

**TOMASZ WAREŻAK\***

**ANALIZA FINANSOWA GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ  
W GMINIE CZARNY BÓR**

*S t r e s z c z e n i e*

*W artykule przedstawiono wyniki analizy gospodarki wodno-ściekowej na przykładzie planowanych inwestycji w gminie Czarny Bór. Zaprezentowano modele rozwiązań w oparciu o bilans ładunków zanieczyszczeń oraz zestawienia nakładów inwestycyjnych. Prawodopodobieństwo wykonania inwestycji porównano z możliwościami finansowymi budżetu gminy oraz potencjalnymi źródłami dofinansowań.*

Słowa kluczowe: gospodarka wodno-ściekowa, analiza ekonomiczna inwestycji

**WPROWADZENIE**

Gospodarka wodno-ściekowa jest jednym z głównych elementów polityki ekologicznej i gospodarczej Polski. Prawodawstwo Unii Europejskiej nakłada na państwa członkowskie, obowiązek poprawy jakości środowiska naturalnego, a w szczególności stanu wód. Ramowa Dyrektywa Wodna zakłada m. in. ograniczanie zanieczyszczeń u źródeł ich powstawania [Pryszcz i Mrowiec 2015]. W obszarach miejskich stosuje się systemy sieciowe oraz zbiorcze oczyszczalnie ścieków, natomiast w gminach wiejskich problem ten jest bardziej złożony i wymaga szerszej analizy techniczno-ekonomicznej, w zakresie możliwych rozwiązań oraz potrzebnych nakładów inwestycyjnych związanych z ich realizacją. W krajach Unii Europejskiej gospodarka wodno-ściekowa oraz poziom infrastruktury technicznej, w tym wodociągowo-kanalizacyjnej, stanowi jeden z głównych przedmiotów zainteresowania wspólnotowej polityki w zakresie ochrony środowiska [MRR 2007, Kłós 2011]. Instrumenty rozwoju mają doprowadzić do unowocześnienia obszarów wiejskich jako miejsca zamieszkania i prowadzenia działalności gospodarczej, poprawy perspektyw zatrudnienia

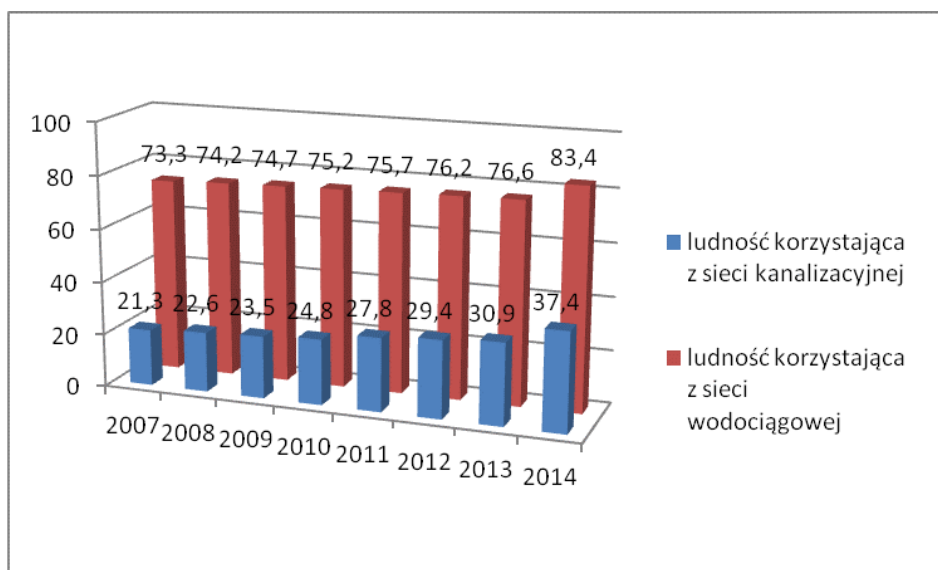
---

\* Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Mechaniczny, Instytut Informatyki i Zarządzania Produkcją

mieszkańców, a także znacząco wpłynąć na poprawę stanu środowiska [MRR 2010].

W miastach infrastruktura systemów wodociągowych w dużej mierze odpowiada rozwojowi systemów kanalizacyjnych, natomiast na obszarach wiejskich zróżnicowanie w tym zakresie uwarunkowane jest czynnikami środowiskowymi, społecznymi, technicznymi i głównie ekonomicznymi [Sadecka 2008, Górczyca 2011, Wiater 2011]. Rozproszona zabudowa wiejska powoduje znaczny wzrost wskaźnika inwestycyjnego budowy sieci kanalizacyjnej (zł/M) w porównaniu z obszarami miejskimi [Kaca 2006]. Różnica nasycenia w infrastrukturę techniczną (kanalizację) widoczna pomiędzy miastem a wsią jest odwrotnie proporcjonalna do dynamizmu wzrostu długości sieci.

W 2014 r. z oczyszczalni ścieków korzystało prawie 69% ludności kraju, z tego 89% w miastach i 37% na terenach wiejskich. W 2014 r., na terenach wiejskich przybyło ponad 6 tys. km nowej sieci, podczas gdy w tym samym okresie w miastach powstało 3,9 tys. km sieci kanalizacyjnych [GUS 2014]. Dysproporcję pomiędzy wyposażeniem terenów wiejskich w sieć wodociągową, a kanalizacyjną przedstawiono na rys. 1 [SUiKP 2013].



Rys. 1. Ludność korzystająca z sieci wodociągowej i kanalizacyjnej na obszarach wiejskich [SUiKP 2013]

Fig. 1. Population using water supply and sewerage systems in rural areas [SUiKP 2013]

Dynamika zmian na przestrzeni ostatnich 10 lat w zakresie zaopatrzenia w wodę i odprowadzanie ścieków pomiędzy miastem i wsią, obrazuje złożoność problematyki gospodarki ściekowej obszarów wiejskich [Kłós 2011].

W artykule przedstawiono wyniki analizy ekonomicznej planowanych inwestycji kanalizacyjnych w gminie Czarny Bór (woj. dolnośląskie), w odniesieniu do możliwości finansowych gminy oraz potencjalnych źródeł dofinansowania.

### OBIEKT BADAŃ

Gmina wiejska Czarny Bór położona jest w południowej części województwa dolnośląskiego i zachodniej części powiatu wałbrzyskiego.

Gmina Czarny Bór, obszarowo zajmuje 66,4 km<sup>2</sup>, co stanowi 12,9% powierzchni powiatu wałbrzyskiego oraz 0,33% województwa dolnośląskiego. Gęstość zaludnienia wynosi 73 osób/km<sup>2</sup>. Jest to wartość mniejsza od gęstości zaludnienia Polski (122 osób/km<sup>2</sup>) oraz gęstości zaludnienia powiatu wałbrzyskiego i województwa dolnośląskiego, odpowiednio 134 i 145 osób/km<sup>2</sup> [SU-iKP 2013]. W skład sieci osadniczej Gminy Czarny Bór wchodzi 6 sołectw. Strukturę rozmieszczenia ludności w sołectwach przedstawiono w tabeli 1.

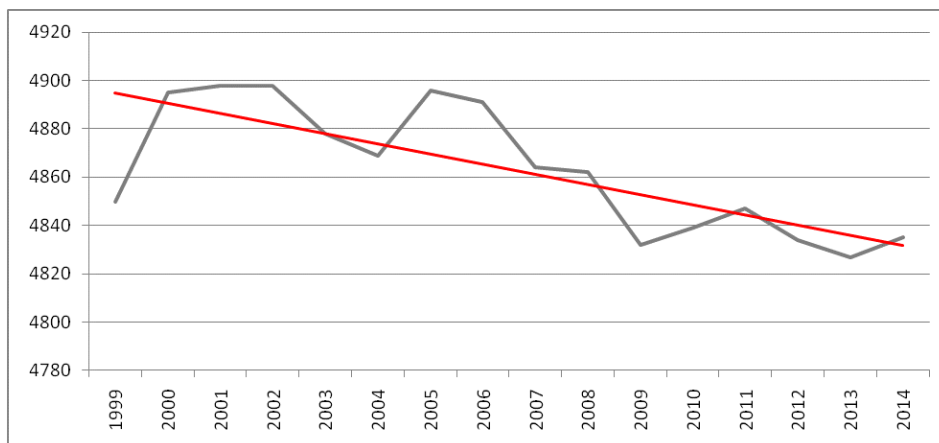
Tab. 1. Liczba ludności w sołectwach Gminy Czarny Bór [dane Urzędu Gminy Czarny Bór 2015]

Tab. 1. The population of the villages Commune Czarny Bór [data of Czarny Bór Municipal Office 2015]

Lp.	Miejscowość (Locality)	Liczba ludności (Population)
1.	Borówno	503
2.	Czarny Bór	2130
3.	Grzędy	528
4.	Grzędy Górne	178
5.	Jaczków	483
6.	Witków	1013
RAZEM		4835

Z danych ewidencji ludności przeprowadzonej przez gminę i GUS wynika, że liczba ludności gminy w ostatnich latach utrzymuje się na stałym poziomie i wynosi ok. 4850 mieszkańców (rys. 2).

Zmiana liczby ludności na określonym obszarze ściśle powiązana jest ze zmianą zużycia wody, a co za tym idzie ze zmianą ilości ścieków. Jest to niezwykle istotne w planowaniu inwestycji związanych z infrastrukturą wodno-ściekową, a w szczególności przy doborze i projektowaniu urządzeń kanalizacyjnych, takich jak średnice kolektorów czy przepustowość oczyszczalni.



Rys. 2. Liczba ludności na terenie gminy Czarny Bór (1999-2014) [SUiKP 2013]  
 Fig. 2. The population of the Commune Czarny Bor (1999-2014) [SUiKP 2013]

W gminie tylko miejscowość Czarny Bór skanalizowana jest w 89% i posiada uporządkowaną gospodarkę ściekową. Częściowo skanalizowana jest także miejscowość Borówno – ok. 15%. Pozostałe miejscowości nie posiadają uporządkowanej gospodarki ściekowej. Ścieki gromadzone są głównie w zbiornikach bezodpływowych – opróżniane okresowo – za pomocą wozów asenizacyjnych i wywożone do oczyszczalni ścieków w Czarnym Borze.

#### METODYKA BADAŃ

Na podstawie analizy zmian demograficznych gminy Czarny Bór przyjęto, że liczba mieszkańców w poszczególnych miejscowościach nie zmieni się w najbliższym czasie w sposób istotny. Stąd do opracowania bilansu ścieków przyjęto aktualną liczbę ludności w poszczególnych miejscowościach. Obliczenia przeprowadzono osobno dla każdej miejscowości.

Pobór wody na potrzeby gospodarczo-bytowe mieszkańców określony został na podstawie danych udostępnionych przez eksploatatora systemów wodociągowych obsługujących jednostki osadnicze w gminie Czarny Bór – Zakładu Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Czarnym Borze.

Zużycie wody na jednego mieszkańca obliczono na podstawie wielkości rocznej sprzedaży wody dla gospodarstw domowych na terenie gminy, uwzględniając straty wody w sieci wodociągowej na poziomie 20%. Na podstawie tych danych przyjęto wspólną, uśrednioną dla wszystkich miejscowości wartość jednostkową produkcji ścieków przypadającą na 1 mieszkańca:

$$q_j = 0,09 \text{ m}^3/\text{d} \cdot \text{Mk}$$

Do oczyszczalni ścieków w Czarnym Borze aktualnie nie są doprowadzane ścieki przemysłowe. Z istniejącej kopalni melafiru w przedstawionych wariantach rozwiązania gospodarki ściekowej planuje się odprowadzenie wyłącznie ścieków socjalnych (przeciętne zużycie wody  $90 \text{ dm}^3/\text{j.o}\cdot\text{d}$  – na podstawie Heidrich [Heidrich 2002]). Ścieki powstające na tym obszarze mają skład typowy dla ścieków bytowo – gospodarczych.

Do poprawnego wykonania obliczeń, wykonano bilans ładunków zanieczyszczeń, którego wyniki zestawiono w tabeli 2.

Tab. 2. Bilans ładunków zanieczyszczeń dla gminy Czarny Bór

Tab. 2. Balance of pollutant loads of Commune Czarny Bor

Lp.	Miejscowość	$Q_{\text{dśr}}$	$Q_{\text{dmax}}$	$Q_{\text{hmax}}$	$L_{\text{BZT5}}$	$L_{\text{ChZT}}$	$L_{\text{Nog}}$	$L_{\text{Pog}}$	$L_{\text{Zog}}$
		[ $\text{m}^3/\text{d}$ ]	[ $\text{m}^3/\text{d}$ ]	[ $\text{m}^3/\text{h}$ ]	[ $\text{kgO}_2/\text{d}$ ]	[ $\text{kgO}_2/\text{d}$ ]	[ $\text{kgN}/\text{d}$ ]	[ $\text{kgP}/\text{d}$ ]	[ $\text{kg}/\text{d}$ ]
1.	Borówno	45,27	67,91	4,53	30,18	60,36	6,04	1,01	32,70
2.	Czarny Bór	191,70	287,55	19,17	127,80	255,60	25,56	4,26	138,45
3.	Grzędy	47,52	71,28	4,75	31,68	63,36	6,34	1,06	34,32
4.	Grzędy Górne	16,02	24,03	1,60	10,68	21,36	2,14	0,36	11,57
5.	Jaczków	43,47	65,21	4,35	28,98	57,96	5,80	0,97	31,40
6.	Witków	91,17	136,76	9,12	60,78	121,56	12,16	2,03	65,85
7.	Kopalnia melafiru	3,60	5,40	0,36	2,40	4,80	0,48	0,08	2,60
<b>RAZEM</b>		<b>438,75</b>	<b>658,13</b>	<b>43,88</b>	<b>292,50</b>	<b>585,00</b>	<b>58,50</b>	<b>9,75</b>	<b>316,88</b>

Koszty inwestycyjne zostały oszacowane na podstawie następujących wytycznych:

- Jednostkowe koszty budowy sieci kanalizacyjnych przyjęto na podstawie faktycznych kosztów realizacji infrastruktury technicznej na terenach gmin o podobnym zagospodarowaniu;
- Koszt wykonania przyłącza, przepompowni i oczyszczalni ścieków oraz przydomowych oczyszczalni ścieków przyjęto na podstawie informacji ofertowych wykonawców i producentów;

Koszty wykonania dokumentacji technicznej przyjęto w wysokości:

- 20 zł/mb w przypadku sieci kanalizacyjnej,
  - 7,0 % wartości kosztów budowy oczyszczalni,
  - 800 zł/szt. w przypadku przydomowych oczyszczalni;
- Koszty nadzoru inwestorskiego przyjęto w wysokości 2,0% w przypadku sieci kanalizacyjnej i oczyszczalni ścieków oraz w wysokości 3,0% wartości inwestycji w przypadku przydomowych oczyszczalni ścieków.

### WYNIKI BADAŃ

W celu uporządkowania gospodarki ściekowej gminę Czarny Bór podzielono na trzy obręby (rys. 3):

- 1) Obręb Północny – obejmujący dwie miejscowości: Jaczków i Witków;
- 2) Obręb Centralny – obejmujący dwie miejscowości: Czarny Bór i Borówno;
- 3) Obręb Południowy – obejmujący dwie miejscowości: Grzędy i Grzędy Górne.

Podziału na poszczególne obręby dokonano biorąc pod uwagę lokalizację poszczególnych miejscowości. Dla każdego obrębu zaproponowano od jednego do trzech sposobów rozwiązania gospodarki ściekowej. Wybór możliwości rozwiązania gospodarki ściekowej dla każdego z obrębów uzależniony był od następujących czynników: aktualnego stanu gospodarki ściekowej, gęstości zaludnienia oraz wskaźnika koncentracji.



Rys. 3. Podział Gminy Czarny Bór na obręby  
Fig. 3. Division of Commune Czarny Bor on districts

*Obręb Północny*

W skład obrębu północnego wchodzi dwie miejscowości: Jaczków oraz Witków. Aktualnie żadna z miejscowości nie posiada sieci kanalizacyjnej, a mieszkańcy korzystają ze zbiorników bezodpływowych. Dla obrębu północnego zaproponowano trzy warianty rozwiązania gospodarki ściekowej:

Wariant 1 – budowa sieci kanalizacyjnej w miejscowości Jaczków i Witków oraz tranzyt ścieków do miejscowości Czarny Bór oraz budowa przydomowych oczyszczalni ścieków dla pięciu budynków (z uwagi na ich lokalizację).

Wariant 2 – budowa lokalnej oczyszczalni ścieków w miejscowości Witków oraz budowa sieci kanalizacyjnej w miejscowości Jaczków oraz Witków oraz budowa przydomowych oczyszczalni ścieków dla pięciu budynków.

Wariant 3 – budowa przydomowych oczyszczalni ścieków w miejscowościach Jaczków oraz Witków. Uwzględniono budowę przydomowych oczyszczalni ścieków dla 80% posesji w danych miejscowościach, pozostałe 20% posesji posiadać będzie zbiorniki bezodpływowe (z uwagi na aspekt społeczny – część mieszkańców nie wyrazi zgody oraz z uwagi na aspekt techniczny – brak miejsca na działce, a także przez wzgląd na niekorzystne warunki grunto-wodne na działce).

W tabeli 3. zestawiono nakłady inwestycyjne przyjętych wariantów dla Obrębu Północnego.

*Tab. 3. Zestawienie nakładów inwestycyjnych – Obręb Północny*

*Tab. 3. Summary of the investment costs – Northern District*

	Wariant 1, zł	Wariant 2, zł	Wariant 3, zł
Razem koszty inwestycyjne	8 731 834	9 945 610	3 445 000
Koszty na 1 budynek	32 950	37 531	16 250
Koszty na 1 mieszkańca	5 837	6 648	2 880

*Obręb Centralny*

W skład obrębu centralnego wchodzi dwie miejscowości: Borówno oraz Czarny Bór.

*Tab. 4. Zestawienie nakładów inwestycyjnych – Obręb Centralny*

*Tab. 4. Summary of the investment costs – Central District*

	Wariant 1, zł
Razem koszty inwestycyjne	3 635 024
Koszty na 1 budynek	51 929
Koszty na 1 mieszkańca	10 506

Wariant 1 – dokanalizowanie miejscowości Borówno oraz dokanalizowanie miejscowości Czarny Bór.

W tabeli 4 zestawiono nakłady inwestycyjne przyjętych wariantów dla Obrębu Centralnego.

#### *Obręb Południowy*

W skład obrębu południowego wchodzi dwie miejscowości: Grzędy oraz Grzędy Górne. Dla obrębu południowego zaproponowano dwa warianty rozwiązania gospodarki ściekowej:

Wariant 1 – budowa sieci kanalizacyjnej w miejscowościach Grzędy i Grzędy Górne oraz tranzyt ścieków do miejscowości Czarny Bór.

Wariant 2 – budowa przydomowych oczyszczalni ścieków w miejscowości Grzędy oraz Grzędy Górne. Uwzględniono budowę przydomowych oczyszczalni ścieków dla 80 % posesji w danych miejscowościach, pozostałe 20% posesji posiadać będzie zbiorniki bezodpływowe.

W tabeli 5 zestawiono nakłady inwestycyjne przyjętych wariantów dla Obrębu Południowego.

*Tab. 5. Zestawienie nakładów inwestycyjnych – Obręb Południowy*

*Tab. 5. Summary of the investment costs – Southern District*

	Wariant 1, zł	Wariant 2, zł
Razem koszty inwestycyjne	7 398 932	1 755 000
Współczynnik na 1 budynek	54 404	16 250
Współczynnik na 1 mieszkańca	10 480	3 112

## DYSKUSJA I WNIOSKI

Biorąc pod uwagę charakterystykę gminy Czarny Bór, która przejawia się w południkowym ułożeniu głównego ciągu jednostek osadniczych, a także indywidualną specyfikę ładu przestrzennego poszczególnych miejscowości, zasadne jest rozpatrzenie 4 wariantów rozwiązań gospodarki ściekowej.

### **Model 1. Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Jaczków i Witków wraz z podłączeniem do istniejącej sieci w miejscowości Czarny Bór**

Jest to wariant, z punktu widzenia społecznego, bardzo atrakcyjny. Miejscowości Jaczków i Witków są zamieszkiwane przez ponad 30% mieszkańców gminy. Również kwestia rozwiązania technicznego dla danego obszaru przedstawia się korzystnie, gdyż zwarta zabudowa miejscowości oraz stosunkowo niedłgie odcinki tranzytowe pozwalają uzyskać zadowalające wskaźniki kon-



centracji mieszkańców, odpowiednio 85 Mk/km dla Jaczkowa i 148 Mk/km dla Witkowa. Na chwilę obecną miejscowość Witków znajduje się na terenie aglomeracji, co sprawia że możliwe jest pozyskanie dofinansowań z dwóch źródeł tj. PROW (dla miejscowości Jaczków) oraz POIiŚ (dla miejscowości Witków) na realizację tego przedsięwzięcia. Całkowity koszt budowy sieci kanalizacyjnej to ponad 8 mln zł (8 650 584 zł). Gmina Czarny Bór jest członkiem Wałbrzyskiego Związku Wodociągów i Kanalizacji, który jest beneficjentem przy ubieganiu się o środki finansowe z POIiŚ. Przy założeniu uzyskania maksymalnych dofinansowań w ramach PROW i POIiŚ udział gminy w kosztach inwestycyjnych wyniósłby ok. 1,6 mln zł (1 612 696 zł), natomiast WZWiK w Wałbrzychu ok. 755 tys. zł. Jednak należy mieć na uwadze fakt, że WZWiK w celu odzyskania poniesionych nakładów inwestycyjnych zwiększy taryfę za odprowadzanie ścieków. Przyjęcie do realizacji tego wariantu, jest obciążone ryzykiem wynikającym z harmonogramu naborów wniosków o dofinansowania wymienionych programów (PROW i POIiŚ). Przygotowanie kompletu dokumentacji (projekt techniczny sieci, uzgodnienia, etc.) wymaganej do wniosku o dofinansowanie, w przypadku tak dużej inwestycji może potrwać minimum 8 miesięcy – w praktyce należy przyjąć ok. 10-14 miesięcy. Realizacja tego wariantu pozwoli na uzyskanie wysokiego wskaźnika skanalizowania gminy równego 57%.

## **Model 2. Budowa lokalnej sieci kanalizacyjnej w miejscowościach Jaczków i Witków obsługiwanej przez lokalną oczyszczalnię ścieków zlokalizowaną w Witkowie**

Jest to wariant podobny do koncepcji opisanej w modelu 1., przy czym założenie budowy lokalnej sieci obsługiwanej przez lokalną oczyszczalnię ścieków, jest z punktu widzenia eksploatacji rozwiązaniem bardziej skomplikowanym. Jakkolwiek układ sieci wytrasowanej pod kątem lokalizacji odbiornika ścieków, tj. lokalnej oczyszczalni ścieków pozwala na ograniczenie liczby przepompowni oraz odcinków tłocznych (w tym długich odcinków tranzytowych), niemniej budowa oczyszczalni ścieków o wielkości 1400 RLM stanowiłaby dodatkowe obciążenie dla gminy pod kątem eksploatacji obiektu i związanych z tym zarówno potencjalnych problemów, jak i wydatków stałych (ok. 300 tys. rocznie). Mimo to, wskaźnik koncentracji mieszkańców na kilometr trasowanej sieci jest odpowiednio wyższy niż w wariantcie punktu 1. i wynosi 85 Mk/km w Jaczkowie i 175 Mk/km w Witkowie. Łączny koszt inwestycyjny dla tego rozwiązania to ponad 9,5 mln zł (9 798 476 zł). Podobnie jak w przypadku modelu 1, gmina mogłaby zrealizować tę inwestycję w oparciu o dofinansowanie z programów PROW (miejscowość Jaczków) i POIiŚ (miejscowość Witków – pod warunkiem zlokalizowania oczyszczalni ścieków w granicach aglomeracji Boguszków-Gorce). Przy założeniu uzyskania maksymalnego dofinansowania, udział gminy w inwestycji wyniósłby ok. 1,6 mln zł (1 612 969 zł), natomiast WZWiK w Wałbrzychu,

który jest beneficjentem ubiegania się o środki z POIiŚ ok. 900 tys. zł. Realizacja tego wariantu pozwoli na uzyskanie wysokiego wskaźnika skanalizowania gminy równego 57%.

### **Model 3. Dokanalizowanie miejscowości Borówno i Czarny Bór oraz budowa przydomowych oczyszczalni ścieków na terenie gminy**

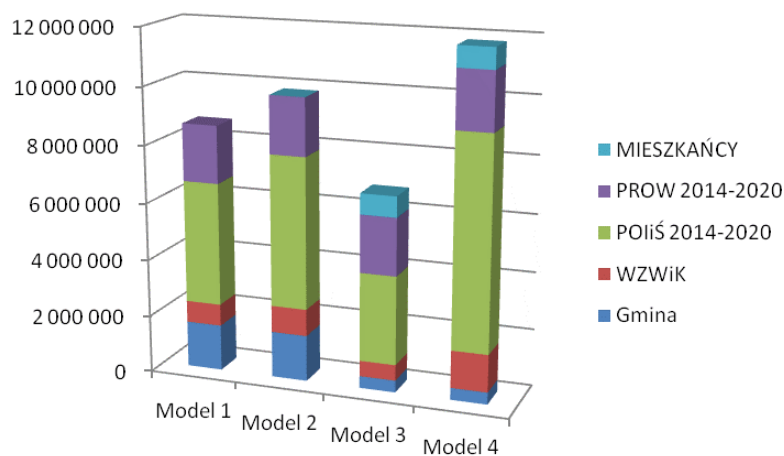
Z racji położenia w obrębie aglomeracji Boguszów-Gorce, budowa wymaganych odcinków kanalizacji w miejscowościach Borówno i Czarny Bór, mogłaby być współfinansowana ze środków POIiŚ, pod warunkiem wyliczenia wskaźnika koncentracji łącznie dla całej aglomeracji Boguszów-Gorce – zgodnie z kryterium formalnym nr 16 – POIiŚ 2014-2020 Kryteria Wyboru Projektów Oś Priorytetowa II Ochrona Środowiska, w tym adaptacja do zmian klimatu – działanie 2.3: gospodarka wodno-ściekowa w aglomeracjach. Uzyskanie dofinansowania z POIiŚ, gdzie beneficjentem jest WZWiK w Wałbrzychu wpływa na brak wkładu własnego po stronie gminy Czarny Bór, jednak należy mieć na uwadze, że poniesione koszty inwestycyjne przez WZWiK będą miały wpływ na wzrost wysokości taryfy za odprowadzanie ścieków. W przypadku tego rozwiązania wciąż pozostaje możliwość wykorzystania środków dofinansowań w ramach PROW. Za ogólną kwotę 3,1 mln zł kosztów kwalifikowanych, można wybudować blisko 200 przydomowych oczyszczalni ścieków (POŚ) na terenie całej gminy. Przyjęcie programu budowy przydomowych oczyszczalni ścieków pozwala na określenie partycypacji społecznej przy udziale w kosztach inwestycyjnych, którą może stanowić 25% nakładów inwestycyjnych. W takim układzie, koszt budowy 193 POŚ po stronie gminy, wynosi 420 076 zł. Z punktu widzenia możliwości uzyskania dofinansowania, wariant budowy przydomowych oczyszczalni ścieków, jest dużo łatwiejszy w realizacji, głównie ze względu na stosunkowo krótki czas przygotowania dokumentacji (3-4 miesiące), co pozwala realnie myśleć o uzyskaniu dofinansowań w zbliżających się ogłoszeniach naborów wniosków PROW. Należy jednak pamiętać, iż budowa przydomowych oczyszczalni ścieków jest ograniczona do obszarów będących poza terenem aglomeracji.

### **Model 4. Dokanalizowanie miejscowości Borówno i Czarny Bór oraz budowa sieci kanalizacyjnej w miejscowości Witków oraz budowa przydomowych oczyszczalni ścieków na terenie Gminy w miejscowościach Jaczków, Grzędy, Grzędy Górne**

Z uwagi na fakt, że w aglomeracji Boguszów-Gorce pozostaną miejscowości Czarny Bór, Borówno i Witków (aglomeracja jest w trakcie weryfikacji granic), natomiast poza aglomeracją będą miejscowości Jaczków, Grzędy oraz Grzędy Górne zaproponowano dokanalizowanie miejscowości Borówno i Czarny Bór oraz budowa sieci kanalizacyjnej w miejscowości Witków, pod warunkiem wyliczenia wskaźnika koncentracji łącznie dla całej aglomeracji Boguszów-

Gorce – zgodnie z kryterium formalnym nr 16 – POIiŚ 2014-2020 Kryteria Wyboru Projektów Oś Priorytetowa II Ochrona Środowiska, w tym adaptacja do zmian klimatu – działanie 2.3: gospodarka wodno-ściekowa w aglomeracjach. Przyjęcie tego wariantu rozwiązania gospodarki ściekowej daje gminie możliwość ubiegania się o środki finansowe z dwóch źródeł POIiŚ 2014-2020 (budowa sieci kanalizacyjnej w miejscowości Witków oraz dokanalizowanie miejscowości Czarny Bór i Borówno) oraz PROW 2014-2020 (budowa 193 przydomowych oczyszczalni ścieków). Jednak także należy wziąć pod uwagę, że aby ubiegać się o środki zewnętrzne należy posiadać komplet dokumentacji technicznych, który w przypadku sieci kanalizacyjnej może potrwać co najmniej 8 miesięcy, natomiast w przypadku przydomowych oczyszczalni ścieków czas jest krótszy i wynosi ok. 3-4 miesiące. Beneficjentem ubiegania się o środki z POIiŚ jest WZWiK w Wałbrzychu. WZWiK w budżecie na 2016 założył wykonanie dokumentacji projektowej na dokanalizowanie miejscowości Borówno. Całkowity koszt budowy sieci kanalizacyjnej w miejscowości Witków oraz dokanalizowanie miejscowości Czarny Bór i Borówno to koszt ok. 8,5 mln (8 672 912 zł), przy założeniu uzyskania maksymalnego dofinansowania udział WZWiK w Wałbrzychu w tym projekcie wyniósłby 1 300 937 zł (rzeczywisty 4 336 456 zł). Jednak należy mieć na uwadze fakt, że WZWiK w celu odzyskania poniesionych nakładów inwestycyjnych zwiększy taryfę za odprowadzanie ścieków. Po zrealizowaniu inwestycji gmina Czarny Bór osiągnęłaby wskaźnik skanalizowania 71 %. Założenie wykorzystania maksymalnej puli dostępnych środków z PROW dla gminy Czarny Bór pozwala na realizację 193 przydomowych oczyszczalni ścieków w miejscowościach Jaczków, Grzędy i Grzędy Górne, co stanowi 84 % wszystkich posesji (229 szt.) w tych miejscowościach. Wybierając ten wariant gmina Czarny Bór osiągnie bardzo wysoki wskaźnik mieszkańców posiadających uregulowaną gospodarkę ściekową, wynoszący 92%.

Na rys. 4 zestawiono 4 modele rozwiązania gospodarki wodno-ściekowej w gminie Czarny Bór, z uwzględnieniem nakładów inwestycyjnych w odniesieniu do partycypantów tych kosztów.



Rys. 4. Nakłady inwestycyjne w odniesieniu do możliwych źródeł dofinansowania inwestycji

Fig. 4. Cost of investment in relation to possible sources of investment financing

W tabeli 6 przedstawiono szczegółowe dane dotyczące wysokości finansowania inwestycji przez poszczególnych uczestników.

Tab. 6. Nakłady inwestycyjne z uwzględnieniem wysokości finansowania inwestycji przez uczestników

Tab. 6. Cost of investment in relation the amount of investment financing by the participants'

Partycypanci	Model 1, zł	Model 2, zł	Model 3, zł	Model 4, zł
Gmina	1 612 696	1 612 969	420 076	420 076
WZWiK	755 684	931 750	545 254	1 300 938
POIiŚ 2014-2020	4 282 204	5 279 914	3 089 770	7 371 974
PROW 2014-2020	2 000 000	2 000 000	1 996 850	1 996 850
Mieszkańcy	0	0	719 323	719 323

Możliwe warianty uporządkowania gospodarki wodno-ściekowej zostały przedstawione radnym, sołtysom oraz mieszkańcom gminy. Po zakończeniu konsultacji społecznych, Rada Gminy Czarny Bór podjęła uchwałę w sprawie przyjęcia koncepcji gospodarki wodno-ściekowej dla gminy Czarny Bór, której realizacja oparta będzie o inwestycje opisane w modelu 4. Wariant ten jest najbardziej optymalnym rozwiązaniem, m.in. ze względu na możliwości jego realizacji z kilku źródeł dofinansowania. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt,

że udział gminy w realizacji inwestycji jest najniższy, natomiast udział środków z funduszy unijnych najwyższy, tj. 9 368 824 zł, co stanowi około 80% nakładów inwestycyjnych na realizację założonych przedsięwzięć. Ponadto realizacja modelu 4 charakteryzuje się najwyższym efektem ekologicznym w postaci udziału ilości osób objętych inwestycją (50,9%), w porównaniu do modelu 1, 2 i 3 (odpowiednio 30,4, 30,4, 30,1%). Istotną kwestią jest również wzrost świadomości ekologicznej mieszkańców, przez udział w konsultacjach społecznych oraz finansowe zaangażowanie ich w budowę przydomowych oczyszczalni ścieków.

Zaplanowana na najbliższe lata budowa nowych i modernizacja istniejących urządzeń technicznych systemu gospodarki wodno-ściekowej zapewnić ma polskiej wsi odpowiedni poziom nasycenia w infrastrukturę kanalizacyjną (sieciową i indywidualną), jednakże działania te wymagają wydatkowania znacznych środków, które zdecydowanie przekraczają możliwości budżetowe jednostek samorządu terytorialnego. Zatem bardzo istotne jest z jednej strony, umiejętność wydatkowanie środków z własnego budżetu, a z drugiej właściwe, w oparciu o czynniki ekonomiczne, środowiskowe i społeczne, zaplanowanie inwestycji, współfinansowanych ze Wspólnej Polityki Rolnej UE oraz Polityki Spójności UE.

#### LITERATURA

1. Dane Urzędu Gminy Czarny Bór, 2015 r.
2. GOLEŃ M., MAŚLOCH G., ZIÓLKOWSKI M., WAREŻAK T., 2011. *Ekonomika Gospodarki ściekowej na wsi*, wyd. SGH, Warszawa.
3. GORCZYCA M., 2011. Regionalne dysparytety rozwoju infrastruktury kanalizacyjnej. *Gaz, woda i technika sanitarna*, nr 06/2011, 214-219.
4. GUS, 2011. *Ochrona Środowiska 2011*. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
5. GUS, 2014. *Infrastruktura komunalna w 2014*. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
6. HEIDRICH Z. (red.), 2002. *Gospodarka wodno-ściekowa*. Verlag Dashofer Sp. z o.o., Warszawa.
7. KACA E., 2006. *Oczyszczalnie i oczyszczanie ścieków w obszarach wiejskich w świetle publikacji GUS*. *Gospodarka wodna* 6/2006. Warszawa.
8. KŁOS L., 2011. Stan infrastruktury wodno-kanalizacyjnej na obszarach wiejskich w Polsce a wymogi Ramowej Dyrektywy Wodnej. *Studia i Prace WNEiZ* nr 24/2011. Uniwersytet Szczeciński.
9. KŁOSS-TRĘBACZKIEWICZ H., OSUCH-PAJDZIŃSKA E., 2012. Komunalne systemy odprowadzania ścieków na wsi w liczbach w latach 2000-2009. *Gaz, Woda i Technika Sanitarna* 1/2012, Warszawa, 9-12.

10. ŁOMOTOWSKI J., 2011. Szanse rozwoju kanalizacji na terenach niezurbanizowanych. IX Ogólnopolska konferencja szkoleniowa: Kanalizacja terenów niezurbanizowanych, Ostrów Wlkp, 5-13.
11. MRR, 2007. Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko. Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia 2007-2013. Ministerstwo Rozwoju Regionalnego. Warszawa.
12. MRR, 2009, 2010. Informacja o stanie infrastruktury technicznej – raport roczny 2009, 2010. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa, 2-9.
13. MRR, 2010. Kierunki rozwoju obszarów wiejskich założenia do „Strategii zrównoważonego rozwoju wsi i rolnictwa”. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Warszawa.
14. PRYSZCZ M., MROWIEC B. M., 2015. Funkcjonowanie przydomowych oczyszczalni ścieków w Polsce. Inżynieria Ekologiczna Ecological Engineering Vol. 41, 133-141.
15. SADECKA Z., 2008. Oczyszczanie ścieków w rozległych zlewniach kanalizacyjnych. Wodociągi-kanalizacja, nr 7/8(53/54), 28-32.
16. SUiKP, 2013. Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przemysłowego Gminy Czarny Bór. Jeleniogórskie Biuro Planowania i Projektowania Sp. z o.o., Czarny Bór.
17. WARĘŻAK T., PŁUCIENNIK-KOROPCZUK E., 2013. Gospodarka wodno-ściekowa terenów wiejskich. Wodociągi-Kanalizacja. Poznań. 12(118).
18. WIATER J., 2011. Ocena świadomości ekologicznej gminy Choroszcz. Rocznik Ochrona Środowiska. Środkowo-Pomorskie Towarzystwo Naukowe. Ochrony Środowiska. Tom 13.

## **FINANCIAL ANALYSIS OF WATER AND SEWAGE ECONOMY OF THE CZARNY BOR COMMUNE**

### *S u m m a r y*

*In the paper it was described the results of water and wastewater management analysis on the example of the development strategy of the commune. The models present solutions based on balance of pollution loads and the investments cost. Probability of the investment realization were compared with the financial possibilities of the municipal budget and potential grants sources.*

Key words: water and wastewater management, economic analysis of investments