

EKSPERTYZA TECHNICZNA

**Nazwa zamierzenia
budowlanego:** **Remont oczyszczalni ścieków w m. Mikołajki Pomorskie**
.

**Adres obiektu
budowlanego:** **Mikołajki Pomorskie**
działka nr 553/5, obręb 0005 Mikołajki Pomorskie
jedn. Ewid. 221602_2 Mikołajki Pomorskie

Stadium: Projekt techniczny

Inwestor: **Gmina Mikołajki Pomorskie**
ul. Dzierżgońska 2
82-433 Mikołajki Pomorskie

Autor opracowania: mgr inż. Krzysztof Gajdzica
Upr. bud. nr ZPNB - U.73425/35/98
do projektowania w specjalności konstrukcyjno - budowlanej
bez ograniczeń

Bytów, czerwiec 2023 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. Część opisowa

1. Przedmiot i zakres opracowania.
2. Źródła informacji i przepisy.
3. Opis stanu istniejącego obiektu.
4. Ocena stanu poszczególnych elementów nośnych obiektu.
5. Analiza obciążeń, obliczenia.
6. Wnioski i zalecenia.

II. Rysunki

- Zespół zbiorników stalowych. Inwentaryzacja. Skala 1:100. Rys nr INW-1.

III. Uprawnienia

- Kserokopia uprawnień osoby sporządzające ekspertyzę.
- Kserokopia zaświadczenia o przynależności do ZIIB.

I. Część opisowa

1.0 Przedmiot i zakres opracowania.

Ekspertyzę wykonano w celu stwierdzenia przydatności elementów konstrukcji istniejącego zespołu zbiorników oczyszczalni ścieków znajdującego się na działce nr 553/5 obręb 0005 Mikołajki Pomorskie do realizacji zamierzenia budowlanego polegającego na remoncie oczyszczalni ścieków w miejscowości Mikołajki Pomorskie.

Dokonano oględzin konstrukcji istniejącego zespołu zbiorników ze szczególnym naciskiem na główne elementy nośne to znaczy: poszycie ścian zewnętrznych (płaszcz z blach stalowych), szkielet (uźebrowanie) ścian zewnętrznych, przegrody wewnętrzne, pomosty obsługowe. Przeprowadzono analizę stanu obciążeń działających na obiekt w związku z projektowanym remontem obiektu.

2.0 Źródła informacji i przepisy.

- PN-EN 1990:2004 Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji.
- PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-1: Oddziaływania ogólne – Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN 1990:2004 Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji.
- PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3: projektowanie konstrukcji stalowych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 15.06.2002 r. Nr 75 poz. 690).
- Katalog Biologicznych Oczyszczalni ścieków BOS. Politechnika Wrocławska Instytut Inżynierii Ochrony Środowiska Zakład Badawczo – wdrożeniowy w Jeleniej Górze.
- Inwentaryzacja konstrukcyjna z obliczeniami sprawdzającymi. Obiekt – budynek oczyszczalni z blokiem głównym. Adres Mikołajki Pomorskie. Autor: inż. A. Łosiński
- Oględziny budynku przeprowadzone w dniu 11.05.2023 r.

3.0 Opis stanu istniejącego obiektu.

3.1 Ogólna charakterystyka obiektu.

Obiekt - blok oczyszczalni ścieków będący zespołem stalowych zbiorników zlokalizowany na działce nr 553/5 obręb 0002 w Mikołajkach Pomorskich.

Zrealizowany w latach 80 XX wieku na podstawie Katalogu Biologicznych Oczyszczalni Ścieków opracowanego przez Politechnikę Wrocławską jako element typoszeregu oczyszczalni kontenerowych o oznaczeniu BOS 200.

Zmodernizowany i przebudowany w latach 90 XX wieku kiedy to wprowadzono podział komory osadu czynnego ścianą wewnętrzną.

Wymiary zewnętrzne zespołu zbiorników: 22,50 x 5,00 x 4,00 m.

Blok oczyszczalni ścieków – zespół zbiorników składa się z:

- Komory zatrzymania skrutek i piasku (lej) – 1450 x 1500 mm,
- Komora ścieków oczyszczonych (lej) – 3500 x 3500 mm,
- Komora osadu – 5000 x 14000 mm podzielona na komorę kontaktową – 500 x 14000 mm, komorę denitryfikacji 4000 x 4500 mm i komorę nitryfikacji 4500 x 10000 mm.
- Osadnik wtórny (lej) – 5000 x 5000 mm.

Zespół zbiorników znajduje się w budynku oczyszczalni ścieków wewnątrz przeznaczonej do tego hali.

3.2 Opis poszczególnych elementów konstrukcji obiektu.

- Ściany zewnętrzne (płaszcz zbiorników) wykonane z blach gr. 8 mm.
- Ściany wewnętrzne wydzielające poszczególne komory z blachy gr. 8 mm i 5 mm.
- Dno zbiornika – poszycie z blachy gr. 8 mm.
- Żebra pionowe z ceownika C100 (w rozstawie co 870 – 1050 mm).
- Podłużnice uźebrowania pierwotnego wykonane z ceownika C100.
- Obramienie górnej krawędzi zbiorników z kątownika L100x100x10 mm.
- Ściąg górnych krawędzi zbiornika z ceowników C240 i C200.
- Ściąg wewnętrzne poziome z ceownika C140.
- Dodatkowe podłużnice górne ścian zewnętrznych złożone z dwóch kątowników L100x100x10 mm umieszczone na wysokości 2,73 m od podłoża.
- Dodatkowe podłużnice dolne ścin podłużnych wykonane z dwóch ceowników C140 umieszczone na wysokości 1,30 m od podłoża.
- Ściana wewnętrzna w komorze napowietrzania z blachy gr. 5 mm, oźebrowanie poziome z ceownika C240 i dwuteownika I240.
- Pomosty obsługowe wykonane z kątownika L50x50x5 mm i dwuteownika I100, balustrady z rur śr. 25 – 35 mm i prętów śr. 14 mm, podłoga pomostu z desek drewnianych gr. 30 mm i blach ryflowanej gr. 5 mm,
- Połączenia poszczególnych elementów spawane: spoinami czołowymi na gr. łączonych elementów i spoinami pachwinowymi gr. od 4 mm do 0,7 x gr. najgrubszego z łączonych elementów.

Zabezpieczenie antykorozyjne (wykonane po oczyszczeniu elementów metalowych do 2 stopnia czystości powierzchni):

- farba przeciwrdzewna cynkowa 2x,
- emalia chlorokauczukowa 3 x (grubość powłoki malarskiej 140µm).

Wielkości charakteryzujące budynek oczyszczalni ścieków, w którym znajduje się zespół zbiorników:

- powierzchnia zabudowy: 254,60 m²,
- powierzchnia użytkowa; 231,65 m²,
- kubatura 1406,30 m³.

Wyposażony instalacyjne budynku:

- instalacja wodociągowa,
- instalacja kanalizacji sanitarnej,
- instalacja wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej,
- instalacja centralnego ogrzewania,
- instalacja elektryczna 230/400 V.

4.0 Opis stanu technicznego poszczególnych elementów konstrukcji obiektu.

Przeprowadzono oględziny zespołu zbiorników podczas eksploatacji. Uzyskano dostęp do ścian zbiornika od strony zewnętrznej.

Poszycie ścian zewnętrznych (płaszcz z blach stalowych).

Zaawansowana korozja blach poszycia.

Zaawansowana korozja spoin łączących poszczególne arkusze blach i łączących blachy z uźebrowaniem.

Liczne przecieki i sączenia ścieków z wnętrza zbiornika.

Widoczne liczne naprawy poszycia wykonywane poprzez lokalne spawanie dodatkowych warstw blachy.

Uszkodzenia powłok malarskich.

Widoczne odkształcenie poszycia ścian zbiornika wywołane parciem ścieków w kierunku poziomym.

Szkielet (uźebrowanie) ścian zewnętrznych.

Profile stalowe skorodowane z licznymi wżerami. W szczególności złym stanie elementy wykonane z kątownika L100x100x10 mm stanowiące obramienie górnej krawędzi płaszcza.

Uszkodzenia powłok malarskich.

Widoczne odkształcenie szkieletu ścian zbiornika wywołane parciem ścieków w kierunku poziomym.

Przegrody wewnętrzne.

Poszycie przegród wewnętrznych lokalnie skorodowane. Posunięta korozja spoina na łączeniach poszczególnych elementów. Uszkodzenia lub całkowity brak powłok malarskich.

Pomosty obsługowe.

Elementy nośne pomostów obsługowych w stanie dobrym. Balustrady w stanie dobrym. Poszycie górne pomostów w stanie dobrym. Uszkodzenia powłok malarskich.

5.0 Analiza obciążeń działających na ściany i dno zbiorników.

Ścian i dno zbiorników obciążone są parciem hydrostatycznym słupa ścieków o wysokości do 4,00 m i ciężarze 10,50 kN/ m³.

Obciążenie to działa na płaszcz ścian zbiornika (z blachy gr. 8 mm) i jego uźebrowania (z ceowników C100) w kierunku poziomym i na dno zbiorników w kierunku pionowym.

Zbiornik ustawiony jest na żelbetowej płycie fundamentowej przenoszącej obciążenia pionowe na grunt.

W celu przejęcia obciążeń od parcia hydrostatycznego ścieków na ściany zbiornika i wzmocnienia uźebrowania ścian wykonano dodatkowe stalowe belki biegnące poziomo wzdłuż ścian podłużnych

na wysokości 1,30 m (belka dolna złożona z dwóch zespawanych półkami ceowników C140) i na wysokości 2,73 m (belka górna złożona z dwóch zespawanych ze sobą kątowników L100x100x10 mm).

W opracowaniu projektowym dotyczącym wzmocnienia konstrukcji ścian zbiornika, z lat 90 XX wieku, przewidziano wprowadzenie poziomych ściąąg przebiegających wewnątrz zbiornika łączących między sobą przeciwległe ściany podłużne.

Zaprojektowane ściągi powinny być łączyć ze sobą belki podłużne w odstępach co 2,61 m (co trzy żebra pionowe).

Ściąg górny powinien być wykonany z płaskownika 20x50 mm, ściąg dolny z płaskownika 20x70 mm.

Ściągów tych jednak nie wykonano.

W związku z powyższym, podczas obecnego remontu zbiorników, należy wykonać połączenia ścian zewnętrznych ściągami.

Obliczenia dotyczące wzmocnień konstrukcji ścian zbiorników

Założenia przyjęte do obliczeń:

- ściana zbiornika jest prętem pionowym połączonym przegubowo z dnem zbiornika i podpartym dodatkowo na wysokości 1,30 m 2,73 m i 4,00 od dna (podłoża),
- wzmocnienia poziome są belkami ciągłymi o podporach co 2,61 m,
- ściągi – pręty połączone przegubowo z belkami podłużnymi na podporach,
- obciążenia stałe ścian – ścieki 10,50 kN/m³ – współczynnik bezpieczeństwa x 1,35,
- oddziaływanie (od słupa ścieków) poziome na belkę dolną $q_1 = 48,65 \text{ kN/mb} \times 1,35$,
- oddziaływania (od słupa ścieków) poziome na belkę górną $q_2 = 18,71 \text{ kN/mb} \times 1,35$,

Wyniki obliczeń

Belka górna 2xL100x100x10, stal S235.

- SGN – wykorzystanie nośności przekroju 72% (zginanie).
- SGU – wykorzystanie nośności przekroju 41% .

Belka dolna 2xC140, stal S235.

- SGN – wykorzystanie nośności przekroju 93% (zginanie).
- SGU – wykorzystanie nośności przekroju 44% .

Ściąg górny rura kwadratowa 60x60x5 mm, stal S235.

- SGN – wykorzystanie nośności przekroju 29% (rozciąganie).
- SGU – wykorzystanie nośności przekroju 30% .

Ściąg dolny rura kwadratowa 100x100x5 mm, stal S235.

- SGN – wykorzystanie nośności przekroju 75% (rozciąganie).
- SGU – wykorzystanie nośności przekroju 10% .

6.0 Wnioski i zalecenia.

Po wstrzymaniu eksploatacji i oczyszczeniu zbiornika należy:

- dokonać ponownych oględzin zbiornika w celu stwierdzenia ewentualnych uszkodzeń wewnątrz zbiornika,
- rozebrać podłużną ścianę wewnętrzną tworzącą komorę kontaktową (w celu uzyskania dostępu do wszystkich elementów poszycia),

- wypiąskować elementy zbiornika,
- wymienić skorodowane elementy uźebrowania,
- dokonać napraw płaszcza poprzez nałożenie, dospawanie warstwy nowych blach od strony wewnętrznej,
- wykonać wzmocnienia – ściągi belek biegnących wzdłuż komór zbiornika,
- wykonać nowe powłoki malarskie.

Stwierdza się, że obiekt jakim jest zespół zbiorników, po dokonani wymienionych wyżej robót remontowych i wzmocnień konstrukcji będzie nadawał się do realizacji projektowanego zamierzenia budowlanego.

Autor: mgr inż. Krzysztof Gajdzica
Upr. bud. nr ZPNB - U.73425/35/98
do projektowania w specjalności
konstrukcyjno – budowlanej bez ograniczeń