



## **„Dwadzieścia lat doświadczenia w oczyszczaniu ścieków Gminnej Oczyszczalni Ścieków w Długiej Kościelnej, Zakład Komunalny w Halinowie, gmina Halinów – sukcesy i wyzwania” .**

**Imię i nazwisko** Małgorzata Komuda-Ołowska

Zakład Komunalny w Halinowie, ul. Józefa

Piłsudskiego 77, 05 – 074 Halinów

[www.zakladkomunalny.pl](http://www.zakladkomunalny.pl)

Gmina Halinów położona w centralnej części województwa mazowieckiego, należy do jednych z najpiękniejszych zakątków powiatu



mińskiego. Gmina Halinów jest atrakcyjnym miejscem do życia i zamieszkania.

Sprzyja również przedsiębiorczości i przedsiębiorcom. Posiada dobrą łączność z głównymi miejskimi ośrodkami w kraju, a także dobrze rozwiniętą infrastrukturę.

Gminy sąsiednie to Dębe Wielkie, Sulejówek, Wiązowna i Zielonka.

Gmina Halinów podzielona jest na 22 jednostki pomocnicze – sołectwa - miasta Halinów i 21 wsi. Liczba mieszkańców zameldowanych na terenie miasta i gminy na koniec 2013 wynosiła 13 000, szacujemy, że stale na terenie gminy zamieszkują około 15 000 mieszkańców.

Powierzchnia gminy wynosi 63 km<sup>2</sup>, co stanowi 5,5% powierzchni powiatu mińskiego.

Zakład Komunalny w Halinowie jest przedsiębiorstwem wodociągowo-kanalizacyjnym zajmującym się zaopatrzeniem w wodę i odprowadzaniem ścieków działającym na terenie miasta i gminy Halinów, który prowadzi działalność od 1993 roku jako samorządowy zakład budżetowy Gminy Halinów, powiat miński.

Inicjatywa utworzenia Zakładu rozpoczęła się od budowy Gminnej Oczyszczalni Ścieków w Długiej Kościelnej w roku 1992.

**Co zrobiliśmy przez 20 lat dla gospodarki ściekowej w Halinowie – nasze wyzwania i sukcesy:** Wybudowana oczyszczalnia ścieków w roku 1993 została przekazana do użytkowania do nowo utworzonego Zakładu Komunalnego w Halinowie. Oczyszczalnia ścieków zaprojektowana została do obsługi 5011 osób (w tym ok. 3639 mieszkańców korzystających z kanalizacji i ok. 1372 mieszkańców korzystających z samochodów asenizacyjnych). Oczyszczanie ścieków polegało na zastosowaniu dwufazowego procesu biologicznego oczyszczania opartego na osadzie czynnym z tlenową stabilizacją osadu i jego kondycjonowaniem. Praca ww. urządzeń w skrajnie szkodliwych warunkach, jak również przestarzała technologia były przyczyną istotnego pogarszania się efektu oczyszczania ścieków w konsekwencji wyniki badań jakości ścieków oczyszczonych/odprowadzanych w latach 2001 - 2003 były już na tyle nieodpowiednie, że stały się powodem nałożenia przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska na Gminę kary za przekroczenie norm jakościowych określonych dla ścieków odprowadzanych do wód rzeki Długiej. Gminna oczyszczalnia ścieków była to oczyszczalnia mechaniczno-biologiczna o przepustowości max. 614 m<sup>3</sup>/dobę, w której skład wchodziły:

- krata koszowa, z której zatrzymane skratki przesypane wapnem i przetrzymywane w zamkniętym pojemniku po tygodniu były wywożone na wysypisko odpadów stałych,
  - pompownia ścieków wykonana jako studnia z kręgów o średnicy 6 m,
  - piaskownik urządzenie o przepływie pionowym wykonane z rury WIPRO, piasek z dna odprowadzany na poletka osadowe o wym. 4,2 m × 4,3 m,
- w części biologicznej
- komora biosorpcji jest to zbiornik żelbetowy o wym. 5,8 × 14 m i głęb. 3,6m,
  - komora biostabilizacji składająca się z dwóch części o wym. 19,2 × 5.6 × 3 m, oraz
  - gospodarka osadowa bazująca na zbiorniku Bioblok MU – 100, prasie komorowej oraz na poletkach osadowych.



**Fot. 1.** Brama główna, wjazd na Oczyszczalnię Ścieków w Długiej Kościelnej, sierpień 2004 r.



**Fot. 2.** Widok na kratę koszową, oraz pojemnik na skratki, Oczyszczalnia Ścieków w Długiej Kościelnej, sierpień 2004 r.





**Fot. 3.** Widok na główną przepompownię ścieków, Oczyszczalnia Ścieków w Długiej Kościelnej, sierpień 2004 r.



**Fot. 4.** Widok na piaskowni wraz z poletkiem na piasek oraz komory biosorpcji i biostabilizacji Oczyszczalnia Ścieków w Długiej Kościelnej, sierpień 2004 r.





**Fot. 5.** Widok na komorę biostabilizacji, Oczyszczalnia Ścieków w Długiej Kościelnej, sierpień 2004 r.

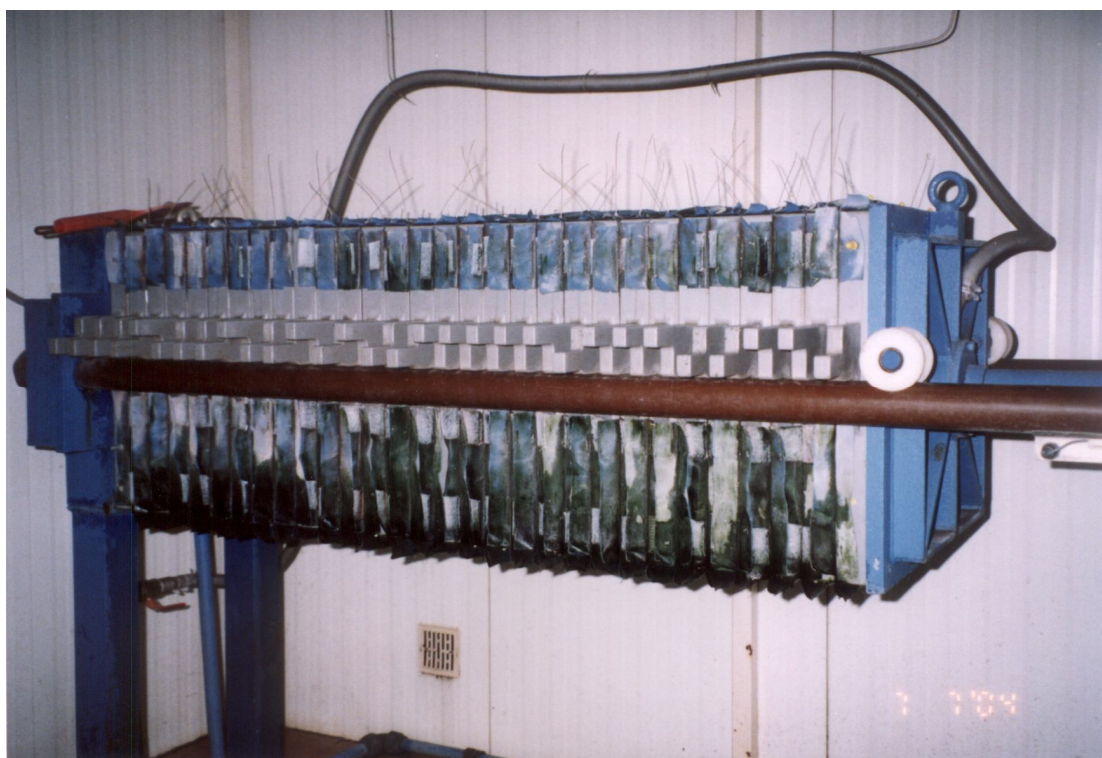


**Fot. 6.** Widok na zbiornik Bioblok MU – 100 na osad nadmierny, Oczyszczalnia Ścieków w Długiej Kościelnej, sierpień 2004 r.





**Fot. 7.** Widok na budynek kontenerowy w środku prasa komorowa, Oczyszczalnia Ścieków w Długiej Kościelnej, sierpień 2004 r.



**Fot. 8.** Prasa komorowa, Oczyszczalnia Ścieków w Długiej Kościelnej, sierpień 2004 r.





**Fot. 9.** Widok na poletka osadowe, Oczyszczalnia Ścieków w Długiej Kościelnej, sierpień 2004 r. W roku 2004 Gmina Halinów przystąpiła do modernizacji i rozbudowy istniejącej oczyszczalni, którą ukończono w 2006 roku. Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni przebiegała sprawnie bez większych problemów. Zmodernizowana oczyszczalnia ścieków zlokalizowana w Długiej Kościelnej ma przepustowość średnią 1214 m<sup>3</sup>/db i obsługuje dotychczas skanalizowane miejscowości gminy, to jest Halinów, Długą Kościelną, Józefów i Hipolitów. Przyjmuje ścieki dopływające siecią ze skanalizowanych obszarów gminy, ścieki dowożone z obszarów wyposażonych w zbiorniki bezodpływowe oraz ścieki przemysłowe wstępnie podczyszczone pochodzące z czterech zakładów przemysłowych. Obecnie z sieci korzysta ok. 46% ludności tj. ok. 6192 osoby mieszkające 1684 gospodarstwach. Dodatkowo ścieki są przywożone z 761 gospodarstw domowych, które zamieszkują ok. 3044 osoby stąd sumarycznie oczyszczalnia ścieków obsługuje 9236 mieszkańców, co stanowi ok. 70% ogółu mieszkańców. Obecna długość sieci kanalizacyjnej wynosi 49,2 km. Sieć wybudowano w systemie „mieszanym”, tj. grawitacyjny, tłoczny (ciśnieniowy), próżniowo – tłoczny, próżniowy (podciśnieniowy). Zakład eksploatuje również pompownię próżniowo-tłoczną w Hipolitowie oraz pięć przepompowni ścieków.





**Fot. 10.** Brama główna, wjazd na Oczyszczalnię Ścieków w Długiej Kościelnej, marzec 2014 r.



**Fot. 11.** Brama główna, wyjazd z Oczyszczalni Ścieków w Długiej Kościelnej, czerwiec 2013 r.



The diagram illustrates the wastewater treatment process at the Łódź Wastewater Treatment Plant. It begins with 'Ścieki dowożone' (incoming sewage) entering the 'Stacja zlewna' (collection station). The flow then passes through a 'Kratka wstępna' (preliminary screen) and a 'Kratka hakowa' (hook-shaped screen) before entering the 'Piaszczowniki pionowe' (vertical sand traps). From there, the water goes to the 'Pompownia główna' (main pumping station). The treated water then flows through a series of tanks: 'KB' (aeration tank), 'KN' (nitrification tank), and 'KT' (clarification tank). The final effluent is discharged into the 'Rzeka Długa' (Długa River). The diagram also shows the 'Prasa skratków' (sludge press) and 'Separator piasku' (sand separator) units, which handle the sludge and sand from the treatment process. The 'Prasa osadu' (sludge press) and 'Kontener na osad' (sludge container) are also shown, indicating the final disposal of the sludge.

W ramach modyfikacji własnej w oczyszczalni w roku 2009 przed gęstą kratę hakową wstawiono wstępną kratę rzadką zlokalizowaną w studni kanalizacyjnej o średnicy 1600 mm do zatrzymywania zanieczyszczeń o dużych rozmiarach. Po modyfikacji zauważono, że krata hakowa pracuje

bardziej efektywnie i ma mniejszą awaryjność. Gęsta krata pionowa hakowa typu 400\*4050/900\*3/900 jest o prześwicie 3 mm i zlokalizowana została w przepompowni głównej. Zatrzymywane na kracie skratki podawane są do prasy skratek, gdzie po odcisnięciu ścieków składane są w workach foliowych. Ścieki po przepłynięciu przez kratę grawitacyjnie spływają do piaskowników.



**Fot. 12.** Widok na piaskownik i kratę gęstą (część naziemna) Oczyszczalnia Ścieków w Długiej Kościelnej, marzec 2014 roku.

W oczyszczalni zastosowano dwa piaskowniki pionowe o średnicy 1,6 m i głębokości czynnej 1,5 m pracujące w układzie równoległym. Objętość czynna piaskownika  $V = 3 \text{ m}^3$ , a czas zatrzymania w nim ścieków przy przepływie  $120 \text{ m}^3/\text{h}$  wynosi 3 min. Piaskownik dobierany był tak, aby skutecznie usuwał ziarna piasku o średnicach 0,2-0,25 mm i większe. Rura centralna w piaskowniku ma średnicę 400 mm. Do wydobywania z dna piaskownika pulpy piaskowej przewidziano pompy zatapialne o wydajności  $16 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia 17 m. Dla usunięcia z piasku frakcji organicznych pompy tłoczą pulpę do hydroseparatora piasku.



Odciek z separatora spływa z powrotem do ciągu ściekowego, natomiast piasek zbierany jest w kontenerze. Hydroseparator pracuje dość skutecznie, bo piasek wydobywany z tego urządzenia jest szary i sypki. Ścieki z piaskowników spływają do pompowni głównej, z której tłoczone są do bloku biologicznego oczyszczania. Pompownia stanowi zbiornik o średnicy 5 m podzielony na dwie równe części. W każdej z części zamontowano po dwie pompy o wydajności 80 m<sup>3</sup>/h i wysokości podnoszenia 11,4 m, z których jedna jest pompą pracującą, a druga rezerwową.

Zespół biologicznego oczyszczania, do którego tłoczone są ścieki z przepompowni głównej składa się z dwóch obiektów. Jeden stanowi komora beztlenowa, oraz dwie komory niedotlenione. Te trzy komory powstały z zaadaptowanego i zmodernizowanego dawnego reaktora biologicznego. Drugą część zespołu biologicznego oczyszczania stanowi wybudowany podczas modernizacji reaktor biologiczny składający się ze zintegrowanych ze sobą komór tlenowych i osadników wtórnych. Beztlenowa i niedotlenione komory są w rzucie z góry zbiornikiem prostokątnym, który został podzielony na 3 części. Środkową jest komora beztlenowa, natomiast zewnętrzne są komorami niedotlenionymi. W każdej z części zastosowany został bardzo korzystny wewnętrzny układ cyrkulacji karuzelowej wymuszanej przy pomocy mieszadeł o mocy 3kW i prędkości obrotowej 702 obr./min. Ścieki z pompowni głównej tłoczone są do komory beztlenowej, do której również podawany jest osad recyrkulowany z osadników wtórnych. Dalej ścieki z komory beztlenowej rurociągami poprzecznymi usytuowanymi w końcowej części komory beztlenowej wpływają do komór niedotlenionych, w których dzięki zamontowanym mieszadłom identycznym jak w komorze beztlenowej również realizowana jest cyrkulacja karuzelowa. Do tej komory podawana jest mieszanina ścieków i osadu z komory tlenowej w ramach recyrkulacji wewnętrznej.

Na obu zewnętrznych stronach komór niedotlenionych usytuowane są pompownie pośrednie o wymiarach zewnętrznych 3,6 m \* 2,5 m wyposażone w dwie pompy o wydajności 90 m<sup>3</sup>/h i wysokości

podnoszenia 5,0 m każda. Jedna z tych pomp pełni rolę pompy pracującej druga rezerwowej.

Pompy w pompowniach pośrednich tłoczą ścieki do komór tlenowych. System składa się z połączenia komory tlenowej (nitrifikacyjnej) i osadnika wtórnego.



**Fot. 13.** Komora beztlenowa i komory niedotlenione Oczyszczalnia Ścieków w Długiej Kościelnej, czerwiec 2013 roku.

W oczyszczalni zastosowane zostały dwa takie zestawy pracujące równolegle. Całość jednego zestawu stanowi zbiornik o średnicy 15,3 m, wysokości 5,1 m i pojemności całkowitej 940 m<sup>3</sup>. takim zbiorniku znajdują się 3 osadniki wtórne o średnicy 5,5 m każdy i wysokości 5,5 m, co daje objętość czynną osadnika równą 30 m<sup>3</sup>. Ścieki po przepłynięciu przez osadnik odprowadzane są do odbiornika. Osad z dna osadnika wypompowywany jest przy pomocy pompy o wydajności 40 m<sup>3</sup>/h i ciśnieniu 0,5 bara i płynie rurociągiem recyrkulacyjnym do komory beztlenowej, natomiast osad nadmierny wypompowywany jest przy pomocy pompy o wydajności 20 m<sup>3</sup>/h i ciśnieniu 0,5 bara i jako osad nadmierny płynie do zbiornika osadu nadmiernego.





**Fot. 14.** Bioreaktory Oczyszczalnia Ścieków w Długiej Kościelnej, czerwiec 2013 roku.

Komora tlenowa wyposażona jest w drobno-pęcherzykowy system natleniania z zastosowaniem płyt membranowych. Powietrze do systemu napowietrzania tłoczone jest przy pomocy dmuchaw rotacyjnych o wydajności  $240 \text{ Nm}^3/\text{h}$ .

Zbiornik osadu nadmiernego jest adaptowaną starą przepompownią o średnicy wewnętrznej 6 m, wysokości 6,23 m i pojemności całkowitej  $170 \text{ m}^3$ . Pojemność czynna zbiornika wynosi  $160 \text{ m}^3$ . Zbiornik ten pozwala na pięciodniowe przetrzymywanie osadu. Został tu zainstalowany system napowietrzania w postaci dyfuzora 12 sztuk współpracujący ze sprężarką. Woda nadosadowa płynie do pompowni głównej natomiast osad odwadniany jest na prasie taśmowej o wydajności 110-240 kgsm/h. Ustabilizowany komunalny osad ściekowy zbierany jest z kontenerze na odpady typu KP, a następnie wywożony przez uprawnioną firmę zewnętrzną do unieszkodliwiania metodą R 3 – kompostowanie. Ilość odpadów wytworzonych i unieszkodliwionych: ustabilizowane osady ściekowe 1 057,50 Mg, skratki 51,35 Mg, zawartość piaskowników 28,42 Mg.





**Fot. 15.** Prasa taśmowa, czerwiec 2013 roku.



**Fot. 16.** Prasa taśmowa, widok na podajnik – zrzut do kontenera marzec 2014 roku.





**Fot. 17.** Waga najazdowa do ważenia odpadów wytwarzanych na Oczyszczalni Ścieków w Długiej Kościelnej, w tym ustabilizowanych komunalnych osadów ściekowych, 2014 r.



**Fot. 18.** Waga najazdowa do ważenia odpadów wytwarzanych na Oczyszczalni Ścieków w Długiej Kościelnej, w tym ustabilizowanych komunalnych osadów ściekowych, 2014 r.



Ścieki oczyszczone odprowadzane są z osadników wtórnych kanałem grawitacyjnym z rur PVC o średnicy 315 mm, na którym wykonano komorę pomiarową z przepływomierzem.



**Fot. 19.** Spust ścieków oczyszczonych, Oczyszczalnia Ścieków w Długiej Kościelnej.



**Fot. 20.** Ścieki oczyszczone, Oczyszczalnia Ścieków w Długiej Kościelnej.



**Tak jak już wspomniałam we wstępie referatu efekt rozbudowy i modernizacji oczyszczalni był i jest niewątpliwie dla nas sukcesem. Szczególnie dlatego, że oczyszczalnia przed modernizacją nie spełniała określonych dla niej norm środowiskowych. Poza tym nie była w stanie przyjąć większej ilości ścieków, gdyż pracowała na maksymalnych obciążeniach hydraulicznych przez co rozbudowa sieci kanalizacyjnej była ograniczona. Istniejąca oczyszczalnia pracuje dość skutecznie i spełnia wymagania określone w pozwoleniu wodnoprawnym, ale w związku ciągłą rozbudową sieci kanalizacyjnej na terenie Gminy Halinów wymaga kolejnej rozbudowy.**

Jakość ścieków dopływających do oczyszczalni i odprowadzanych z  
Oczyszczalni Ścieków w Długiej Kościelnej (badania luty 2014 r.)

| Parametr (mg/l)  | Ścieki surowe | Ścieki oczyszczone | Redukcja % | Normy red % |
|------------------|---------------|--------------------|------------|-------------|
| BZT <sub>5</sub> | 613,00        | 4,50               | 99%        | 70%         |
| CHZT             | 1559,00       | 48,00              | 97%        | 75%         |
| Nog              | 113,00        | 28,50              | 75%        | 35%         |
| Pog              | 14,20         | 1,08               | 92%        | 40%         |
| Zawiesina ogólna | 766,00        | 4,00               | 99%        | 90%         |

Kolejnym wyzwaniem dla nas jest trzecia rozbudowa istniejącej oczyszczalni oraz sieci kanalizacyjnej. Obecnie ukończyliśmy opracowanie projektu rozbudowy oczyszczalni ścieków. Projekt zakłada rozbudowę istniejącej oczyszczalni ścieków docelowo do przepustowości maksymalnie 3648 m<sup>3</sup>/d. Rozbudowa jest podzielona na trzy etapy. Etap drugi przewiduje rozbudowę oczyszczalni do przepustowości maksymalnie 1907 m<sup>3</sup>/d. Rozbudowa oparta będzie na technologii biologicznego oczyszczania ścieków tj. zaprojektowano mechaniczno – biologiczną oczyszczalnię ścieków działającą w oparciu o nitryfikująco-denitryfikujący osad czynny w układzie przepływu ciągłego z chemicznym strącaniem fosforu. Docelowo oczyszczalnia ścieków ma obsługiwać 27 625 RLM (wraz z przemysłem i ściekami dowożonymi wozami asenizacyjnymi).

Obecnie administracyjnie do obszaru Gminy i Miasta Halinów należy 22 miejscowości tj. 21 wsi i miasto z czego miasto skanalizowane jest w 90%, a tereny wiejskie zaledwie w 14% (skanalizowane są trzy wsie administracyjnie sąsiadujące z miastem Halinów: Hipolitów, Józefin, Długa Kościelna). Planowane jest ciągła rozbudowa sieci kanalizacyjnej w 9 miejscowościach: Długa Szlachecka, Grabina, Budziska, Kazimierów, Nowy Konik, Stary Konik, Cisie, Wielgolas Brzeziński i Królewskie Brzeziny. Dla pozostałych miejscowości gospodarka ściekowa będzie odbywać się poprzez gromadzenie ścieków do zbiorników bezodpływowych i transportowanie do stacji zlewnej na oczyszczalni. Ponadto w kilki miejscowościach istnieją i pracują przydomowe oczyszczalnie ścieków. Na terenie Gminy Halinów wybudowano 166 takich obiektów.

Podstawowe parametry pracy oczyszczalni ścieków (wartości projektowe z 1992 roku przed modernizacją i obecnie po modernizacji oraz planowane docelowo po rozbudowie).

| Lp. | Parametr                                    | Oznaczenie        | Jednostka         | Ilość |
|-----|---------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------|
| 1.  | Średnia dobową ilość ścieków 1992 r.        | $Q_{d\acute{s}r}$ | m <sup>3</sup> /d | 614   |
| 2.  | Maksymalna dobową ilość ścieków 1992 r.     | $Q_{dmax}$        | m <sup>3</sup> /d | 735   |
| 3.  | Średnia godzinowa ilość ścieków 1992 r.     | $Q_{h\acute{s}r}$ | m <sup>3</sup> /h | 35    |
| 4.  | Maksymalna godzinowa ilość ścieków 1992 r.  | $Q_{hmax}$        | m <sup>3</sup> /h | 62    |
| 5.  | Średnia dobową ilość ścieków 2013 r.        | $Q_{d\acute{s}r}$ | m <sup>3</sup> /d | 1 214 |
| 6.  | Maksymalna dobową ilość ścieków 2013 r.     | $Q_{dmax}$        | m <sup>3</sup> /d | 1 578 |
| 7.  | Maksymalna godzinowa ilość ścieków 2013 r.  | $Q_{h\acute{s}r}$ | m <sup>3</sup> /h | 120   |
| 8.  | Średnia dobową ilość ścieków docelowo       | $Q_{d\acute{s}r}$ | m <sup>3</sup> /d | 2 592 |
| 9.  | Maksymalna dobową ilość ścieków docelowo    | $Q_{dmax}$        | m <sup>3</sup> /d | 3 648 |
| 10. | Maksymalna godzinowa ilość ścieków docelowo | $Q_{h\acute{s}r}$ | m <sup>3</sup> /d | 265   |

Podsumowując w okresie ostatnich dwudziestu lat gminna gospodarka ściekowa, w tym oczyszczanie ścieków znacznie się poprawiła i wciąż się rozwija. Obiekty odprowadzania i oczyszczania ścieków są wybudowane w nowych technologiach, które spełniają normy środowiskowe z korzyścią dla środowiska naturalnego i społeczeństwa.