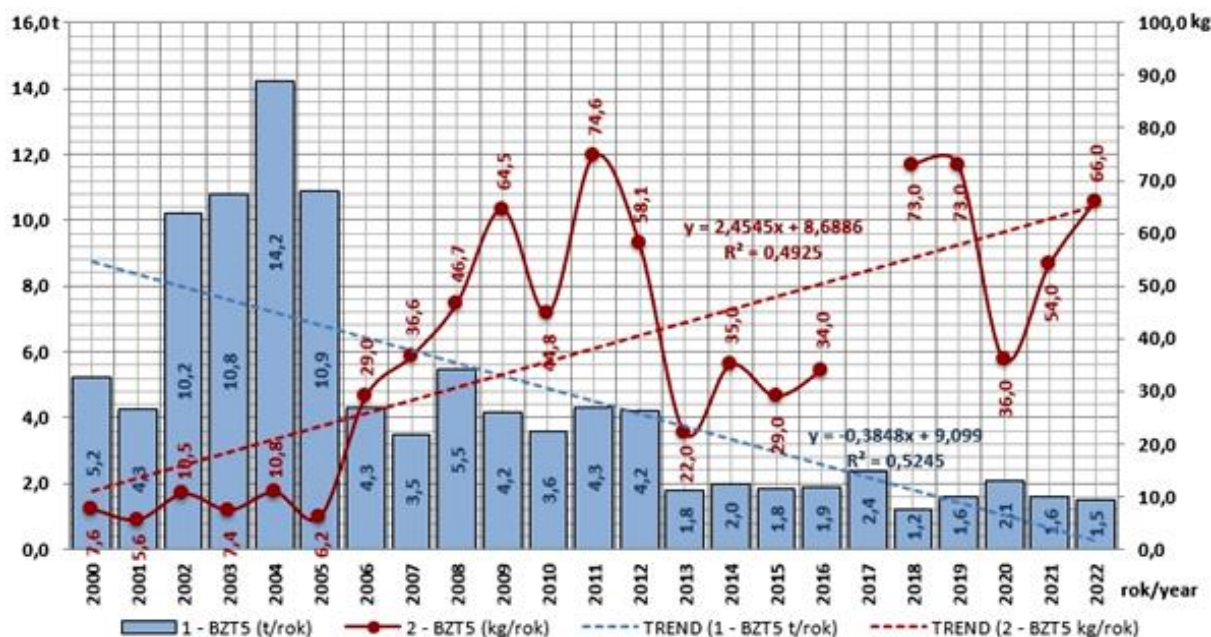
Analiza danych wykazała, że udział ścieków bytowych, w ogólnej liczbie odprowadzanych ścieków, wahał się od 61,1% (422,2 dam³) w 2004 r., do 99,7% (688,0 dam³) w 2022 r. (rys. 4). Badania wykazały ogólny trend wzrostu udziału ścieków bytowych, w ogólnej ilości ścieków odprowadzanych na terenie miasta i gminy w wieloleciu, dla których współczynnik $R^2=0,6$ (rys. 4). Wynik ten świadczy o dość istotnym dopasowaniu modelu, a ocena okresowych zmian udziału ścieków bytowych w funkcji czasu przy wykorzystaniu metody regresji liniowej wykazała 30,0% (134,7 dam³) wzrost ich partycypacji w ogólnej liczbie odprowadzanych ścieków w wieloleciu (rys. 4). W przypadku ścieków pozostałych pochodzących z produkcji przemysłowej lub innych źródeł, odnotowano wyraźny (współczynnik $R^2=0,7$) trend spadku ich udziału w ogólnej ilości ścieków o 30,0% (241,9 dam³) w wieloleciu (rys. 4).

Ścieki mogą być odprowadzane do wód powierzchniowych bezpośrednio, ale tylko w przypadku, kiedy ilość związków nie będzie przekraczała dopuszczalnej normy prawnej i ładunek wprowadzanych ścieków nie przekroczy zdolności samooczyszczania się odbiornika (*Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne*). Do podstawowych kryteriów oceny wód stosuje się odpowiednie wskaźniki: BZT₅, CHZT, zawiesina, oraz aktualnie azot i fosfor ogólny. BZT₅ oznacza zapotrzebowanie na ilość tlenu, jaka potrzebna jest do zmineralizowania odpowiedniego ładunku zanieczyszczeń organicznych. Im większy ładunek zanieczyszczeń, tym więcej potrzeba tlenu do jego zmineralizowania. Proces mineralizacji osiągnięty zostaje zazwyczaj po pięciu dobach. Biologiczne zapotrzebowanie na tlen odnosi się do takiego właśnie pięciodobowego okresu i oznaczone jest symbolem BZT₅. Kiedy zużycie tlenu jest większe od jego produkcji, jego zasoby zostają wyczerpane całkowicie lub względnie poniżej dopuszczalnej granicy i zanika proces samooczyszczania się wody. Badania wykazały ogólny spadek ła-

dunku zanieczyszczeń w ściekach dla tego parametru o 8,5 t w okresie od 2000 do 2022 roku. Wahania ładunku zanieczyszczeń, a więc ścieków surowych wyniosły 13 t między okresem z najwyższym udziałem (14,2 t), który został odnotowany w 2004 r., a okresem z najniższym udziałem (1,2 t) w 2018 (rys. 5). Jedyne okresy, w którym odnotowano wyraźny wzrost BZT₅ w ściekach, wystąpił przed rokiem 2004, a więc przed modernizacją oczyszczalni. W tym okresie nastąpił znaczny wzrost liczby przyłączy do sieci kanalizacyjnej (rys. 5) i przed samym uruchomieniem nowej oczyszczalni, a jej moce przerobowe nie były na tyle wysokie, by sprostać wymaganiom konsumenckim. Natomiast na przełomie roku 2005/2006, po uruchomieniu oczyszczalni, obserwowano wyraźny spadek udziału ścieków surowych (6,6 t) dostarczanych do oczyszczalni i niewielki wzrost ładunku zanieczyszczeń w ściekach po oczyszczeniu (22,8 kg). Należy podkreślić, że wartości wzrostu ładunku zanieczyszczeń w ściekach po oczyszczeniu są bardzo niskie i nie przekraczają 37,5 kg/rok w wieloleciu (rys. 5). Jest to zjawisko normalne, szczególnie w okresach przejściowych.

CHZT oznacza chemiczne zapotrzebowanie na tlen i polega na określeniu ilości tlenu zużytego na procesy utleniania związków organicznych, a także niektórych związków nieorganicznych (TUSZKO, 1984). Ścieki takie zawierają różnego rodzaju związki zarówno organiczne jak i nieorganiczne. Są to związki rozpuszczalne, albo występujące w postaci koloïdów czy zawiesin. Z sanitarnego punktu widzenia istotny jest skład bakteriologiczny ścieków, ponieważ mogą one zawierać różne drobnoustroje chorobotwórcze, jak bakterie, które mogą doprowadzić do skażenia biologicznego odbiornika, do czego nie można dopuścić (HERMANOWICZ i in. 1967).

Znając charakterystykę poszczególnych ścieków oraz ich podział, a także podstawowe kryteria i wskaźniki oceny jakości wód, można przeanalizować przebieg rozkładu stężenia zanieczyszczeń poszczególnych ścieków w wieloleciu.



Rys. 5. Stężenie BZT₅ w ładunku zanieczyszczeń, w ściekach surowych i oczyszczonych w latach 2000–2022, z uwzględnieniem trendu zmian (opracowanie własne na podstawie danych GUS i ZIK w Trzyciance):

1 – ścieki surowe, 2 – ładunek zanieczyszczeń w ścieku po oczyszczeniu

Рис. 5. Концентрация БПК₅ в нагрузке неочищенных и очищенных сточных вод за 2000–2022 гг. с учетом тенденции изменений (собственная разработка по данным ЦСУ и Управления коммунального хозяйства в г. Тжцянка):

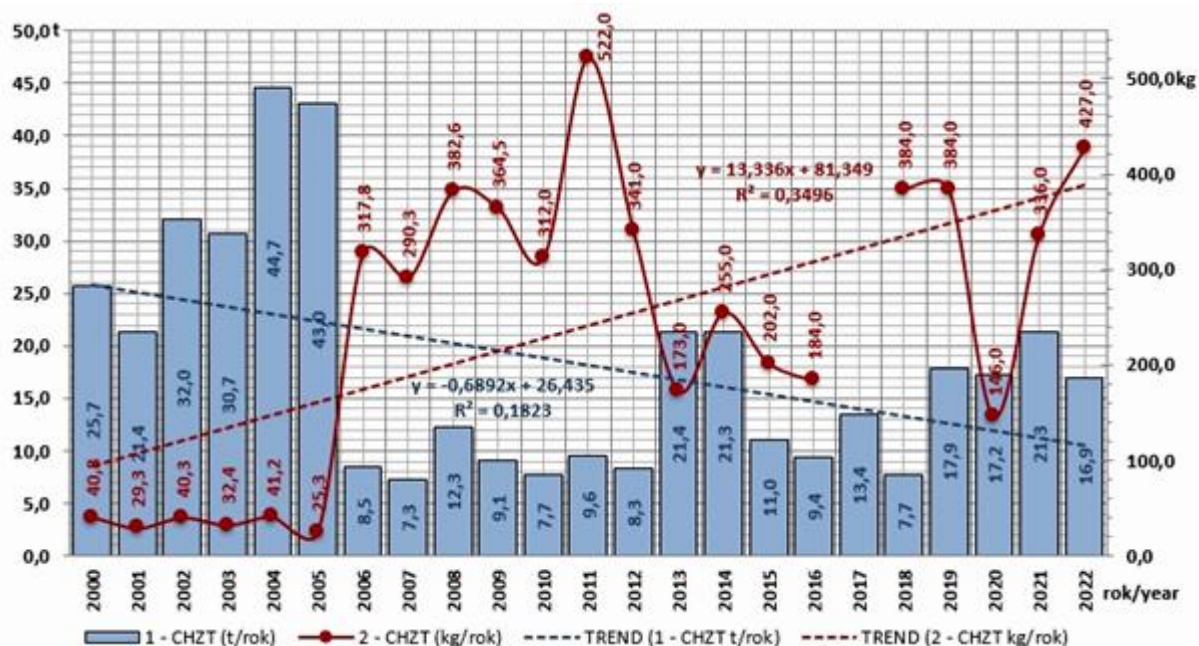
1 – неочищенные сточные воды, 2 – содержание загрязняющих веществ в сточных водах после очистки

Fig. 5. Concentration of BZT₅ in the load of pollutants, in raw and treated sewage in the years 2000–2022, taking into account the trend of changes (own study based on data from the Central Statistical Office and ZIK in Trzycianka):

1 – raw sewage, 2 – load of pollutants in the sewage after treatment

Ilość surowych ścieków dostarczanych do oczyszczalni miejskiej stale spadała (rys. 6), czego bezpośrednią przyczyną była rozbudowa i modernizacja systemu kanalizacji (rys. 3) oraz miejskiej oczyszczalni ścieków. Można pod tym względem wyróżnić dwa okresy: 1) przed wstąpieniem Polski do Unii Europejskiej, w którym następował wyraźny wzrost ładunków zanieczyszczeń w ściekach (pierwszy po oczyszczeniu, co było związane ze zwiększającą się ilością użytkowników podłączonych do sieci kanalizacyjnej Zakładu Inżynierii Komunalnej oraz ograniczoną możliwością przerobową oczyszczalni – Dane ZIK); 2) po wstąpieniu do Unii w 2004 roku, kiedy dynamika rozwoju sieci ca-

ły czas wzrastała, ale nie była już tak gwałtowna, jak w okresie 2004–2006, a liczba użytkowników także nie wzrastała już tak intensywnie, a w bardziej systematyczny sposób. Sytuacja ta dotyczyła każdego z analizowanych w pracy wskaźników (rys. 5–9). W przypadku CHZT spadek ładunków zanieczyszczeń w ściekach po oczyszczeniu zmniejszył się o 15,2% w ciągu 20 lat, a ładunki w ściekach odprowadzanych do wód lub ziemi nie przekroczyły 522,0 kg w skali roku. Wahania ładunków w odprowadzanych ściekach dla parametru CHZT, wynosiły od 25,3 kg w 2005 roku, do 522,0 kg w 2011 r. (rys. 6).



Rys. 6. Stężenie CHZT w ładunku zanieczyszczeń, w ściekach surowych i oczyszczonych w latach 2000–2022, z uwzględnieniem trendu zmian (opracowanie własne na podstawie *Danych GUS i ZIK* w Trzciance):

1 – ścieki surowe, 2 – ładunek zanieczyszczeń w ścieku po oczyszczeniu

Рис. 6. Концентрация ХПК в нагрузке загрязняющих веществ в неочищенных и очищенных сточных водах за 2000–2022 гг., с учетом тенденции изменений (собственная разработка по данным Главного статистического управления и ЗИК в г. Тжцянка):

1 – неочищенные сточные воды, 2 – содержание загрязняющих веществ в сточных водах после очистки

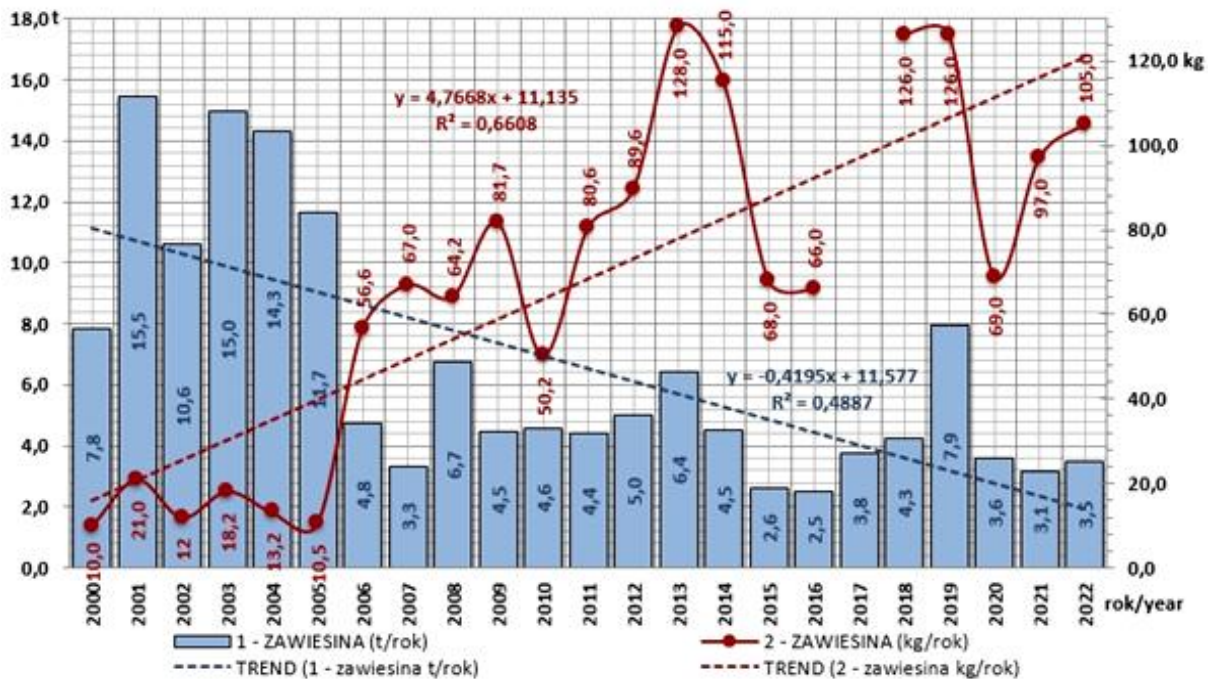
Fig. 6. CHZT concentration in the load of pollutants, in raw and treated sewage in the years 2000–2022, taking into account the trend of changes (own study based on data from the Central Statistical Office and ZIK in Trzcianka):

1 – raw sewage, 2 – load of pollutants in the sewage after treatment

W przypadku zawiesiny także odnotowano spadek: wyniósł on 9,2% w wieloletnim (rys. 7), a jej rozkład w ujęciu czasowym i opisane zależności były analogiczne, jak w przypadku wartości innych wcześniej analizowanych wskaźników (rys. 5–9).

Analiza rozkładu czasowego zmienności **azotu i fosforu** wykazuje, że był on nieco inny w stosunku do pozostałych parametrów. Podobnie jak w przypadku BZT₅ jak i CHZT oraz zawiesiny, największy udział ładunku N i P był odnotowany przed modernizacją oczyszczalni. W okresie modernizacji obserwacji nie prowadzono, a po niej nastąpił wyraźny spadek (rys. 8–9). W przypadku analizy zmienności ilości fosforu i azotu obserwuje się okresowe

sezonowe skoki udziału tych substancji w ładunku zanieczyszczeń, występujące po roku 2012 (rys. 8–9). W przypadku fosforu takie skoki ładunku, były obserwowane w latach 2014 i 2020, w przypadku azotu – w 2013, w którym ilość odprowadzanych substancji wzrosła o 14,9 t (rys. 8–9). Niestety, dane dotyczące stężeń azotu i fosforu są wybrakowane i w pewnych okresach występuje rozbieżność między bazą danych udostępnionych przez ZIK w Trzciance, a danymi GUS, co uniemożliwia obiektywną ocenę. Jednak, jeśli porównać ze sobą wybrane dane z poszczególnych sezonów czy miesięcy, można zaobserwować pewne prawidłowości.



Rys. 7. Stężenie zawiesiny w ładunku zanieczyszczeń w ściekach surowych i oczyszczonych w latach 2000–2022, z uwzględnieniem trendu zmian (opracowanie własne na podstawie danych GUS i ZIK w Trzciance):

1 – ścieki surowe, 2 – ładunek zanieczyszczeń w ścieku po oczyszczeniu

Рис. 7. Концентрация взвешенных веществ в нагрузке загрязняющих веществ в неочищенных и очищенных сточных водах за 2000–2022 гг. с учетом тенденции изменений (собственная разработка по данным ЦСУ и ЗИК в г. Трзцианка):

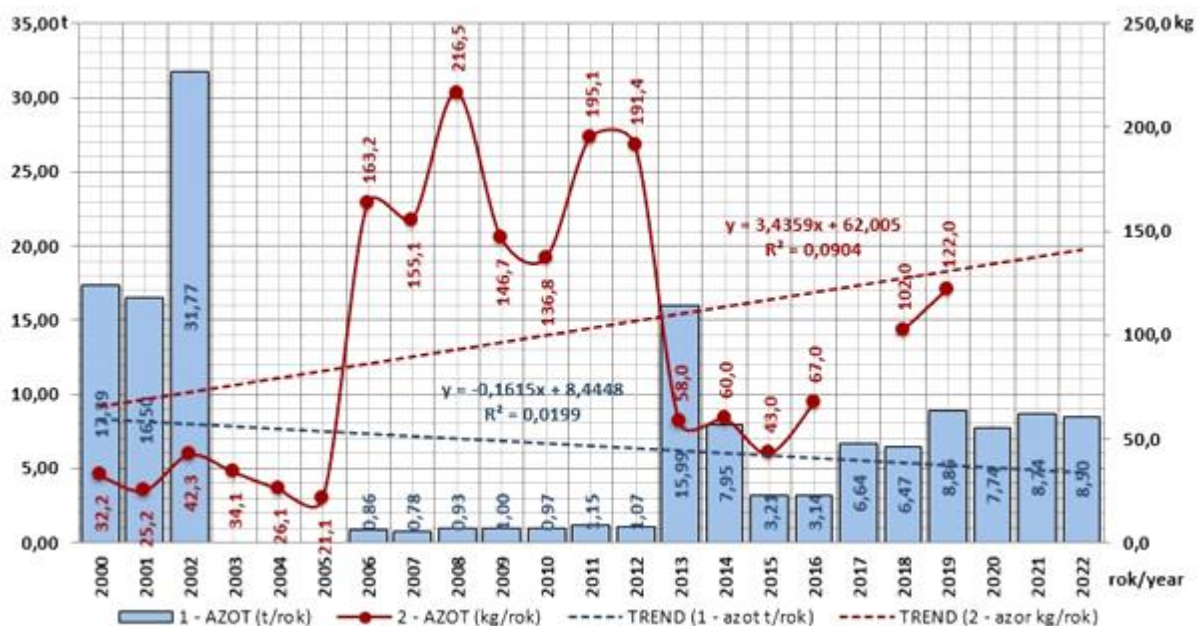
1 – неочищенные сточные воды, 2 – содержание загрязняющих веществ в сточных водах после очистки.

Fig. 7. Concentration of suspended solids in the load of pollutants in raw and treated sewage in the years 2000–2022, taking into account the trend of changes (own study based on data from the Central Statistical Office and ZIK in Trzcianka):

1 – raw sewage, 2 – load of pollutants in the sewage after treatment

Obserwuje się bardzo wysoki poziom redukcji zanieczyszczeń przekraczający przeważnie ponad 95,0% dla wszystkich parametrów. Średnia redukcja dla wskaźnika BZT₅ wynosi 98,4%. Poziom redukcji dla CHZT także jest bardzo wysoki i wynosi średnio 97,9%. Bardzo istotny jest też wzrost stopnia redukcji azotu i fosforu w odprowadzanych ściekach. Po modernizacji oczyszczalni w 2005 roku parametry, takie jak azot i fosfor, określane są zarówno na wejściu do oczyszczalni, jak i po całym procesie oczyszczania, a przed etapem odprowadzenia ścieków do wód powierzchniowych. Średnia redukcja azotu wynosi 91,6%, natomiast fosforu – 96,2% w wieloletniu. Średnia wieloletnia dla redukcji zawiesiny stanowi 98,7%.

Analizując zgromadzone dane z poszczególnych lat można stwierdzić, że praktycznie wszystkie analizowane parametry nie przekraczają norm ustawowych. Pomimo modernizacji oczyszczalni ścieków zdarza się jednak, że nawet obecnie niektóre z analizowanych wskaźników przekraczają dopuszczalne normy, ale jest to niezwykle rzadkie krótkookresowe zjawisko. Jest ono szczególnie widoczne w odniesieniu do ilości odprowadzanego w ściekach azotu. Dopuszczalna norma ilościowa azotu w ścieku odprowadzanym do rzeki wynosi 15,0 mg/l. W roku 2011 średnia ilość odprowadzonego azotu do rzeki Trzcinicy wynosiła 16,3 mg/l, czyli o 1,3 mg/l więcej niż powinna, a w roku 2012 już tylko 16,0 mg/l, czyli 1 mg/l więcej (Dane ZIK). Jednak uwzględniając



Rys. 8. Stężenie azotu w ładunku zanieczyszczeń, w ściekach surowych i oczyszczonych w latach 2000–2022, z uwzględnieniem trendu zmian (opracowanie własne na podstawie danych GUS i ZIK w Trzciance):

1 – ścieki surowe, 2 – ładunek zanieczyszczeń w ścieku po oczyszczeniu

Рис. 8. Концентрация азота в нагрузке загрязняющих веществ в неочищенных и очищенных сточных водах за 2000–2022 гг. с учетом тенденции изменений (собственная разработка по данным ЦСУ и ЗИК в г. Трзцянка):

1 – неочищенные сточные воды, 2 – содержание загрязняющих веществ в сточных водах после очистки

Fig. 8. Nitrogen concentration in the pollutant load in raw and treated sewage in the years 2000–2022, taking into account the trend of changes (own study based on data from the Central Statistical Office and ZIK in Trzcianka):

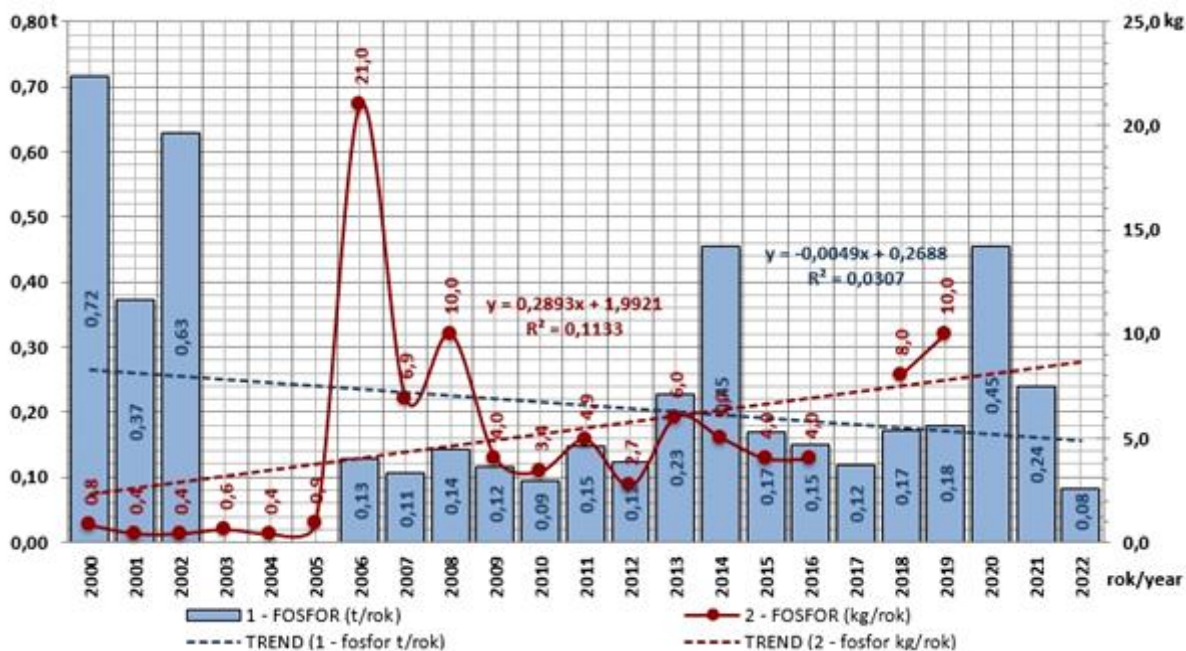
1 –raw sewage, 2 –load of pollutants in the sewage after treatment

normy, ilość odprowadzanego azotu w ściekach jest przekraczana. Co prawda są to przekroczenia minimalne, które z każdym rokiem pracy oczyszczalni powinny się zmniejszać, jednak nawet takie niewielkie przekroczenia powodują pewne straty w ekosystemie rzeki Trzcinicy i zmniejszają jej zdolności do samooczyszczania. Powoduje to, że woda w rzece jest zaliczana do wód pozaklasowych (*Aktualizacja Planu Ochrony Środowiska 2009/2012*). Trzeba także podkreślić, że przekroczenia dopuszczalnych norm powodują nie tylko zmiany w środowisku przyrodniczym rzeki, ale także straty ekonomiczne dla gminy, ponieważ za każde przekroczenie dopuszczalnych norm nakładane są kary finansowe.

Pewne zależności można także zaobserwować w odniesieniu do podziału na poszczegól-

nych producentów ścieków, a także do ilości produkowanych ścieków w obszarze miasta i gminy. W okresie od 1993 do 2022 roku ilość odprowadzonych ścieków w gminie spadła o 87,3 dam³: z 923,3 dam³ (1993) do 836,0 dam³ (2022), czyli o 9,5% w ciągu 30 lat. Największy spadek (32,0%) odnotowano między rokiem 1993 a 2004 (293,5 dam³).

Mimo istniejącej ogólnej tendencji spadkowej w ilości odprowadzanych ścieków, występowały także okresy wzrostu. Taka sytuacja istniała 11 razy w latach: 2000, 2003, 2005, 2006, 2007, 2010, 2012, 2017, 2019, 2021 i 2022 (rys. 4). Trzeba podkreślić, że wzrost ten był stosunkowo niewielki: średnia z 11 wspomnianych lat wynosiła 19,1 dam³, co było spowodowane kilkoma ważnymi czynnikami. Jednym z nich było na pewno podwyższenie standardów



Rys. 9. Stężenie fosforu w ładunku zanieczyszczeń w ściekach surowych i oczyszczonych w latach 2000–2022, z uwzględnieniem trendu zmian (opracowanie własne na podstawie danych GUS i ZIK w Trzciance):

1 – ścieki surowe, 2 – ładunek zanieczyszczeń w ścieku po oczyszczeniu

Рис. 9. Концентрация фосфора в нагрузке загрязняющих веществ в неочищенных и очищенных сточных водах за 2000–2022 гг. с учетом тенденции изменения (собственная разработка по данным ЦСУ и ЗИК в г. Трзцианка):

1 – неочищенные сточные воды, 2 – содержание загрязняющих веществ в сточных водах после очистки

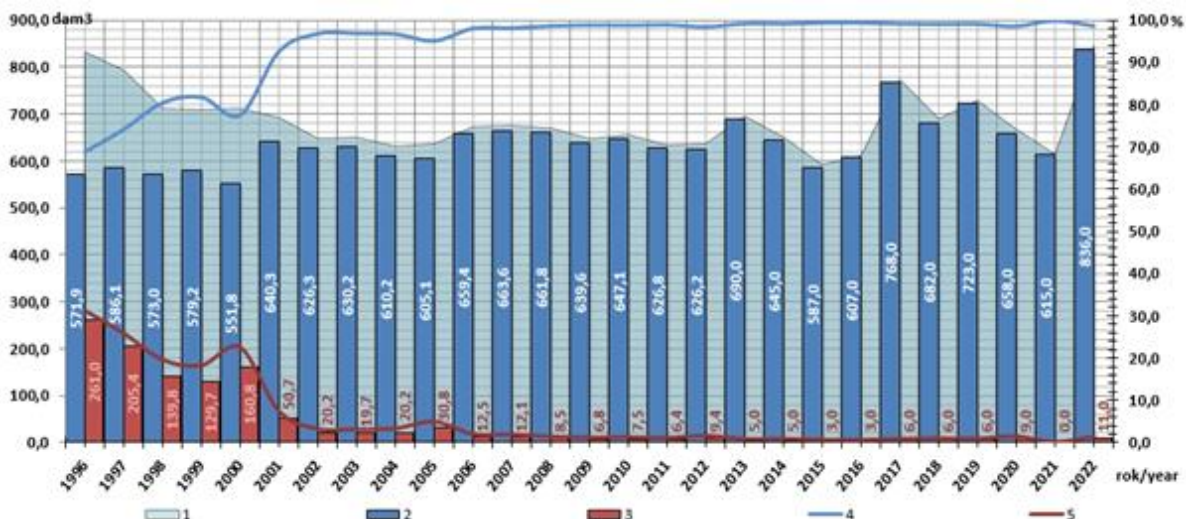
Fig. 9. Concentration of phosphorus in the pollutant load in raw and treated sewage in the years 2000–2022, taking into account the trend of changes (own study based on data from the Central Statistical Office and ZIK in Trzcianka):

1 – raw sewage, 2 – load of pollutants in the sewage after treatment

używanych urządzeń w produkcji przemysłowej, ponieważ pomimo rozwoju sektora przemysłowego na obszarze gminy, nie obserwuje się większych wzrostów ilości odprowadzanych ścieków, a postępujący spadek.

Największy wzrost ilości odprowadzonych ścieków przypadł na rok 2017 i wyniósł 126 dam³ (rys. 10). Taka sytuacja była spowodowana zwiększeniem się liczby zakładów przemysłowych na terenie miasta, a także wzrostem liczby przyłączy wodociągowych i rozbudową sieci kanalizacyjnej na terenie miasta i gminy (Dane ZIK). Wpływ tego typu czynników obserwowano już wcześniej. W roku 2005 został otwarty zakład przemysłowy JOSKIN, specjalizujący się w ocynkowaniach urządzeń oraz maszyn rolniczych, a to spowodowało za-

równy wzrost sprzedaży i produkcji wody, jak i ilości odprowadzanych ścieków. Już w roku 2005 odnotowano niewielki wzrost ścieków odprowadzonych, który wyniósł 5,5 dam³. W roku 2006 wzrost był już znacznie większy: osiągnął 36,0 dam³ w stosunku do roku 2005. W okresie późniejszym ilość odprowadzanych ścieków z sektora przemysłowego spadła, natomiast wzrosła ilość ścieków odprowadzanych przez gospodarstwa domowe, co jest szczególnie widoczne po 2012 roku. W 1999 roku otwarto przedsiębiorstwo przemysłowe SAPA, zajmujące się produkcją i obróbką materiałów aluminiowych. Dopiero rok po otwarciu przedsiębiorstwa widać wzrost, choć był on stosunkowo niewielki: wyniósł tylko 0,4 dam³. Pozostałe tendencje wzrostowe spowodowane były



Rys. 10. Ilość ścieków oczyszczonych i nieoczyszczonych w tys. m³ w mieście i gminie Trzcianka w latach 1996–2022, z uwzględnieniem procentowego udziału typu ścieków w stosunku do ich ogółu (opracowanie własne na podstawie danych GUS i ZIK w Trzciance):

1 – ogólna ilość ścieków, 2 – ścieki oczyszczone, 3 – ścieki nieoczyszczone, 4 – % udziału ścieków oczyszczonych w ich ogólnej ilości, 5 – % udziału ścieków nieoczyszczonych w ich ogólnej ilości

Рис. 10. Количество очищенных и неочищенных сточных вод, тыс. м³ в городе и гмине Тжцянка в 1996–2022 гг. с учетом доли типов сточных вод в общем объеме (собственная разработка по данным Центрального статистического управления и ЗИК в г. Тжцянка):

1 – общий объем сточных вод, 2 – очищенные сточные воды, 3 – неочищенные сточные воды, 4 – % доли очищенных сточных вод в их общем объеме, 5 – % доли неочищенных сточных вод в их общем объеме

Fig. 10. Amount of treated and untreated sewage in thousands m³ in the city and commune of Trzcianka in the years 1996–2022, taking into account the percentage share of sewage type in relation to its total (own study based on data from the Central Statistical Office and ZIK in Trzcianka):

1 – total amount of sewage, 2 – treated sewage, 3 – untreated sewage, 4 – % of the share of treated sewage in their total amount, 5 – % of the share of untreated sewage in their total amount

stałą rozbudową sieci kanalizacyjnej oraz tym, że na obszarze gminy ma miejsce stała tendencja wzrostowa odnośnie do liczby gospodarstw podłączonych do sieci kanalizacyjnej. Największy spadek natomiast przypada na rok 2019 – o 66,4 dam³. W odniesieniu do źródeł ścieków, największy udział w ogólnej ilości odprowadzanych ścieków mają ścieki pochodzące z gospodarstw domowych (78,1%), czyli ścieki bytowo-gospodarcze. W przypadku ładunku ścieków odprowadzanych przez gospodarstwa domowe w stosunku do innych podmiotów odprowadzających, sytuacja jest odwrotna: widoczna jest ogólna tendencja do wzrostu ilości odprowadzanych ścieków. W 1993 roku ilość odprowadzonych ścieków z gospodarstw domowych wynosiła 662,9 dam³ (71,8% wszystkich odprowadzonych ścieków), natomiast w roku

2022 ilość ta wynosiła 497,3 tys. m³ (78,2%), zatem udział gospodarstw domowych w ilości odprowadzanych ścieków wzrósł o 6,4%. Procentowy udział poszczególnych producentów ścieków w odniesieniu do ogólnej ilości odprowadzanych wykazuje tendencję malejącą i zaobserwować ją można zarówno wśród innych odbiorców, jak i w sektorze przemysłowym. Natomiast wyraźna tendencja wzrostowa dotyczy tylko gospodarstw domowych, które są największym producentem ścieków w gminie i ich udział w stosunku do innych producentów stale rośnie. Szczególnie zaznaczyło się to w okresie po 2017 roku. Intensywny wzrost przypadł zwłaszcza na okres, w którym wystąpił COVID, osiągając wartości niewiele niższe niż w początku lat 1990. W roku 2018 odnotowano największy (99,7%) udział gospo-

darstw domowych w ilości odprowadzanych ścieków.

W przypadku pozostałych producentów ścieków istnieje stosunkowo duża różnica, ponieważ największa ilość odprowadzonych ścieków w sektorze przemysłowym i innych źródeł przypadła na rok 2001 i wynosiła 38,9% (ponad 420 dam³). Maksymalna ilość odprowadzonych ścieków przypadła na rok 1993 i wynosiła 923,9 dam³, co stanowi zaledwie 4,3% ilości ścieków odprowadzonych w okresie od 1993 do 2022 r. Z kolei minimalną ilość odprowadzonych ścieków stwierdzono w roku 2004, kiedy wynosiła 630,4 dam³. Obecna sytuacja wskazuje na stale zmniejszający się udział sektora przemysłowego w ilości odprowadzanych ścieków (rys. 4).

W gminie i mieście Trzcianka stale wzrasta ilość ścieków oczyszczonych: w okresie od 1996 do 2022 roku odnotowano wzrost o 22,1% (131,4 dam³). Wzrastał także procentowy udział ścieków oczyszczonych w stosunku do ogólnej ilości ścieków dostarczanych do oczyszczalni. W roku 1996 wynosił on 68,7%, a w 2022 roku 89,7%. Najwyższy odnotowany udział ścieków oczyszczonych w stosunku do ogólnej ilości dostarczonych ścieków przypadł na rok 2021 i wynosił 100,0% (rys. 10). Podczas całego omawianego okresu można zaobserwować kilkukrotny wyraźny spadek ilości oczyszczonych ścieków w stosunku do roku poprzedniego. Taka sytuacja występowała w latach 2000 oraz 2005 (rys. 10). Była ona spowodowana zmianami zachodzącymi w oczyszczalni ścieków. W pierwszym przypadku sytuacja ta nastąpiła na skutek przełączenia wylotów ścieków zlokalizowanych wzdłuż głównego odbiornika, jakim jest rzeka Trzcianica, do oczyszczalni ścieków. W późniejszym okresie było to wywołane zamknięciem starego systemu oczyszczalni i odprowadzania osadów ściekowych, a wprowadzeniem nowego systemu oczyszczania i wybudowaniem nowej części oczyszczalni, umożliwiającej wytrącanie związków azotu i fosforu. Ilość ścieków nieoczyszczonych stale maleje: w 1996 roku było ich 261,0 tys. m³ (31,3%) w roku 2012 tylko 9,4 tys. m³ (1,5%).

W okresie 29 lat ilość ścieków nieoczyszczonych zmalała o 30,0%, a na rok 2021 przypadła rekordowo niska ich ilość: 0,0% (rys. 10). To ogromny postęp w gospodarce wodno-ściekowej na terenie miasta i gminy (*Dane ZIK, Trzcianka*).

Wnioski

Na podstawie zebranych i przeanalizowanych danych można stwierdzić, że stan gospodarki wodno-ściekowej na terenie gminy i miasta Trzcianka w okresie omawianego 29-lecia znacznie się poprawił. W tym czasie nie tylko udało się zwiększyć długość sieci kanalizacyjnej, ale także doprowadzić do wybudowania i przeprowadzenia dwukrotnej modernizacji głównej oczyszczalni ścieków, a także wprowadzenia nowych oczyszczalni (również przydomowych).

Dzięki modernizacji miejskiej oczyszczalni ścieków i rozbudowie sieci kanalizacyjnej można zauważyć pewne trendy, istotne z punktu widzenia gospodarki wodno-ściekowej oraz ochrony środowiska. Widoczny jest więc stale zmniejszający się udział ścieków z sektora przemysłowego. Zmniejsza się także udział innych producentów ścieków i chociaż obserwuje się wyraźny wzrost udziału – pod tym względem – gospodarstw domowych, to ilość dostarczanych ścieków w tym przypadku nie uległa w wieloletnim istotnemu wzrostowi. Duże znaczenie ma też fakt, że z wejściem na lokalny rynek nowego przedsiębiorcy przemysłowego ilość produkowanych przez niego ścieków nie jest zbyt duża i zazwyczaj znacznie spada po pierwszym roku od uruchomienia produkcji. Przyczyną tego stanu może być standard wprowadzanych urządzeń minimalizujący zużycie wody. Jedyny silny skok, jaki zaobserwowano, miał miejsce w okresie pandemii COVID, ale można to traktować jako anomalie. Kolejnym bardzo pozytywnym zjawiskiem jest wzrost redukcji zanieczyszczeń wody na głównej oczyszczalni ścieków w gminie, która w swoim maksimum osiąga nawet 99%. Dodatkowo gmina zmodernizowała oczyszczalnię pod kątem prze-

pisów unijnych i redukuje azot oraz fosfor w zadowalających i zbliżonych do norm wskaźnikach, co wcześniej było niemożliwe i co stwarzało ogromne problemy dla ekosystemu odbiornika, czyli rzeki Trzcinicy. Wartości pozostałych wskaźników jakości wody odprowadzanej do odbiornika są na poziomie znacznie niższym niż ustawowa norma. Proces ten w ciągu następnych lat może przyczynić się do spadku zanieczyszczenia wody w rzece.

Rozbudowa sieci kanalizacyjnej i budowa oczyszczalni przyczyniła się do zwiększenia liczby klientów korzystających z usług Zakładu Inżynierii Komunalnej w Trzciance, tym samym ścieki nie są oprowadzane bezpośrednio do rzeki Trzcinicy, jak miało to miejsce przed 1989 rokiem, a od razu do oczyszczalni podlegającej bezpośrednio Zakładowi. W dalszej perspektywie władze gminy mają na celu modernizację i rozbudowę pozostałych oczyszczalni ścieków znajdujących się w jej obszarze administracyjnym, oraz zwiększenie ilości oczyszczalni przydomowych, co znacznie wpłynie na polepszenie się stanu czystości okolicznych zbiorników i cieków wodnych.

Literatura

- Aktualizacja Planu Ochrony Środowiska dla Gminy Trzcianka na lata 2009–2012 z perspektywą na lata 2013.
- Ciepielowski A., 1999: Podstawy gospodarowania wodą. Wydawnictwo SGGW, Warszawa: 326 s.
- Dane archiwalne Zakładu Inżynierii Komunalnej sp. z o.o. w Trzciance lata 1989-2022.
- Dane z pozwoleń wodno-prawnych Zakładu Inżynierii Komunalnej sp. z o.o. w Trzciance za lata 2011–2022.
- Dane Urzędu Gminy Trzcianka, 2022
- Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r.
- Hermanowicz W., Dożańska W., Sikorowska C., Kelus J., 1967: Fizyczno-chemiczne badania ścieków miejskich i osadów ściekowych. Arkady, Warszawa: 846 s.
- Kanalizacja sanitarna i deszczowa, 1996-2022, Zakład Inżynierii Komunalnej, Trzcianka.
- Kondracki J., 1994: Geografia Polski. Mezoregiony fizycznogeograficzne. WN PWN, Warszawa: 340 s.
- Krajowy program oczyszczania ścieków komunalnych KPOŚK z późniejszymi aktualizacjami w oparciu o dyrektywy Rady 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991 roku dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych (Dz. Urz. WE L 135 z 30.05.1991 r., str. 40-52, z późn. zm.; Dz. Urz. WE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 15, t. 002, str. 26).
- Krygowski B., 1961: Geografia fizyczna Niziny Wielkopolskiej. Cz. 1. Geomorfologia, PTPN, Poznań: 201 s.
- Program ochrony Środowiska dla Gminy Trzcianka na lata 2004–2012.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 19 maja 1999 r. w sprawie warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych stanowiących mienie komunalne.
- Tuszko A., 1984: Gospodarka wodna a środowisko. LSW, Warszawa: 179 s.
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne. Dz. U. 2001 nr 115 poz. 1229.
- Zarządzenia Urzędu Miasta i Gminy Trzcianka, 2012.
- Zintegrowany Program Operacyjny Rozwoju Regionalnego (ZPORR) .
- <http://www.trzcianka.pl/zporr/umowa.php>, dostęp 23 stycznia 2013 r.
- Strona Zakładu Inżynierii Komunalnej w Trzciance <http://zik.trzcianka.com.pl/>

Wpłynął do redakcji: 27 października 2023

Поступила в редакцию: 27 октября 2023

Received: 27 October 2023

Tadeusz Szczypek¹, Wojciech Puchejda², Roman Kupka³,
Jan Bugdol⁴

¹Uniwersytet Śląski, Instytut Nauk o Ziemi, ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec; e-mail: bajka158@wp.pl
ORCID 0000-0002-9123-080X

²Bielsko-Biała; e-mail: puchejda@poczta.onet.pl

³Katowice; e-mail: romankupka54@gmail.com

⁴Racibórz; e-mail: janbugdol55@gmail.com

Teren podmokły Alykes Lefkimmi jako element systemu Natura 2000 na wyspie Korfu (Grecja)

Щипек Т., Пухэйда В., Купка Р., Бугдоль Я. **Заболоченная местность Аликес Лефкимми как составная часть системы Natura 2000 острова Корфу (Греция).** Представлены избранные физико-географические особенности (геологическое строение, рельеф поверхности и климатические условия) острова Корфу и указано расположение шести территорий Natura 2000. Все они представляют собой прибрежные лагуны. Одной из таких территорий является равнинная, заболоченная и засоленная местность – бывшие соляные прухы (производство морской соли с 13/14 века – с перерывами – до 1988 года) – Аликес Лефкимми в южной части острова. Аликес-Лефкимми является охраняемой территорией, входящей в сеть Natura 2000, как особая зона охраны птиц, а также зона особой защиты среды обитания и видов. Занимает площадь 243 га, из которых 39% приходится на прилегающие морские воды. Внимание было уделено флоре и растительности этого объекта, а также орнитофауне (более 190 видов, включая наиболее характерные фламинго) и другим видам животных. Была подчеркнута проблема (антропогенных) угроз, частично обусловленных относительно низким интересом местных властей к этой охраняемой территории.

Szczypek T., Puchejda W., Kupka R., Bugdol J. **Alykes Lefkimmi wetland as part of the Natura 2000 system on the island of Corfu (Greece).** Selected physical geographical features (geological structure, surface relief and climatic conditions) of the island of Corfu are presented and the location of 6 Natura 2000 areas is given. All of them represent coastal lagoons. One of such areas is a flat, wetland and saline area – a former salins (producing sea salt from the 13th/14th centuries – with breaks – until 1988) – Alykes Lefkimmi in the southern part of the island. Alykes Lefkimmi is a protected area – part of the Natura 2000 network as a special bird protection zone and as a special habitat and species protection zone. It covers an area of 243 ha, of which 39% falls on the adjacent sea waters. Attention was paid to the flora and vegetation of this facility as well as the avifauna (over 190 species, including the most characteristic flamingos) and other animal species. The problem of (anthropogenic) threats was highlighted, resulting partly from the relatively low interest of local authorities in this protected area.

Słowa kluczowe: Grecja, Korfu, Alykes Lefkimmi, Natura 2000

Ключевые слова: Греция, Корфу, Аликес Лефкимми, Natura 2000

Key words: Greece, Corfu, Alykes Lefkimmi, Natura 2000

Zarys treści

Представлено wybrane cechy fizycznogeograficzne (budowa geologiczna, ukształtowanie po-

wierzchni i warunki klimatyczne) wyspy Korfu oraz podano lokalizację 6 obszarów Natura 2000. Wszystkie reprezentują nadmorskie laguny. Jednym z takich obszarów jest płaski, pod-

mokły i zasolony teren – dawna salina (produkcją sól morską od XIII/XIV wieku – z przerwami – do roku 1988) – Alykes Lefkimmi w południowej części wyspy. Alykes Lefkimmi jest obszarem chronionym – elementem sieci Natura 2000 jako specjalna strefa ochrony ptaków oraz jako specjalna strefa ochrony siedlisk i gatunków. Zajmuje powierzchnię 243 ha, z czego 39% przypada na przyległe wody morskie. Zwrócono uwagę na florę i roślinność tego obiektu oraz na awifaunę (ponad 190 gatunków, w tym najbardziej charakterystyczne flamingi) i inne gatunki zwierząt. Zaakcentowano problem zagrożeń (antropogenicznych) wynikających częściowo ze stosunkowo małego zainteresowania lokalnych władz tym chronionym obszarem.

Wprowadzenie

Na początek warto przypomnieć, że Europejska Sieć Ekologiczna Natura 2000 została ustanowiona w 1992 roku, aby zapobiegać zmniejszeniu się bioróżnorodności Europy i fragmentacji ekosystemów, co ma związek z postępem i rozwojem technologicznym. Jest to sieć obszarów objętych ochroną przyrody w granicach Unii Europejskiej. Celem tych działań jest ochrona przyrodniczego dziedzictwa Europy oraz stworzenie do jego realizacji wspólnych podstaw prawnych. Pierwszy raz w historii powstała wtedy sieć obszarów chronionych jednolitymi, ponadnarodowymi aktami prawnymi. W tych działaniach chodzi o optymalizację kosztów oraz potęgowanie efektów korzystnych dla środowiska.

U podstaw funkcjonowania systemu Natura 2000 leżą dwie dyrektywy:

1. **ptasia** (przyjęta w roku 1979, a potem zastąpiona dyrektywą z 2009 roku) związana z ochroną dzikiego ptactwa (definiuje kryteria do wyznaczania ostoi dla gatunków ptaków zagrożonych wyginięciem),
2. **siedliskowa (habitatowa)** – z roku 1992), dotycząca ochrony siedlisk przyrodniczych oraz gatunków dzikiej – poza ptakami – fauny i flory, określająca także procedury

ochrony terenów szczególnie ważnych, cennych pod względem przyrodniczym i zagrożonych w skali europejskiej.

W skład całego systemu Natura 2000 wchodzi ponad 26 400 obszarów zajmujących łącznie 18% powierzchni krajów UE (w Polsce również 18%). Wspomniane wyżej dwie dyrektywy powodują, że w ramach sieci Natura 2000 wyróżnia się: **1.** obszary specjalnej ochrony ptaków (*Special Protection Areas, SPA*) oraz **2.** specjalne obszary ochrony siedlisk (*Special Areas of Conservation, SAC*). Mogą one ze sobą sąsiadować lub przenikać się (ŻMIJEWSKA, 2022; *Natura 2000* i in.).

*

Zdaniem greckiego oddziału WWF, „Grecja jest najbardziej zróżnicowanym i bogatym centrum środowiskowym w basenie Morza Śródziemnego”, w związku z czym zarejestrowano tu 443 obiekty, zajmujące 19% powierzchni tego kraju, należące do sieci Natura 2000. Występują one, oczywiście, zarówno na stałym lądzie, jak i na poszczególnych wyspach (*The Natura 2000...; WWF: Grecji rząd...*, 2023). Jedną z wysp, w których obrębie wyznaczono obszary Natura 2000, jest Korfu. Zatem **celem niniejszej pracy** jest zwrócenie uwagi na jeden z takich obszarów chronionych – Alykes Lefkimmi – na tej znanej greckiej wyspie. Pracę starano się zrealizować na podstawie dostępnych źródeł i – jak zwykle w takich przypadkach – na podstawie własnych wyrywkowych obserwacji.

Korfu – główne cechy budowy geologicznej i rzeźby oraz warunków klimatycznych. Obszary Natura 2000 na Korfu

Korfu (Corfu, Kerkyra) jest najbardziej na północ wysuniętą z Wysp Jońskich i znajduje się przy północno-zachodnich brzegach Grecji i południowo-zachodnich – Albanii (rys. 1). Leży na granicy Adriatyku i Morza Jońskiego. Jej długość wynosi 62–63 km, średnia sze-

rokość – 9,5 km, a powierzchnia liczy 592 km². Oś wyspy biegnie z NW ku SE. Część północna jest zdecydowanie szersza i bardziej „masywna” niż fragment środkowy i południowy. Wynika to z **budowy geologicznej i wyraźnie nawiązującego do niej ukształtowania powierzchni**. Wspomniany północny fragment wyspy stanowi masyw górski dzielący się na część wschodnią, zbudowaną z triasowych, jurajskich i fragmentarycznie kredowych skał węglanowych (najwyższy punkt: Pantokrator 906 m n.p.m.), oraz zachodnią – niższą, zbudowaną z osadowych utworów neogeńskich (z kulminacjami 852 m i 625 m). W części środkowej Korfu w krajobrazie dominują wysokie wzgórza, wykształcone w brekcjach triasowych i osadach miocenowych, z najwyższym punktem Agii Deka (576 m n.p.m.). Część południowa z kolei ma w większości charakter nizinny i równinny (w podłożu występują utwory pliocenowe i holocenowe) (https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=geology+map+of+Korfu#imgsrc=z9s6feb_gfaTrM; <https://en.wikipedia.org/wiki/Corfu>).

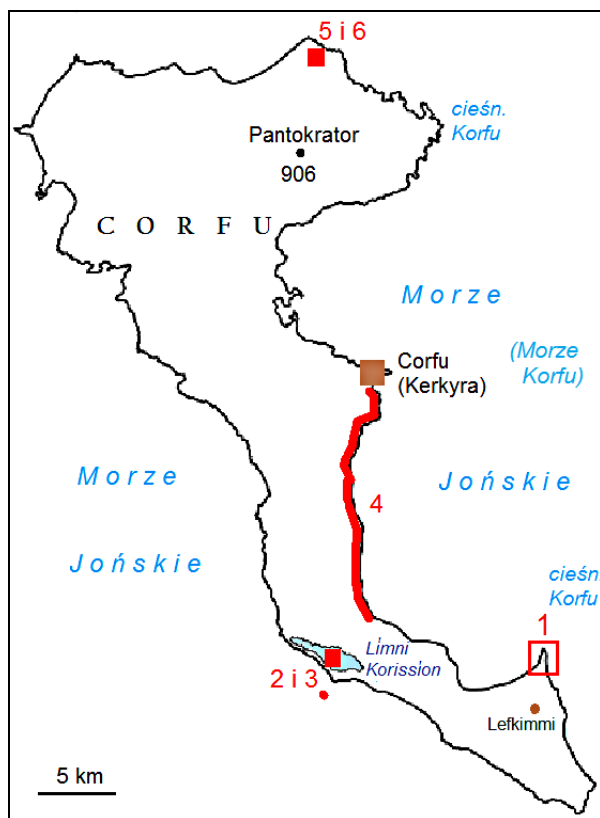


Rys. 1. Lokalizacja wyspy Korfu
 Рис. 1. Местоположение острова Корфу
 Fig. 1. Location of Corfu island

Korfu cechuje się **klimatem śródziemnomorskim** z gorącym i suchym latem, oraz łagodną deszczową zimą. W wieloletnim 1955–

2010 średnia roczna temperatura powietrza wynosiła 17,6°C, a średnia roczna suma opadów – 1 113,3 mm. Dla czerwca, lipca i sierpnia zanotowano średnią temperaturę 25,8°C i średnią sumę opadów 45,9 mm (4,1% sumy rocznej). W okresie chłodnym (łącznie dla grudnia, stycznia i lutego) natomiast średnia temperatura sięgała 10,4°C, średnia suma opadów – 448,8 mm (40,3% sumy rocznej). Pomijając bardzo wysokie temperatury w ostatnich kilku latach, najwyższą z kiedykolwiek zarejestrowanych tu temperatur zanotowano w lipcu 2007 roku, kiedy wyniosła ona 42,8°C, najniższą natomiast w styczniu 2012 roku: -6,0°C (*Corfu climate...*; *Kerkira climate extremes...*; *Mean Corfu climatic averages*; *Kerkira climate normals...*).

Na wyspie Korfu wyznaczono 6 obszarów Natura 2000. Są to: 1 – Alykes Lefkimmi, 2 i 3 – Laguna Korission oraz laguna Korission i Lagoudia Islet, 4 – strefa przybrzeżna między Kannoni a Messoghi, 5 i 6 – laguna Antinioti oraz laguna Antinioti i rzeka Fonissa (*The Natura 2000...*; <https://enimerosi.com/article/47142/Protected-Natura-2000-areas---Time-to-take-responsibility, 2020; Regional legislation..., 2023> i in.) (rys. 2), przy czym w różnych źródłach obszary te są nieco inaczej nazywane. Zwraca uwagę fakt, że większość z tych obiektów jest zlokalizowana w środkowej i południowej części wyspy w strefie przybrzeżnej, a tylko dwa – w części północnej w dolnym fragmencie stoków górskich. Wspomniane wyżej laguny (i jeszcze kilka innych na Korfu) cechują się różnymi właściwościami biologicznymi i chemicznymi, a także różnym stopniem antropopresji. Powinny one podlegać zrównoważonemu rozwojowi, który jest kluczowym narzędziem do zarządzania obszarami bogatymi przyrodniczo i kulturowo (GHINIS i in., 2013; MARTINIS, MAZI, MINOTOU, 2015).



Rys. 2. Położenie obszarów Natura 2000 na Korfu:

1 – Alykes Lefkimmi (charakteryzowany obiekt), 2 i 3 – Laguna Korission oraz laguna Korission i Lagoudia Islet, 4 – strefa przybrzeżna między Kanoni a Messoghi, 5 i 6 – laguna Antinioti oraz laguna Antinioti i rzeka Fonissa

Рис. 2. Территории Natura 2000 острова Корфу:

1 – Alykes Lefkimmi (характеризуемый объект), 2 и 3 – лагуна Korission, лагуна Korission и Lagoudia Islet, 4 – прибрежная зона между Kanoni и Messoghi, 5 и 6 – лагуна Antinioti, лагуна Antinioti и река Fonissa

Fig. 2. Location of Natura 2000 areas of Corfu Island:

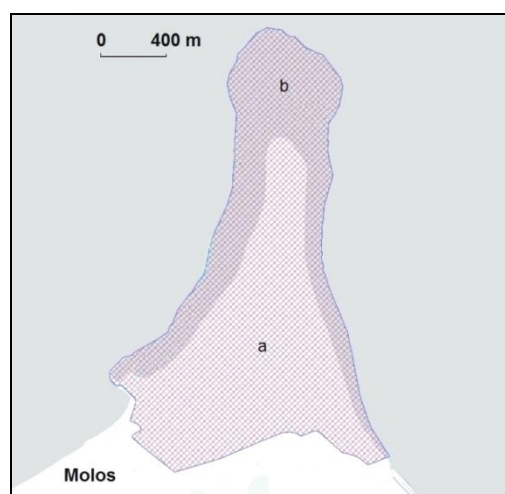
1 – Alykes Lefkimmi (characterized object), 2 and 3 – Korission Lagoon and Korission Lagoon and Lagoudia Islet, 4 – coastal zone between Kanoni and Messoghi, 5 and 6 – Antinioti Lagoon and Antinioti Lagoon and Fonissa river

Obszar Alykes Lefkimmi

Na List of the Natura 2000 areas of Greece [The Natura 2000 areas of Greece (https://www.geogreece.gr/natura_en.php)] oraz np. w https://maps.eea.europa.eu/wab/ProtectedSites_EUNIS/?find=GR2230003 analizowany w tej pracy obszar Alykes Lefkimmi jest zapisany pod numerem GR2230003 jako Alyki Lefkimmi (Kerkyra) zajmujący powierzchnię 243 ha, z czego 39% przypada na przyległe wody morskie (rys. 3).

Informacje ogólne

Alykes Lefkimmi to fragment zasolonej równiny stanowiącej niewielki półwysep o zarysie trójkąta (Lefkimmi Salt Flats – powierzchnia około 800 ha) w południowej części Korfu, na północ od miasta Lefkimmi. Jest to jeden z najważniejszych terenów podmokłych na Korfu (rys. 2 i 3). Północny kraniec półwyspu jest zakończony przylądkiem Lefkimmi, od zachodu



Rys. 3. Zasięg chronionego obszaru Alykes Lefkimmi na lądzie (a) oraz na morzu (b)

[[https://el.wikipedia.org/wiki/Αλυκές_Λευκίμμης_\(υγρότοπος\)](https://el.wikipedia.org/wiki/Αλυκές_Λευκίμμης_(υγρότοπος))]

Рис. 3. Протяженность охраняемой территории Аликес Лефкимми на суше (а) и на море (б)

[[https://el.wikipedia.org/wiki/Αλυκές_Λευκίμμης_\(υγρότοπος\)](https://el.wikipedia.org/wiki/Αλυκές_Λευκίμμης_(υγρότοπος))]

Fig. 3. Extent of the Alykes Lefkimmi protected area on land (a) and at sea

[[https://el.wikipedia.org/wiki/Αλυκές_Λευκίμμης_\(υγρότοπος\)](https://el.wikipedia.org/wiki/Αλυκές_Λευκίμμης_(υγρότοπος))]

omywa go Zatoka Lefkimmi, od wschodu – cieśnina Korfu południowa, a obszar wodny między tą cieśniną a cieśniną Korfu północną – fragment M. Jońskiego – bywa też nazywany Morzem Korfu (por. rys. 2).

Płaski obszar Alykes Lefkimmi o wysokości 1–2 m n.p.m. jest zbudowany z aluwii holocenijskich i współczesnych podmokłych osadów piaszczysto-gliniastych do piaszczysto-ilastych.

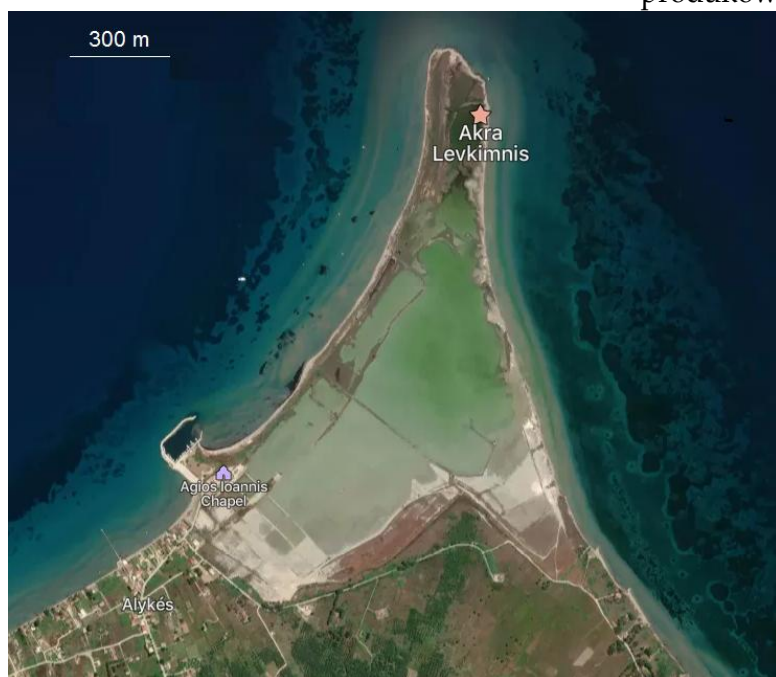
Wschodnie wybrzeże półwyspu zostało w ostatnich latach dość znacznie zniszczone (cofnięto się) w wyniku budowy portu Lefkimmi (zaburzenia ruchu rumowiska wzdłuż brzegu) (por. rys. 4).

W 1825 r. na tym terenie umieszczono pływającą latarnię morską, którą utrzymywano do 1890 r. Później zastąpiono ją murowaną latarnią. W kolejnych latach nieco dalej na północ zainstalowano metalową latarnię morską, która jeszcze w latach 1990. była na lądzie, a dziś znajduje się na morzu. Nowy obiekt od lutego 2013 r., zaczął się zawalać.

Wskutek wspomnianej ingerencji antropogenicznej zmienił się również charakter mokradł z sezonowych na stałe (https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=geology+map+of+Korfu#imgsrc=z9s6feb_gfaTrM; <https://en.wikipedia.org/wiki/Corfu>; [\[wikipedia.org/wiki/Αλυκές_Λευκίμμη_\\(νησί_τοποίς\\)\]\(https://en.wikipedia.org/wiki/Αλυκές_Λευκίμμη_\(νησί_τοποίς\)\); <https://www.allovergreece.com/Wetlands/Saltpans/Descr/15/en>; <https://mykerkyra.com/en/alykes-lefkimmi/>; <https://indesperateneedofsomeadventures.tumblr.com/post/105776005321/salt-flats-lefkimmi-salt-pans>; <https://www.naturagraeca.com/ws/218,282,218,1,1.Αλυκή-Λευκίμμη>\).](https://el.</p></div><div data-bbox=)

Alykes Lefkimmi jako salina

Podmokły teren Alykes Lefkimmi jest byłą saliną. Do dzisiaj bardzo dobrze są tu widoczne dawne panwie solne, służące niegdyś do produkcji soli morskiej: mniejsze – zwykłe, i większa – panew-matka (basen centralny), do której doprowadzano specjalnym kanałem i przechowywano słoną wodę morską (fot. 1, 2, rys. 4). Salina funkcjonowała – produkowała sól – od XIII/XIV wieku. W wieku XVI istniało tu już 80 panwi, były tu też magazyny soli, rowy i korytarze. Od XVIII w. do roku 1860 salina nie działała. Po tym czasie wszystkie elementy saliny, które istnieją do dzisiaj, zostały przywrócone do działania. Kolejna krótka przerwa w funkcjonowaniu charakteryzowanej saliny, to lata 1928–1933. Po tym okresie była ona czynna do roku 1988, kiedy po raz ostatni wyprodukowano sól.



Fot. 1. Dawna salina Alykes Lefkimmi (Google Map)

Фот. 1. Бывшие соляные пруды Alykes Lefkimmi (Google Map)

Photo 1. Former salt pans Alykes Lefkimmi (Google Map)

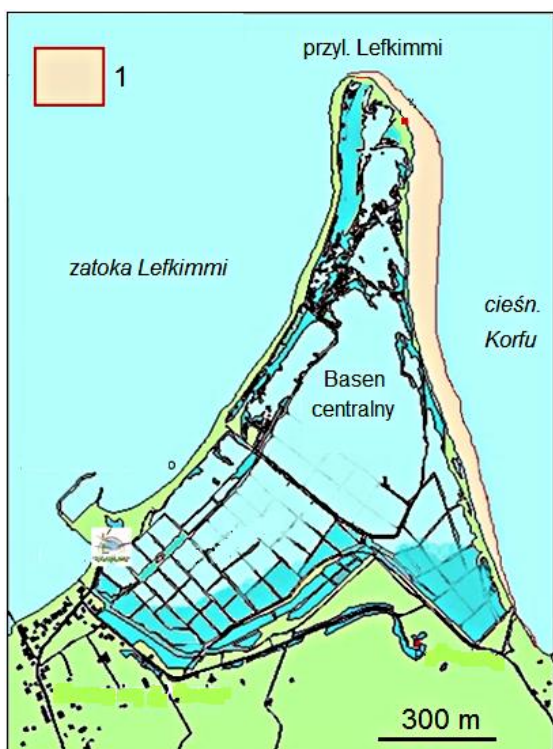
(Akra Levkimnis: latarnia morska – маяк – light-house)



Fot. 2. Słone równiny Lefkimmi widziane z samolotu (fot. Piotrus, 2010 – internet)

Фот. 2. Соляные равнины Лефкимми – вид с самолета (фот.: Piotrus, 2010 – internet)

Photo 2. Lefkimmi salt flats seen from the plane (phot. by Piotrus, 2010 – internet)



Rys. 4. Słone równiny Lefkimmi z obszarem utraconym w wyniku erozji – 1 [wg:

[https://el.wikipedia.org/wiki/Αλυκές_Λευκίμμης_\(υγρότοπος\)](https://el.wikipedia.org/wiki/Αλυκές_Λευκίμμης_(υγρότοπος)) – z drobnymi modyfikacjami]

Рис. 4. Соляные ареалы Лефкимми с территорией, утраченной в результате эрозии – 1 [по:

[https://el.wikipedia.org/wiki/Αλυκές_Λευκίμμης_\(υγρότοπος\)](https://el.wikipedia.org/wiki/Αλυκές_Λευκίμμης_(υγρότοπος)) – с небольшими изменениями]

Fig. 4. Lefkimmi salt flats with an area lost to erosion – 1 [after:

[https://el.wikipedia.org/wiki/Αλυκές_Λευκίμμης_\(υγρότοπος\)](https://el.wikipedia.org/wiki/Αλυκές_Λευκίμμης_(υγρότοπος)) – with minor modifications]

W 1993 roku porzucony obszar saliny został przekazany gminie Lefkimmi (<https://>

www.allovergreece.com/Wetlands/Salt pans/Descr/15/en; <https://mykerkyra.com/en/alykes-lefkimmis/>).

Reżim ochronny

Alykes Lefkimmi jest elementem sieci Natura 2000 jako specjalna strefa ochrony ptaków oraz jako specjalna strefa ochrony siedlisk i gatunków. Jest też częścią Ostoi Ptaków o nazwie Laguny Korfu (kod GR083). Podlega Organowi Zarządzającemu Obszarami Chronionymi Kalamata-Acheronta-Korfu, podczas gdy nie ma dekretu prezydenckiego dotyczącego tego obszaru biologicznego [[https://el.wikipedia.org/wiki/Αλυκές_Λευκίμμης_\(υγρότοπος\)](https://el.wikipedia.org/wiki/Αλυκές_Λευκίμμης_(υγρότοπος)); [https://www.allovergreece.com/Wetlands/Salt pans/Descr/15/en](http://www.allovergreece.com/Wetlands/Salt pans/Descr/15/en)].

W strefie przybrzeżnej Alykes, zwłaszcza od południa, wśród wysokich wiekowych drzew oliwnych rosną gęste, wiecznie zielone zarośla ostrokrzewu (*Ilex* sp.), wymagającego wilgotnego i kwaśnego siedliska.

Słone stawy Alykes Lefkimmi są w większości jeszcze z otwartym lustrem wodnym (fot. 3), ale niektóre z nich, zwłaszcza te powierzchniowo mniejsze, dość intensywnie zarastają (fot. 4). Stawy te są oddzielone od morza pasem roślinności trawiasto-trzcinowo-krzewowo-drzewiastej o szerokości od kilku do kilkudziesięciu metrów (fot. 5 i 6).



Fot. 3. Alykes Lefkimmi –
byłe panwie solne (fot.
T. Szczurek, 2023)

Фот. 3. Аликес Лефкимми
– бывшие соляные пруды
(фот.: Т. Щипек,
2023)

Photo 3. Alykes Lefkimmi
– former salt pans
(phot. by T. Szczurek,
2023)



Fot. 4. Alykes Lefkimmi –
zarastająca dawna pa-
new solna (fot. R. Kupka,
2023)

Фот. 4. Аликес Лефкимми
– зарастающий быв-
ший соляной пруд
(фот.: Р. Купка, 2023)

Photo 4. Alykes Lefkimmi
– overgrowing former
salt pan (phot. by R.
Kupka, 2023)



Fot. 5. Alykes Lefkimmi –
pas roślinności oddzie-
lającej dawne panwie
solne od morza (fot. J.
Bugdol, 2023)

Фот. 5. Аликес Лефкимми
– полоса растительнос-
ти, отделяющая быв-
шие соляные пруды от
моря (фот.: Я. Бугдоль,
2023)

Photo 5. Alykes Lefkimmi
– a belt of vegetation se-
parating the former salt
pans from the sea (phot.
by J. Bugdol, 2023)



Fot. 6. Alykes Lefkimmi – pas roślinności oddzielającej dawne panwie solne od morza (fot. T. Szczupek, 2023)

Фот. 6. Аликес Лефкимми – полоса растительности, отделяющая бывшие соляные пруды от моря (фот.: Т. Щипек, 2023)

Photo 6. Alykes Lefkimmi – a belt of vegetation separating the former salt pans from the sea (phot. by T. Szczupek, 2023)



Fot. 7. Кęпы soliroda *Salicornia* sp. w Alykes Lefkimmi (fot. W. Puczejda, 2018)

Фот. 7. Пучки саликорнии *Salicornia* sp. в Аликес Лефкимми (фот.: В. Пухэйда, 2018)

Photo 7. Clumps of *Salicornia* sp. in Alykes Lefkimmi (phot. by W. Puczejda, 2018)



Fot. 8. Okazy soliroda *Salicornia* sp. w Alykes Lefkimmi (fot. J. Bugdol, 2023)

Фот. 8. Образцы саликорнии *Salicornia* sp. в Аликес Лефкимми (фот.: Я. Бугдоль, 2023)

Photo 8. *Salicornia* sp. specimens in Alykes Lefkimmi (phot. by J. Bugdol, 2023)

Słona woda w zbiornikach oraz zasolone podłoże tworzą siedlisko, do którego dostosowały się **halofity (rośliny słonolubne)**. Z typowych halofilnych gatunków zielnych i krze-

winkowych występują tu m.in.: *Arthrocnemum macrostachyum* (z rodziny szarłatowatych), *Halocnemum strobilaceum* (z rodziny szarłatowatych), marzycza czarniawa *Schoenus ni-*

gricans, *Juncus subulatus* (z rodziny sitowatych), sit członowaty *J. articulatus*, sit morski *J. maritimus*, soliród *Salicornia perennans* subsp. *perennans* (fot. 7 i 8), soliród krzaczasty *Sarcocornia fruticosa*, portulaka morska *Halimione portulacoides*, hołoszeń główkowaty *Scirpoides holoschoenus*, solanka sodowa *Salsola soda*, solanka kolczysta *S. tragus* subsp. *pontica*.

Florę tego obszaru uzupełniają, np.: aster solny *Tripolium pannonicum* subsp. *pannonicum*, żabieniec lancetowaty *Alisma lanceolatum*, jaskier skąpopręcikowy *Ranunculus trichophyllus* subsp. *trichophyllus*, jaskier „nasięźrzalolistny” *R. ophioglossifolius*, jaskier *R. muricatus*, mannica *Puccinellia festuciformis* subsp. *lagascana*, mięta nadwodna *Mentha aquatica*, żywokost *Symphytum bulbosum*, mikołajek nadmorski *Eryngium maritimum*, wilczomlec przybrzeżny *Euphorbia paralias*, cibora *Cyperus capitatus*, marchew *Pseudorhiza pumila*, kowniatek nadmorski *Crithmum maritimum*, *Limbarda crithmoides* subsp. *longifolia* (z rodziny astrowatych), narcyz *Narcissus obsoletus*, krwawnica sitowata *Lythrum junceum*, krwawnik *Achillea maritima*, czosnek różowy *Allium roseum*, czosnek *A. amethystinum*, czosnek *A. trifoliatum*, pankracjum nadmorskie *Pancratium maritimum*, akant kłujący *Acanthus spinosus*, obrazki włoskie *Arum italicum* subsp. *italicum*, dziewięciśń *Carlina corymbosa* subsp. *graeca*, oset mleczy *Galactites tomentosus*, *Geropogon hybridus* (z rodziny astrowatych), *Anchusella cretica* (z rodziny ogórecznikowatych), rukwiel nadmorska *Cakile maritima* subsp. *maritima*, mikromeria *Micromeria graeca* subsp. *graeca*, wyka wielkokwiatowa *Vicia grandiflora*, skrzyp gałęzisty *Equisetum ramosissimum*.

Spśród **storczyków** warte uwagi są np.: koślaczek – storczyk cuchnący *Anacamptis coriophora* subsp. *fragrans*, koślaczek – storczyk *A. laxiflora*, storczyk samczy *A. morio*, koślaczek stożkowaty *A. pyramidalis*, kręczyńska jesienna *Spiranthes spiralis*, storczyk *Serapias bergonii*, storczyk językowy *S. lingua*, storczyk drobnokwiatowy *S. parviflora*, *S. politisii*, storczyk „z jęczorem lemieszowym” *Serapias vomeracea*, dwulistnik: trzmiel storczykowaty

Ophrys bombyliflora, dwulistnik: storczyk „pszczola podkowa” *O. ferrum-equinum*, *O. helenae*, dwulistnik: storczyk żółty *O. lutea*, *O. herae*, *O. sicula*, *O. ulisses* (<https://www.natura-graeca.com/ws/218,282,218,1,1.Αλυκή-Λευκίμμη>).

Warunki środowiskowe (m.in. woda, stopień zasolenia, roślinność) decydują o **typach występujących tu siedlisk** określonych w Dyrektywie 92/43/EWG:

- laguny przybrzeżne (siedlisko priorytetowe)
- roślinność roczna w strefie pomiędzy poziomem przyływu i odpływu
- roślinność pierwotna z *Salicornia* sp. i innymi jednorocznymi gatunkami stref błotnistych i piaszczystych
- zasolone łąki śródziemnomorskie (*Juncetalia maritimi*)
- roślinność słonych bagien śródziemnomorskich (*Arthrocnemum fruticosum*)
- galerie łęgowe i zarośla (*Nerio-Tamaricetea* i *Securinegion tinctoriae*) [[https://el.wikipedia.org/wiki/Αλυκές_Λευκίμμη_\(υγρότοπος\)](https://el.wikipedia.org/wiki/Αλυκές_Λευκίμμη_(υγρότοπος))].

Należy dodać, że na terenie Alykes Lefkimmi ochronie prawnej podlega 36 gatunków roślin i wszystkie (6) typy wspomnianych wyżej siedlisk.

Najważniejszym elementem Alykes Lefkimmi, jako chronionego obszaru Natura 2000, jest **awifauna**. Odnotowano tu obecność ponad 190 gatunków ptaków. Niektóre z nich są zagrożone lub objęte ochroną. Do charakterystycznych w Alykes Lefkimmi należą, m.in.: różne gatunki mew, z których jedne pojawiają się wiosną, inne latem, a jeszcze inne – zimą. W ostatnim czasie obserwuje się tu – mimo małej powierzchni obiektu – dużą liczbę flamingów *Phoenicopterus roseus* (fot. 9), która w maju 2011 roku przekroczyła 3 130 osobników. Niektóre z nich zostały zaobrączkowane, gdy były młode, więc wiadomo, że do słonych równin Lefkimmi przybywają one z Hiszpanii, Francji, Włoch i Turcji.

Inne licznie występujące (liczba maksymalna) gatunki ptaków, policzone w latach 2008–



Fot. 9. Flamingi *Phoenicopterus roseus* nad Alykes Lefkimmi (fot. Eutuxia Tzafesta – z *MyKerkyra.com*)

Фот. 9. Фламинго *Phoenicopterus roseus* над Аликес Лефкимми (фот.: Eutuxia Tzafesta – из *MyKerkyra.com*)

Photo 9. Flamingos *Phoenicopterus roseus* over Alykes Lefkimmi (phot. by Eutuxia Tzafesta – copied from *MyKerkyra.com*)

2013, to: mewa śmieszka *Larus ridibundus* = *Chroicocephalus ridibundus* – 1 760 sztuk, biegus krzywodzioby *Calidris ferruginea* – 1 340 sztuk, biegus zmienny *C. alpina* – 888 sztuk, mewa romańska *Larus michahellis* – 844 sztuki, pliszka żółta *Motacilla flava* – 700 sztuk, batalion *Philomachus pugnax* – 631 sztuk [[https://el.wikipedia.org/wiki/Αλυκές_Λευκίμμης_\(νυχρότοποι\)](https://el.wikipedia.org/wiki/Αλυκές_Λευκίμμης_(νυχρότοποι))]. Żyją tu też czaple *Egretta garzetta*.

Z **ssaków** na omawianym obszarze pojawiają się m.in.: jeże *Erinaceus*, różne gatunki nietoperzy *Chiroptera*, łasice *Mustela*, lisy *Vulpes*, wydry *Lutra*. W wodach przybrzeżnych często obserwuje się delfiny butlonose *Tursiops truncatus*.

Spośród **plazów** żyją tu traszki zwyczajne *Lissotriton vulgaris*, ropuchy zielone *Bufo viridis*, żaby bałkańskie *Pelophylax kurtmuelleri*, żaby zwinki – dalmatyńskie *Rana dalmatina*, rzekotka drzewna *Hyla arborea* i inne. **Gady**

są tutaj reprezentowane np. przez żółwia śródziemnomorskiego *Testudo graeca*, żółwia wodnego *Cheloniidae*, żółwia plamistego *Chersobius signatus*, żółwia morskiego karetta *Caretta caretta* oraz różne gatunki jaszczurek. Licznie występują różne **ryby**, w tym m.in. karpieńczyk pręgowany *Aphanius fasciatus* [[https://el.wikipedia.org/wiki/Αλυκές_Λευκίμμης_\(νυχρότοποι\)](https://el.wikipedia.org/wiki/Αλυκές_Λευκίμμης_(νυχρότοποι))].

Spośród **współczesnych obiektów antropogenicznych (kulturowych)** znajdujących się w granicach omawianego obszaru Natura 2000 na uwagę zasługują: odrestaurowane weneckie składy soli z XVI wieku (fot. 10), Centrum Edukacji Środowiskowej funkcjonujące od 1999 roku (fot. 11), kaplica św. Jana (fot. 12) oraz niewielka marina w południowo-zachodnim fragmencie byłego solniska, przeznaczona głównie dla łodzi i kutrów rybackich (fot. 13).



Fot. 10. Alykes Lefkimmi – odrestaurowany stary wenecki skład soli (fot. J. Bugdol, 2023)

Фото 10. Аликес Лефкимми – отреставрированный старый венецианский соляной склад (фот.: Я. Бугдоль, 2023)

Photo 10. Alykes Lefkimmi – restored old Venetian salt house (phot. by J. Bugdol, 2023)



Fot. 11. Alykes Lefkimmi – Centrum Edukacji Środowiskowej (fot. W. Puczejda, 2023)

Фот. 11. Аликес Лефкимми – Центр экологического образования (фот.: В. Пухэйда, 2023)

Photo 11. Alykes Lefkimmi – Environmental Education Center (phot. by W. Puczejda, 2023)



Fot. 12. Kaplica św. Jana (Agios Ioannes) na obszarze Alykes Lefkimmi (fot. W. Puczejda, 2023)

Фот. 12. Часовня св. Иоана (Agios Ioannes) на территории Аликес Лефкимми (фот.: В. Пухэйда, 2023)

Photo . 12. Chapel St. John (Agios Ioannes) in the area of Alykes Lefkimmi (phot. by W. Puczejda, 2023)



Fot. 13. Mała przystań przy południowo-zachodnim krańcu Alykes Lefkimmi (fot. W. Puczejda, 2023)

Фот. 13. Небольшая гавань на юго-западном конце Аликес Лефкимми (фот.: В. Пухэйда, 2023)

Photo 13. A small harbor at the southwest end of Alykes Lefkimmi (phot. by W. Puczejda, 2023)

Zagrożenia

Jak informuje WWF: *Grecki rząd...* (2023), władze Grecji nie przykładają zbyt wielkiej wagi do ochrony przyrody i środowiska. Za ich przykładem idą regionalni i lokalni władarze. Dotyczy to, niestety, również Korfu. Potwierdzają to, w przypadku wspomnianej wyspy, o wiele bardziej zainteresowani ochroną przyrody i chronionych obiektów członkowie miejscowego Stowarzyszenia Przyjaciół i Ochrony Obszarów Natura 2000 Południowego Korfu [*Association of Friends of and Protection for the Natura 2000 Areas of South Corfu* (https://www.socialdynamo.gr/en/hosted_group/9579/)]. Oficjalnie powstało ono w roku 2020 roku w celu działania i mobilizowania obywateli i lokalnych władz na rzecz skutecznej ochrony obszarów Natura 2000 w południowej części wyspy (por. rys. 2 – numery 1–4; w południowym fragmencie obszaru nr 4 płynie rzeka Messonghi, przy której ujściu w strefie przybrzeżnej funkcjonuje zbiorowisko z dość oryginalną posydonią *Posidonia oceanica*, zaliczaną do tzw. traw morskich).

W pierwszym okresie działalności stowarzyszenie zamierza informować mieszkańców i władze Korfu o wartości ekosystemów, o możliwościach zrównoważonego rozwoju i ekoturystyki w południowej części wyspy, zwracając szczególną uwagę na obszary chronione. Ma przeprowadzać interwencje, działania i składać skargi, jeśli uzna, że występują działania niezgodne z prawem lub niezgodne ze zrównoważonym użytkowaniem i rozwojem terenu. Do tej pory miały miejsce interwencje polityczne (ogłoszenia), akcje oczyszczania wybrzeża, spotkania i dyskusje wspierające inne organizacje ekologiczne na Korfu. Przekazywano też informacje publiczne za pomocą internetu i innych środków masowego przekazu.

Według <https://enimerosi.com/en/article/20559/Pink-flamingos-at-the-mercy-of-human-civilization> (2023) funkcjonowanie omawianych chronionych mokradel jest w ostatnich latach wyraźnie zagrożone.

Słona woda wpływająca od zachodu z morza (Zatoka Lefkimmi) przez kanał do Basenu

Centralnego pomaga w ewolucji licznych mikroorganizmów, które stanowią pożywienie dla wspomnianych, m.in., wędrownych ptaków. W poprzednich latach z tego kanału i rowów przynajmniej raz w roku, przy pomocy lokalnych władz, usuwano tanim kosztem nagromadzony piasek i inne zanieczyszczenia, by nie naruszać równowagi w przyrodzie. Ostatnio jednak, zwłaszcza w roku 2023, kanał ten został prawie całkowicie zablokowany przez piasek i plastik pozostawiony przez turystów. Nie zrobiono praktycznie nic, by tę sytuację zmienić i zadbać w jakikolwiek sposób o cenne mokradła. Stawy wypełniły się więc słodką wodą deszczową. W rezultacie flamingi, które się tu pojawiły, nie mogły znaleźć pożywienia (żerują one w preferowanej przez siebie słonej wodzie głównie na maleńskiej krewetce *Artemia salina*, występującej w małych stawach) i natychmiast odleciały. Różowe flamingi znalazły się więc na łasce ludzkiej „cywilizacji”.

Kolejnym zagrożeniem dla tego obszaru są – prawem dozwolone od jesieni do wiosny – polowania na kaczki, czego „ubocznym skutkiem” często zdarzają się poranione flamingi. Dzięki działalności Centrum Edukacji Środowiskowej (Ekologicznej) oraz wszelkim innym wysiłkom na rzecz podniesienia świadomości ekologicznej, wielu myśliwych zrozumiało powagę sytuacji, ale w dalszym ciągu istnieje problem z kłusownikami.

Dość istotny negatywny wpływ na żyjącą tu awifaunę wywierają też spaliny wydzielane przez pojazdy, wjeżdżające na obszar chroniony.

Niemile wrażenie, z estetycznego punktu widzenia, wywierają stopy rdzewiejącego złomu, jako pozostałości wózków do transportu soli z okresu jej produkcji, a także plastikowe śmieci pozostawione przez zwiedzających i przyniesione z zewnątrz przez wiatry (poza wspomnianym kanałem łączącym morze ze stawami dawnej saliny).

Zakończenie

Przedstawione wyżej informacje wskazują, że chroniony przez Natura 2000 zabagniony obszar Alykes Lefkimmi:

- ma wielkie znaczenie ekologiczne, oprócz tego jest uznawany za zabytek historyczny i przemysłowy;
- jako ekosystem ma szczególne cechy ze względu na płytkie wody i wysoką zawartość soli;
- na początku lat 20. XXI wieku zamiast ochrony i promocji jest narażony na zanieczyszczenie i apatię;
- można nazwać obecnie niechronioną strefą ochronną.

Literatura

Association of Friends of and Protection for the Natura 2000 Areas of South Corfu (https://www.socialdynamo.gr/en/hosted_group/9579/)

Corfu climate: average temperature, weather by month, Corfu water temperature – Climate-Data.org". en.climate-data.org.

Ghinis S., Basset A., Pinna M., Gjoni V., 2013: The Lagoons of Corfu: multiple impacts, conservation strategies and economic exploitations. VI EUROLAG & VII LAGUNET Conference, Abstract Book, 16–19 December 2013, Lecce, Italy: 75–76.

Kekira climate extremes 1991–present

Kekira Climate Normals 1961–1990. National Oceanic and Atmospheric Administration, 2015.

Martinis A., Mazi S., Minotou Ch., 2015: Sustainable Development and Environmental Education in Natura 2000 areas. A Vision of the Mountain of Pantokratoras for Corfu and the local community. 6th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA), Corfu, Greece, 2015: 1–6, doi. 10.1109/IISA.2015.7387972.

Mean Corfu Climatic Averages. Hellenic National Meteorological Service, 2015.

Natura 2000 (https://pl.wikipedia.org/wiki/Natura_2000)

Regional legislation for the protection and promotion of Corfu wetlands, 2023 (<https://enimerosi.com/article/28621/boats.php>)

The Natura 2000 areas of Greece (https://www.geogreece.gr/natura_en.php)

WWF: Grecki rząd niewystarczająco dba o przyrodę, 2023 (<https://klimat.rp.pl/rachunek-sumienia/art37732791-wwf-grecki-rzad-niewystarczajaco-dba-o-przyrode>)

Żmijewska D., 2022: Obszar Natura 2000 – o co chodzi?, *Dębowa Góra Run!* (<https://www.dębowa.góra.run/obszar-natura-2000-o-co-chodzi/>)

<https://en.wikipedia.org/wiki/Corfu>

<https://enimerosi.com/article/47142/Protected-Natura-2000-areas---Time-to-take-responsibility,2020> (Kostas Dendrinis – Managing director of Nesaj Residential Compound Real Estate Co, a subsidiary of Al Fozan Holding Co in Saudi Arabia)

[https://enimerosi.com/en/article/20559/Pink-flamingos-at-the-mercy-of-human-civilization\(2023\)](https://enimerosi.com/en/article/20559/Pink-flamingos-at-the-mercy-of-human-civilization(2023))

https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=geology+map+of+Korfu#imgrc=z9s6feb_gfaTrM

[https://el.wikipedia.org/wiki/Αλυκές_Λευκίμμης_\(υγρότοπος\)](https://el.wikipedia.org/wiki/Αλυκές_Λευκίμμης_(υγρότοπος))

<https://www.allovergreece.com/Wetlands/Saltpans/Descr/15/en>

<https://mykerkyra.com/en/alykes-lefkimmis/>
<https://indesperateneedofsomeadventures.tumblr.com/post/105776005321/salt-flats-lefkimmi-salt-pans>

<https://www.naturagraeca.com/ws/218,282,218,1,1.Αλυκή-Λευκίμμης>

https://maps.eea.europa.eu/wab/ProtectedSites_EUNIS/?find=GR2230003

Wpłynął do redakcji: 27 sierpnia 2023

Поступила в редакцию: 27 августа 2023

Received: 27 August 2023

Александр Тарасенок¹, Линь Юньлун^{2, 3}

¹Поморский университет в Слупске, Институт географии, ул. Партизан 27, 76-200 Слупск, Польша;
e-mail: a.tarasionak@gmail.com; ORCID 0000-0001-9279-0959

²Белорусский государственный университет, Экономический факультет, ул. К. Маркса 31, 220050 Минск,
Беларусь; e-mail: 1176605117@qq.com

³Индустриальный парк „Великий Камень”, просп. Пекинский 18, 222210 Великий Камень, Беларусь;
e-mail: 1176605117@qq.com

Территориально локализованный преференциальный режим инвестирования индустриального парка „Великий камень”

Tarasionak A., Lin Yunlong. **Terytorialnie zlokalizowany preferencyjny reżim inwestycyjny dla parku industrialnego „Wielki Kamień”**. W artykule omówiono cechy preferencyjnego reżimu inwestycyjnego w parku industrialnym „Wielki Kamień”, przedstawiono analizę porównawczą efektywności parku industrialnego „Wielki Kamień” i wolnych stref ekonomicznych (WSE) Białorusi oraz zidentyfikowano model zarządzania preferencyjnym reżimem inwestycyjnym w parku industrialnym „Wielki Kamień” (rejon smolewicki, Białoruś).

Tarasionak A., Lin Yunlong. **The preferential treatment of the “Great Stone” industrial park**. The article discusses the features of the preferential treatment in the industrial park "Great Stone", provides a comparative analysis of the effectiveness of the Chinese-Belarusian industrial park "Great Stone" and free economic zones (FEZ) in Belarus, discusses the management model of the preferential treatment in the industrial park "Great Stone" (Smolevichi district, Belarus).

Tarasionak Aliaksandr 塔拉谢诺克 亚历山大 Lin Yunlong 林云龙。
“巨石”中白工业园区地域性优惠投资制度。

文章论述了“巨石”中白工业园区（中白工业园）优惠投资制度的特点，对中白工业园区与白俄罗斯自由经济区（FEZ）的效果进行了比较分析，明确了中白工业园地域性优惠投资制度的管理模式。

白俄罗斯共和国为了吸引外国投资并规定了优惠的投资制度。
根据官方惯例白俄罗斯共和国有9类投资优惠制度，
然而，法律并没有对“优惠投资制度”一词进行定义。

根据其地区位置，所有优惠投资制度可分为特殊地区：
地区定位（中白工业园区、明斯克高科技园区、六个自由经济区、经济特区“布列米诺-奥尔沙”）、
地域分散（中型、小型城市住区、农村地区）、区域优惠制度（维捷布斯克州奥尔沙区、莫吉廖夫州东南部地区）、定点优惠制度（投资协议、公私合作项目）。
在白俄罗斯，对外国投资者最有吸引力的是地域性的优惠投资制度。
从各种经济效益来看，中白工业园位居第一。

中白工业园是首个不仅以有税收优惠、贷款优惠、资源使用优惠等形式提供经济优惠的投资制度，还通过发展电子商务提供营销支持平台，这一经验拓展了对“优惠投资制度”这一概念内涵的理解，超越了纯粹经济利益的框架。

中白工业园的一个显著特点是投资项目集中在机械制造、新材料、生物医药等高新技术产业。

从投资优惠制度的性质来看，中白工业园与自由经济区最接近，但在一些经济特征上又与自由经济区存在显著差异。

与自由经济区相比，中白工业园区更加紧凑：园区居民企业员工总数小一个数量级，企业平均规模也小一个数量级（平均34名员工），园区土地并不分散，而是根据城市布局类型进行组织规划。

中白工业园区居民企业业务在多项指标上都比自由经济区入驻企业的业务效率更高，园区居民企业就业人数总体呈积极增长趋势，而自由经济区内入驻企业就业人数略有下降。根据居民企业的收入计算的劳动生产率和生产利润率中白工业园区是最高的，与此同时，园区居民企业出口占公司收入的比例远低于自由经济区，这表明该工业园区更注重白俄罗斯共和国国内市场。在白俄罗斯共和国2022年面临国外高科技产品进口限制的背景下，中白工业园区向白俄国内市场供应同类产品非常重要且具有相关性。

中白工业园区外资来源在引进投资结构中所占份额处于领先地位。

中白工业园平均每人年投资额约为2.1万美元，是唯一的领先者，是第二名自由经济区“格罗德诺投资”的三倍。中白工业园的领先地位主要是中白经济合作的支持。尽管外部经济形势困难，中国投资者仍确保工业园区比自由经济区更有效地运作。

在《工业园区特殊法律制度》中规定了中白工业园区实行中白政府间协调委员会、园区管委会和园区开发公司三级管理架构，分别行使其管理职能。

中白工业园的管理模式设想是中国两种工业园区模式的过渡方案——管委会模式和公司治理模式。然而，最先进的模式是中国的第三种方案——一体化模式，旨在形成当地的经济、社会、生态系统。

要建立一体化的工业园区管理模式，需要全面实施联合国工业发展组织在中国已得到广泛应用的建议。

根据联合国工业发展组织的评论，对中白工业园园区管委会和园区开发公司管理职能的分析表明，它们具有互补性，工业园区应扩大其在社会和环境领域的范围。

因此，中白工业园管理模式将由此向中国国内最有效的一体化管理模式转变。

Ключевые слова: индустриальный парк „Великий камень”, преференциальный режим инвестирования, свободные экономические зоны Беларуси, СЭЗ, модель индустриального парка

Słowa kluczowe: park industrialny „Wielki Kamień”, preferencyjny reżim inwestycyjny, wolne strefy ekonomiczne Republiki Białoruś, WSE, model parku przemysłowego

Key words: Industrial Park “Great Stone”, preferential treatment, free economic zones of Belarus, FEZ, industrial park management model

關鍵字: 中白工業園區、惠投資制度、白俄羅斯自由經濟區、工業園區模型

Аннотация

В статье рассматриваются особенности преференциального режима инвестирования в индустриальном парке „Великий камень”,

дается сравнительный анализ эффективности деятельности индустриального парка „Великий камень” и свободных экономических зон (СЭЗ) Беларуси, идентифицирована управленческая модель преференциаль-

ного режима инвестирования в индустриальном парке „Великий камень” (25 км восточнее г. Минска в Смолевичском районе).

Введение

Индустриальные парки являются важнейшим инструментом регионального развития. В зависимости от выбранной модели индустриального парка региональное развитие может приобретать экономические, социальные или экологические акценты. В условиях экономического кризиса в отдельных странах с переходной экономикой индустриальные парки рассматриваются как способ активизации нормального экономического роста. В рамках региональной экономической политики индустриальные парки являются важнейшим звеном и точкой приложения усилий с целью осуществления экономических реформ (PIROZHNIK, 2017). В Беларуси существует только один индустриальный парк, который относится к так называемым преференциальным режимам инвестирования – индустриальный парк „Великий камень”, расположенный в 25 км от Минска в районе международного аэропорта на площади 112,5 км². Наиболее комплексное исследование его модели было проведено в 2017–2020 годах с точки зрения международных тенденций развития индустриальных парков в разных регионах мира (ДАВЫДЕНКО, ЧЖАН ПЭНФЭЙ, 2022). В рамках этого же исследования была осуществлена оценка эффективности индустриального парка „Великий камень” в сравнении со свободными экономическими зонами (СЭЗ). Однако в 2021 и 2022 годы кардинально изменилась внешняя экономическая и политическая среда функционирования индустриального парка, что снижает актуальность отмеченного выше исследования. Второе большое исследование индустриального парка „Великий камень” было посвящено проблеме формирования на его основе центра экономического рос-

та (ГАО ЮАНЬ, 2022). Данное исследование решало цель социально-экономического обоснования новых преференций в индустриальном парке, которые частично уже введены. Вместе с тем, недостаточно исследованы такие аспекты как современное место индустриального парка в системе территориально локализованных преференциальных режимов инвестирования и соответствие модели его функционирования прогрессивным международным моделям на основе концепции устойчивого развития, в том числе нашедшим применение в Китае.

Методология исследования

В качестве основных материалов для исследования территориально локализованного преференциального режима инвестирования в индустриальном парке „Великий камень” служили понятийно-теоретические публикации, нормативные документы, регулирующие деятельность в индустриальном парке „Великий камень”, открытые статистические данные об экономических результатах индустриального парка и СЭЗ в 2022 году. В качестве методологического подхода для оценки модели индустриального парка были использованы рекомендации Организации Объединенных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО). В качестве основных используемых методов исследования выступили методы классификации, экономического анализа хозяйственной деятельности и статистической обработки данных.

Индустриальный парк как вид преференциального режима инвестирования

Преференциальные режимы инвестирования существуют в разных формах. Их сущность заключается в предоставлении льгот-

ных условий для ведения бизнеса, инвестирования или регистрации субъектов хозяйствования. В общепринятой формулировке, преференциальный режим – особый льготный экономический режим, предоставленный одним государством другому государству без распространения на третьи страны (Румянцева, 2008; Русак, 2019). Кроме понятия „преференциальный режим“ иногда используют близкое по смыслу понятие – „преференциальная зона“ (Мелько, 2014), которое не получило широкого распространения.

Преференциальные режимы инвестирования имеют географическую привязку и пространственные границы распространения преференций. По сути это территории, на которых зарегистрированные и функционирующие предприятия получают экономические льготы в виде скидок или отмены таможенных пошлин на ввозимые товары, страхования внешнеторговых операций, льготного кредитования, специального ва-

лютного режима. В Беларуси национальные преференциальные режимы инвестирования включают:

- свободные экономические зоны (СЭЗ);
- индустриальный парк „Великий камень“;
- особая экономическая зона (ОЭЗ) „Бремино-Орша“;
- Парк высоких технологий (ПВТ) Минск;
- Оршанский район Витебской области;
- Юго-восточный регион Могилевской области (ЮВР);
- средние, малые городские поселения, сельская местность;
- инвестиционный договор;
- проекты государственно-частного партнерства (ГЧП).

Имеющийся перечень преференциальных режимов инвестирования представляет собой весьма разнородный ряд, в котором они отличаются внешним проявлением пространственного расположения. В табл. 1 показаны пространственные типы преференциальных режимов инвестирования.

Таблица 1. Типы преференциальных режимов инвестирования в Беларуси
Tabela 1. Rodzaje preferencyjnych reżimów inwestycyjnych na Białorusi
Table 1. Types of preferential investment regimes in Belarus

Пространственный тип	Организационная форма
Точечные	инвестиционный договор, проект ГЧП
Территориально локализованные	ПВТ, индустриальный парк, СЭЗ, ОЭЗ
Региональные	ЮВР, Оршанский район
Территориально рассредоточенные	средние, малые городские поселения, сельская местность

Источник: собственная разработка

СЭЗ как один из видов преференциальных режимов инвестирования функционируют в Беларуси с 1996 года. В СЭЗ около 450 предприятий обеспечивают работой около 130 тыс. человек и реализуют инвестиционные проекты из более чем 30 стран на сумму около 7 млрд долл. США. На СЭЗ приходится 0,13% территории Беларуси, 21% чистых прямых иностранных инвестиций, 5,5% ВВП, 20,9% экспорта товаров, 17,9% производства промышленной продукции и 5,1% занятых в национальной экономике.

Индустриальный парк „Великий камень“, ПВТ и ОЭЗ „Бремино-Орша“ являются локализованными преференциальными режимами, наподобие СЭЗ, однако имеют собственные ярко выраженные особенности.

Отдельные типы преференциальных режимов инвестирования образуют Оршанский район и ЮВР (региональный тип), а также сельская местность, средние и малые городские поселения (территориально рассредоточенный тип). Они значительно отличаются от классических СЭЗ и их ана-

логов как характером преференций, так и принципами управления.

Точечным типом преференциального режима является инвестиционный договор. Инвестор заключает подобный договор с государством в случае реализации приоритетных для страны проектов. В рамках отдельного инвестиционного договора государство предоставляет льготные условия и преференции для инвестиций на стадиях строительства и производственной деятельности. Инвестиционные проекты ГЧП также можно отнести к точечным преференциальным режимам инвестирования.

Сравнение основных и наиболее весомых льгот в территориальных преференциальных режимах инвестирования показано в табл. 2.

С формальной точки зрения наибольшими преференциями обладают индустриальный парк, ОЭЗ „Бремино-Орша“, СЭЗ и ПВТ. За ними следует Оршанский район, который замыкает список преференциальных режимов инвестирования, имеющих в приоритете стимулирование экспортоориентированных производств.

Таблица 2. Льготы в территориальных преференциальных режимах инвестирования
Tabela 2. Korzyści wynikające z preferencyjnych terytorialnych systemów inwestycyjnych
Table 2. Benefits in territorial preferential investment regimes

	Освобождение от полной или частичной уплаты	СЭЗ	Индустриальный парк	ОЭЗ	ПВТ	Оршанский район	ЮВР	Средние, малые голяродские поселения, сельская местность
1	Налог на прибыль	+	+	+	+			+
2	Налог на добавленную стоимость		+	+	+	+		
3	Таможенные пошлины	+	+		+	+		
4	Таможенный сбор			+				
5	Налог на недвижимость	+	+	+	+			+
6	Земельный налог	+	+		+			
7	Налог на доходы иностранных организаций		+					
8	Налог на дивиденды			+				
9	Арендная плата за землю	+	+	+				
10	Возмещение потерь лесохозяйственного и сельскохозяйственного производств	+	+	+		+		
11	Оффшорный сбор		+	+	+			

Источник: собственная разработка

Экономические льготы, установленные в средних, малых городских поселениях и сельской местности, в основном направлены на стимулирование местной предпринимательской активности и в меньшей на развитие крупных производств.

Особое место занимает Юго-Восточный регион Могилевской области, охватывающий

территории Кричевского, Климовичского, Краснопольского, Костюковичского, Славгородского, Чериковского и Хотимского районов. Преференциальный режим этого региона заключается не в предоставлении налоговых и таможенных льгот для предпринимателей, а в льготном налогообложении доходов занятого населения, льготном кредитовании создаваемых и модернизиру-

емых предприятий, а также субсидировании строительства инфраструктуры.

Среди всех преференциальных режимов инвестирования наиболее льготные условия отмечаются в индустриальном парке „Великий камень“. Для инвесторов помимо льготных условий привлекательной является организация обслуживания их потребностей при регистрации и ведении бизнеса на территории индустриального парка. Например, при входе инвесторов в качестве резидентов обслуживание происходит по принципу „одной станции“, что означает решение всех разнообразных административных процедур через единственное канцелярское бюро. Это сильно облегчает резидентам парка ведение внешнего документооборота. Другим примером организационных преимуществ индустриального парка является маркетинговая поддержка его резидентов. Маркетинговая преференция заключается в предоставлении управляющей компанией индустриального парка выхода на цифровые торговые платформы в Китае.

Экономическая эффективность индустриального парка по сравнению с СЭЗ

Индустриальный парк „Великий камень“ как преференциальный режим инвестирования более всего имеет сходство с СЭЗ, которое проявляется в налоговых льготах, промышленной специализации резидентов, пространственной организации производства и организационно-управленческой структуре. В Беларуси функционирует 6 СЭЗ: „Брест“, „Гомель-Ратон“, „Минск“, „Витебск“, „Могилев“, „Гродно-Инвест“.

Число действующих резидентов в индустриальном парке паритетное количеству резидентов в каждой СЭЗ – в „Великом камне“ их 63, а в СЭЗ их среднее количество равно 69. Организационная структура управления СЭЗ и индустриального парка также отличаются подобием. Главное различие в управлении заключается в том, что менеджмент индустриального парка „Великий камень“ осуществляется совместно белорусской и китайской сторонами. Управление развитием индустриального парка осуществляет совместная китайско-белорусская компания.

Вторым отличием индустриального парка от СЭЗ является его компактность – индустриальный парк расположен в одном месте и не имеет внешне расположенных инвестиционных площадок или предприятий. СЭЗ „Брест“, например, имеет объекты не только в районе Бреста, но также в Барановичах, Кобрине и других населенных пунктах. По количеству занятых на предприятиях индустриальный парк на порядок уступает каждой из СЭЗ – 2 149 человек против среднего показателя СЭЗ в 22 254 человек по данным на 2022 год.

Сравнительный анализ эффективности СЭЗ и индустриального парка по данным 2020 года показал, что наиболее эффективной была СЭЗ „Минск“ (ДАВЫДЕНКО, ЧЖАН ПЭНФЭЙ, 2022). Однако в 2022 году очень сильно изменилась экономическая среда, что сильно сказалось на деятельности резидентов преференциальных режимов инвестирования. Рассмотрим деятельность КБИП „Великий камень“ в сравнении с СЭЗ Республики Беларусь по результатам деятельности их резидентов в 2022 году (табл. 3).

Таблица 3. Показатели деятельности резидентов СЭЗ и промышленного парка „Великий камень“, 2022 год

Tabela 3. Wskaźniki efektywności rezydentów WSE i Parku Przemysłowego „Wielki Kamień“, 2022 r

Table 3. Performance indicators of residents of the FEZ and the “Great Stone” Industrial Park, 2022

Показатели	Свободные экономические зоны							Индустриальный парк „Великий камень“, Минск
	Всего	Брест	Гомель-Ратон	Минск	Витебск	Могилев	Гродно-инвест	
Количество зарегистрированных резидентов	427	75	67	106	57	45	77	100
из них действующих резидентов	413	72	65	103	56	41	76	63
Среднесписочная численность работников, человек	133524	21 998	30 231	24 001	16 339	22 592	18 363	2149
в % к 2021 году	98,2	97,5	99,3	98,5	99,7	96,8	97,2	117,7
Начисленная среднемесячная заработная плата работников номинальная, рублей	3847,1	597,7	645,8	787,4	605,0	585,5	625,6	1120,7
Выручка от реализации продукции, товаров, работ, услуг, млн.долл. США	12405,1	1613,8	2894,0	2902,8	1045,5	2151,6	1797,4	270,6
из нее за пределы Республики Беларусь, млн.долл. США	8094,2	1018,4	1741,3	2118,4	753,8	1267,2	1195,1	94,7
%	65,2	63,1	60,2	73,0	72,1	58,9	66,5	34,9
Чистая прибыль, убыток (-), млн.долл. США	670,6	180,5	131,3	268,3	58,8	40,5	-8,8	13,0
Инвестиции в основной капитал, млн.долл. США	452,6	31,2	93,1	81,2	61,4	58,6	127,1	46,2
Иностранские источники инвестиций в основной капитал, млн.долл. США	76,9	0,2	10,3	1,9	0,8	13,9	49,8	31,6
%	16,99	0,73	11,03	2,30	1,37	23,73	39,18	68,51

Объем производства промышленной продукции, работ, услуг промышленного характера, в фактических ценах, млн.долл. США	11653,5	1476,4	2698,2	2716,5	1005,4	1964,2	1792,8	174,1
Экспорт товаров, млн. долл. США	8530,5	1059,2	1678,3	2246,2	843,4	1305,3	1 398,1	122,3
Импорт товаров, млн. долл. США	5028,5	598,8	930,5	1273,3	536,7	832,4	856,8	168,4

Источник: собственная разработка на основе открытых статистических данных

В 2022 году у резидентов индустриального парка количество работников увеличилось почти на 18%, в то время как во всех без исключения СЭЗ количество занятых уменьшилось в среднем почти на 2%. Номинальная среднемесячная заработная плата работников предприятий – резидентов СЭЗ варьировалась в пределах от 586 (СЭЗ „Могилев”) до 787 (СЭЗ „Минск”), в то время как в индустриальном парке значительно выше – 1 121 долл. США.

По валовым инвестициям в основной капитал индустриальный парк „Великий камень” в 2022 году уступил СЭЗ „Гродно-Инвест”, „Гомель-Ратон”, „Минск”, „Витебск”,

„Могилев”, но превзошел СЭЗ „Брест”. Однако в „Великий камень” две трети всех инвестиций пришло из иностранных источников, поэтому в абсолютном выражении вложенных иностранных инвестиций индустриальный парк уступил только СЭЗ „Гродно-Инвест”.

По объему промышленного производства индустриальный парк на порядок уступает каждой из СЭЗ, что является пропорциональным количеству занятых работников на предприятиях – резидентах. Средний размер предприятия в индустриальном парке составляет 34 человека, что почти в 10 раз меньше чем средний размер предприятия в СЭЗ – 323 человека (табл. 4).

Таблица 4. Показатели эффективности деятельности резидентов СЭЗ и индустриального парка, 2022 год

Tabela 4. Wskaźniki efektywności działalności gospodarczej rezydentów WSE i Parku Przemysłowego, 2022 r.

Table 4. Performance indicators of residents of the FEZ and industrial park, 2022

Показатели	Свободные экономические зоны							„Великий камень”
	Среднее	Брест	Гомель-Ратон	Минск	Витебск	Могилев	Гродно-инвест	
Средний размер предприятия, чел.	323	306	465	233	292	551	242	34
Производительность труда по выручке, тыс. долл. США	91,19	73,36	95,73	120,96	64,01	95,23	97,87	126,00
Производительность труда по объему пром. производства, тыс. долл. США	85,94	67,10	89,24	113,17	61,53	86,95	97,64	81,00

Разность производительности по выручке и производству, тыс. долл. США	5,25	6,26	6,49	7,79	2,48	8,28	0,23	45,00
Рентабельность продаж, %	5,41	11,19	4,53	9,24	5,63	1,88	-0,48	4,81
Рентабельность производства, %	5,75	12,23	4,86	9,87	5,86	2,06	-0,48	7,48
Экспортноемкость продаж, %	69,01	65,86	58,19	77,65	80,94	60,88	78,06	45,33
Экспортноемкость производства, %	73,46	72,00	62,41	82,97	84,19	66,69	78,26	70,49
Доля иностранных источников инвестиций, %	16,99	0,73	11,03	2,30	1,37	23,73	39,18	68,51
Годовых инвестиций на 1 занятого, тыс. долл. США	3,53	1,42	3,08	3,38	3,76	2,59	6,92	21,49
Годовых инвестиций на 1 резидента, млн долл. США	1,14	0,44	1,43	0,79	1,10	1,43	1,67	0,73

Источник: собственная разработка на основе открытых статистических данных

Производительность труда в расчете по объему промышленного производства в СЭЗ и индустриальном парке имеет сопоставимые результаты в диапазоне от 62 тыс. долл. США (СЭЗ „Витебск“) до 113 тыс. долл. США на 1 занятого (СЭЗ „Минск“). Индустриальный парк по данному показателю отстает от лидирующей СЭЗ на 28%. Однако по производительности труда, рассчитанной по итоговой выручке резидентов, „Великий камень“ занимает первое место с показателем 126 тыс. долл. США на человека, что больше чем в СЭЗ „Минск“ на 4%. Это свидетельствует о том, что резиденты „Великого камня“ используют более эффективную систему маркетинга, во много раз превосходящую распространенные системы маркетинга резидентов СЭЗ. Поэтому преимущества индустриального парка в области маркетинга позволяют резидентам в совокупности лидировать по объему продаж на одного занятого.

В итоге разница в производительности труда, рассчитанной по выручке и по производству, самая большая в индустриальном парке „Великий камень“ и составляет

45 тыс. долл. США. Это на порядок выше, чем аналогичный показатель в СЭЗ, где максимум чуть более 8 тыс. долл. США (СЭЗ „Могилев“).

Средняя рентабельность производства резидентов индустриального парка в 2022 году была значительно выше средней рентабельности производства резидентов СЭЗ. Однако рентабельность продаж резидентов индустриального парка была ниже чем в целом по СЭЗ. Максимальной рентабельностью характеризуются резиденты СЭЗ „Брест“, на втором месте – СЭЗ „Минск“.

Особенностью индустриального парка „Великий камень“ является сравнительно низкая экспортноемкость продаж компаний – резидентов (45%) по сравнению с компаниями – резидентами СЭЗ (69%). Экспортноемкость производства в индустриальном парке находится примерно на среднем уровне СЭЗ.

„Великий камень“ отличается существенно большей интенсивностью инвестиционной деятельности. В 2022 году инвестиции резидентов парка в расчете на 1 работника составили более 21,5 тыс. долл. США. В зани-

мающей второе место СЭЗ „Гродно-Инвест“ этот показатель составил около 6,9 тыс. долл. США, или в три раза меньше. При этом годовые инвестиции в расчете на одного резидента в индустриальном парке были одними из самых низких. Данная ситуация объясняется двумя обстоятельствами. Во-первых, в индустриальном парке „Великий камень“ резиденты используют меньше ручного труда и относительно небольшой управленческий персонал. Во-вторых, действующие резиденты еще не полностью развернули производство и еще не наняли нужное количество сотрудников. Отличительной особенностью инвестиционной деятельности в индустриальном парке является то, что основная доля инвестиций приходится на иностранные источники и составляет более 68%. В СЭЗ этот показатель равен в среднем 17%. Таким образом, по интенсивности привлечения иностранных инвестиций „Великий камень“ является лидирующим преференциальным режимом инвестирования в Беларуси.

Совокупный внешнеторговый баланс компаний-резидентов СЭЗ имеет положительное сальдо. Деятельность резидентов индустриального парка в сумме характеризуется отрицательным сальдо внешнеторгового баланса. Это является еще одной отличительной чертой индустриального парка. Отрицательное внешнеторговое сальдо объясняется наличием в структуре импорта инвестиционных товаров, формирующих основные фонды и производственную базу компаний на территории „Великого камня“.

Отмеченные отличительные черты индустриального парка „Великий камень“ от СЭЗ Беларуси в целом обусловлены развитием китайско-белорусского экономического сотрудничества, которое синхронизируется с реализацией инициативы Китая „Пояс и путь“. Именно политический фактор в решающей мере способствовал выходу индустриального парка „Великий камень“ на первое место по эффективности экономичес-

кой деятельности компаний резидентов по сравнению с СЭЗ.

Модель управления индустриальным парком

Преференциальный режим инвестирования в индустриальном парке „Великий камень“ предусматривает самые льготные условия, которые только возможны на территории Беларуси. Согласно Положению о специальном правовом режиме индустриального парка „Великий камень“, его резидентам предоставляется режим наибольшего экономического благоприятствования по сравнению с иными режимами ведения предпринимательской деятельности в стране. Положение также предусматривает, что „если законодательством будут установлены более льготные режимы ведения предпринимательской деятельности в Беларуси, то они будут применяться для индустриального парка“.

В индустриальном парке „Великий камень“ действует трехуровневая система органов управления, состоящая из китайско-белорусского межправительственного координационного совета, государственной администрации парка и совместной белорусско-китайской компании по развитию индустриального парка. Сравним модель управления „Великим камнем“ с моделями управления индустриальными парками в Китае.

Индустриальные парки Китая в период политики реформ и открытости постепенно диверсифицировали модели управления, чтобы облегчить промышленную кластеризацию, промышленный симбиоз, административное управление, управление рисками, предоставление государственных услуг, а также финансирование за счет кредитов и акционерного капитала. Приняв во внимание национальные условия Китая и преобладающую международную практику управления, китайские индустриальные

парки создали три модели управления (*Experiences and Best Practices...*, 2020):

- управляющего комитета (управление администрацией индустриального парка),
- интегрированного управления администрацией и местными властями,
- корпоративного управления.

Модель управляющего комитета. Большинство индустриальных парков Китая приняли модель управляющих комитетов. Эта модель предполагает централизованный административный орган, при котором местное правительство напрямую управляют парком, что подчеркивает важную роль, которую правительство играет в управлении индустриальным парком. В общей организационной структуре управляющий комитет является вспомогательным органом региональной исполнительной власти и выполняет функцию управления экономикой парка при правительстве провинции Китая.

Интегрированная модель управления. Существует два типа интегрированной модели управления: вертикальное доверенное управление (доверенное местному правительству для управления окружающими подрайонами и поселками) и горизонтальное интегрированное управление (интеграция соответствующих государственных органов). Вертикальное доверительное управление относится к модели, согласно которой правительство провинции поручает администрации парка управлять экономическим и социальным развитием окружающих населенных пунктов и стимулировать быстрый экономический рост в прилегающих районах путем создания прочной индустриальной основы, создания эффекта бренда и создания новых систем менеджмента. Горизонтальное интегрированное управление относится к модели, в которой функции управления индустриальным парком и функции местного управления выполняют одни и те же группы должностных лиц. Этот горизонтальный комплексный подход к управле-

нию дает больше возможностей для развития парка, чтобы парк и прилегающий регион могли дополнять друг друга с точки зрения талантов, земли, инфраструктуры, привлечения инвестиций и общественных услуг. По сравнению с другими типами зон экономического развития или административными юрисдикциями эта модель имеет безпрецедентное преимущество за счет интеграции и согласованности административных, экономических и социальных процессов в регионе.

Модель корпоративного управления. В рамках модели корпоративного управления вместо создания специального административного органа индустриальный парк создает юридическое лицо, такое как компания по развитию, и наделяет ее административными функциями, необходимыми для организации и управления экономической деятельностью парка. Будучи учредителем, инвестором, оператором, бенефициаром и юридическим лицом, принимающим на себя риски индустриального парка, эта компания подчиняется непосредственно провинциальному правительству. Руководствуясь стратегией развития и государственным планированием, компания заключает контракты, развивает инфраструктуру, привлекает инвестиции, осваивает земли, управляет бизнесом и т. д. Между тем, местные государственные органы несут ответственность за другие функции, такие как обеспечение общественной безопасности, налогообложение, улучшение человеческих ресурсов, финансирование общественной инфраструктуры, управление промышленностью и торговлей.

Принципы и организация управления индустриальным парком „Великий камень“ (одновременно наличие администрации и совместной управляющей компании) не позволяют отнести этот индустриальный парк ни к одной из трех моделей. „Великий камень“ является гибридным вариантом, объединяя первую и третью модели – управляющего комитета и корпоративного упра-

вления. Т.е. модель управления индустриальным парком – это переходная модель от первой к третьей. Такая особенность обусловлена процессом развития индустриального парка от стадии проектирования к строительству и далее к реализации инвестиционных проектов, формированию бизнес среды и налаживанию производственных процессов резидентами парка.

Международный опыт управления индустриальными парками позволил выработать универсальные рекомендации ЮНИДО по созданию эффективных индустриальных парков (*International Guidelines...*, 2019). ЮНИДО является специализированным учреждением Организации Объединенных Наций, уполномоченным содействовать инклюзивному и устойчивому промышленному развитию. Этот мандат имеет решающее значение для достижения цели 9 Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года: „Создание устойчи-

вой инфраструктуры, содействие инклюзивной и устойчивой индустриализации и стимулированию инноваций”, во взаимосвязи с другими целями устойчивого развития. Поэтому рекомендации ЮНИДО направлены на создание инклюзивных и устойчивых индустриальных парков, которые должны способствовать поддержке стран в ускорении их инклюзивной и устойчивой индустриализации и структурных преобразованиях. Развитие функций управления индустриальными парками в соответствии с рекомендациями ЮНИДО становится неотъемлемым требованием к их организационно-экономическим механизмам.

В табл. 5 проведена оценка распределения функций управления индустриальным парком, определяемых рекомендациями ЮНИДО, между двумя существующими уровнями управления индустриальным парком „Великий камень” – администрацией парка и совместной управляющей компанией.

Таблица 5. Распределение между органами управления индустриальным парком „Великий камень” функций, определяемых рекомендациями ЮНИДО

Tabela 5. Rozkład funkcji określony rekomendacjami UNIDO pomiędzy organami zarządzającymi parku przemysłowego „Wielki Kamień”

Table 5. Distribution of functions determined by UNIDO recommendations among the management bodies of the “Great Stone” Industrial Park

№	Функция органа управления индустриальным парком, определяемая ЮНИДО	Администрация парка	Совместная компания
1	Распределение земельных участков и недвижимых модулей	+	--
2	Регистрация и лицензирование	+	--
3	Надзор за соблюдением нормативных требований	+	--
4	Обеспечение безопасности на территории парка	+	--
5	Обеспечение общего финансового управления парком	--	--
6	Предоставление информации о парковых услугах.	+	+
7	Бизнес-инкубация, поддерживающая инновации	--	--
8	Привлечение новых жителей посредством программ, финансируемых государством	--	--
9	Привлечение квалифицированных рабочих	--	--
10	Обеспечение предоставления услуг здравоохранения и обучения	+	--
11	Создание условий для розничной торговли	+	--
12	Развитие связей с общественностью и гражданским обществом	+	--
13	Обеспечение противопожарных услуг на территории парка	+	--

14	Создание спальных районов (микрорайонов)	+	--
15	Опросы местного населения для улучшения среды жизни	--	--
16	Оценка эффективности парка (по методике ЮНИДО)	--	--
17	Передача инвесторам освоенных участков, производственных корпусов или складов	+	+
18	Ответственное управление трудовыми отношениями	--	--
19	Деятельность по управлению отходами и поощрению сокращения и предотвращения образования отходов	--	--
20	Управление химическими отходами	--	--

+ выполнение функции управления предусмотрено Положением об индустриальном парке

„Великий камень”

-- функция не предусмотрена Положением об индустриальном парке „Великий камень”

Источник: собственная разработка на основе рекомендаций ЮНИДО и Положения об индустриальном парке „Великий камень”

Развитие и поддержание всех функций управления, которые идентифицированы в рекомендациях ЮНИДО, призвано создавать привлекательную среду для инвесторов, а также работников и их семей. В целом это должно способствовать формированию благоприятного имиджа индустриального парка, что становится важным фактором его развития на будущее.

Некоторые функции управления индустриальным парком, которые предусмотрены рекомендациями ЮНИДО, находятся за рамками прямых полномочий администрации парка и совместной компании. К ним относятся: обеспечение общего финансового управления парком, привлечение квалифицированных рабочих, ответственное управление трудовыми отношениями.

Дальнейшее развитие практики управления индустриальным парком по пути устойчивого развития в соответствии с рекомендациями ЮНИДО требует расширения функций администрации парка в направлении позитивного влияния на социальную и экологическую сферы. В социальном плане для привлечения новых жителей в индустриальный парк возможна разработка и реализация программ, финансируемых государством. Для улучшения среды жизни населения не-

обходимо проводить опросы жителей индустриального парка о тех неудобствах, которые они испытывают, о их предложениях по улучшению социальной инфраструктуры.

В экологическом плане стоит уделить непосредственное внимание проблеме образования, хранения, утилизации и повторного использования отходов, образующихся в результате деятельности резидентов и инвесторов парка, а также проживающего населения. Особое внимание должно быть уделено химическим отходам, которые могут образовываться в результате некоторых инновационных производств, например, в производстве медицинских товаров.

Для обеспечения устойчивого развития индустриального парка на основе рекомендаций ЮНИДО необходимо внедрение системы оценки эффективности парка по соответствующим критериям. Данную оценку может выполнять администрация индустриального парка „Великий камень”. Оценка позволит создать новый базис для стратегического планирования развития индустриального парка. Кроме этого, результаты оценки позволят оценивать рейтинг устойчивости индустриального парка, что можно использовать в качестве инструмента его продвижения в глобальные цепочки поставок

ответственного бизнеса. Оценка будет стимулировать развитие парка не только как места заработка денег, но и как части глобальной устойчивой экосистемы.

В случае эффективной реализации всех функций управления (согласно рекомендациям ЮНИДО в полном объеме) индустриальный парк „Великий камень”, сможет перейти к наиболее прогрессивной китайской модели управления индустриальным парком – интегрированной модели управления.

Заключение

По территориальному расположению все преференциальные режимы инвестирования можно разделить на специальные территории (территориально локализованные, территориально рассредоточенные и региональные преференциальные режимы) и отдельные проекты (точечные преференциальные режимы). В Беларуси наибольшими экономическими льготами обладают территориально локализованные преференциальные режимы инвестирования – индустриальный парк „Великий камень”, ПВТ, СЭЗ, ОЭЗ „Бремино-Орша”. По разнообразию экономических льгот на первом месте находится индустриальный парк „Великий камень”.

Индустриальный парк „Великий камень” является первым из преференциальных режимов инвестирования, который не только предлагает экономические преференции, но и осуществляет маркетинговую поддержку через развитие платформ электронной коммерции. Данный опыт расширяет представление о содержании самого понятия „преференциальный режим инвестирования” за рамки исключительно экономического льготирования.

По характеру преференциального режима инвестирования „Великий камень” наиболее близок к СЭЗ, однако по ряду экономических характеристик он значительно отличается от них. По сравнению с СЭЗ, индустриальный парк отличается большей

компактностью: суммарная численность работников на предприятиях-резидентах на порядок меньше, средний размер предприятия также на порядок меньше, территория не фрагментирована и организована по типу городской планировки.

Деятельность резидентов индустриального парка характеризуется более высокой эффективностью, чем деятельность резидентов СЭЗ, по ряду показателей. Предприятия индустриального парка в целом имеют положительную динамику числа занятых сотрудников в отличие от СЭЗ, в которых количество работников сокращается. Производительность труда в расчете по полученной компаниями-резидентами выручке и рентабельность производства самые высокие в индустриальном парке. При этом доля экспорта в выручке компаний индустриального парка на много меньше, чем в СЭЗ, что свидетельствует о большей ориентированности индустриального парка на внутренний рынок страны.

Индустриальный парк является лидером по удельному весу иностранных источников в структуре поступающих инвестиций. „Великий камень” является единственным лидером по годовым инвестициям в расчете на 1 занятого с показателем около 21 тыс. долл. США в 2022 году, что в три раза больше, чем у занимающей второе место СЭЗ „Гродно-инвест”. Лидерство индустриального парка обусловлено в первую очередь политическим фактором поддержки экономического сотрудничества Китая и Беларуси. Китайские инвесторы обеспечивают более эффективное функционирование индустриального парка по сравнению с СЭЗ.

В индустриальном парке действует трехуровневая система управления, которая включает межправительственный китайско-белорусский координационный совет, администрацию парка и совместную управляющую компанию. Между этими уровнями распределены функции управления, которые закреплены Положением о специальном правовом режиме индустриального парка.

Модель управления индустриальным парком „Великий камень” представляет собой переходный вариант между двумя китайскими моделями индустриальных парков – моделью управляющего комитета и моделью корпоративного управления. Однако самой прогрессивной моделью является интегрированная модель, которая направлена на формирование местной экономико-социально-экологической системы.

Для создания интегрированной модели управления индустриальным парком необходима реализация в полном объеме всех рекомендаций ЮНИДО по созданию и развитию индустриальных парков, которые нашли широкое применение в Китае. Как показал анализ функций управления администрации парка и совместной управляющей компании индустриального парка „Великий камень” на предмет их комплектности рекомендациям ЮНИДО, индустриальному парку целесообразно расширить их спектр в социальной и экологической сферах. Как результат, модель управления индустриальным парком сможет трансформироваться в сторону интегрированной модели управления, которая в Китае считается наиболее эффективной.

Литература

- Гао Юань, 2022: Концептуальные основы развития Китайско-Белорусского индустриального парка „Великий камень” как „центра” роста белорусской экономики. В: Вергинская Т.С. (ред.): Право и экономика. Ин-т экономики НАН Беларуси, Минск: 140 с.
- Давыденко Е. Л., Чжан Пэнфэй, 2022: Индустриальные парки в мировой экономике: теория, модели регулирования, эффективность функционирования в Республике Беларусь. ИВЦ Минфина, Минск: 262 с.
- Мелько Н., 2014: Преференциальные зоны Республики Беларусь: общая характеристика. Юрист: профессиональный журнал, № 8: 59–63.
- Румянцева Е. Е., 2008: Новая экономическая энциклопедия. 3-е изд. ИНФРА-М, Москва: 826 с.
- Русак И. Н., 2019: Сравнительный анализ функционирования преференциальных режимов инвестирования в Республике Беларусь. Экономика. Бизнес. Финансы, № 10: 18–23.
- Положение о специальном правовом режиме Китайско-Белорусского индустриального парка „Великий камень” от 12.05.2017 (в ред. от 06.09.2022). <https://nalog.gov.by/upload/iblock/8ce/w278tzq42ezxffhegwk703pw9mh0u8q.pdf>
- Experiences and Best Practices of Industrial Park Development in the People’s Republic of China. United Nations Industrial Development Organization; Chinese Academy of International Trade and Economic Cooperation, 2020: 88 p.
- International Guidelines for Industrial Parks. United Nations Industrial Development Organization, Vienna, 2019: 128 p.
- Pirozhnik I., 2017: Tendencje transformacji gospodarczej i rozwoju regionalnego Białorusi. Acta Geographica Silesiana, 11/3 (27). WNoZ UŚ, Sosnowiec: 65–83.

Поступила в редакцию: 06 октября 2023

Wpłynął do redakcji: 06 października 2023

Received: 06 October 2023