



OPIS Mateusz Maciejewski

ul. Glinki 93/18; 85-861 Bydgoszcz
Tel. 787-394-942;
e – mail: mateuszmaciejewski@10g.pl



PROJEKTOWANIE I NADZORY BUDOWLANE
KAMIL MACIEJEWSKI

ul. Księżycowa 4, 87-400 Golub Dobrzyń, tel.
790 - 420 - 519
NIP 878-172-57-58 ; REGON 340920444, e-mail:
kamil.maciejewski@vp.pl
www.budujemytanio.eu

EGZ. NR1

OPINIA TECHNICZNA

NAZWA OPRACOWANIA :

MODERNIZACJA GMINNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
W MIEJSCOWOŚCI TRYŁ
OPINIA TECHNICZNA DOTYCZĄCA ISTNIEJĄCYCH
ZBIORNIKÓW (OBIEKT 4.1A, 4.2A – KOMORA SBR
4A1 I 4A2, 4.2B SBR ORAZ OBIEKT NR. 6 ZBIORNIK
RETENCYJNY OSADU I 12 BIORNIK RETENCYJNY
ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH - ZBIORNIK
ZBLOKOWANY)
- KATEGORIA OBIEKTÓW VIII

BRANŻA :

KONSTRUKCJA

ADRES INWESTYCJI :

DZ. NR 612/7, OBR. 0015 TRYK, JED. EW. 041406_5,
GM. NOWE

INWESTOR :

GINA NOWE, PLAC ŚW. ROCHA 5, 86-170 NOWE

PROJEKTANT :

TOMASZ BOCIAN KUP/0098/PBKb/15
upr. do proj. w spec. konstrukcyjno-budowlanej
*mgr inż. Tomasz Bocian
upr. bud. nr KUP/0098/PBKb/15
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej*

SPRAWDZAJĄCY :

KAMIL MACIEJEWSKI KUP/0005/PBKb/16
upr. do proj. w spec. konstrukcyjno-budowlanej
*mgr inż. Kamil Maciejewski
upr. bud. nr KUP/0005/PBKb/16
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej*

Golub-Dobrzyń listopad 2020 r.

Spis zawartości opracowania:

Projekt budowlany

1. Strona tytułowa.
2. Spis zawartości opracowania.
3. Oświadczenie projektanta.
4. Uprawnienia projektanta.
5. Przynależność do Izby Budowlanej projektanta.
6. Opinia techniczna.
7. Część graficzna projektu zagospodarowania terenu w skali 1:1000.
8. Badania betonu wykonane przez firmę BARG.
9. Dokumentacja fotograficzna.

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że projekt budowlany zatytułowany:

MODERNIZACJA GMINNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI TRYŁ

OPINIA TECHNICZNA DOTYCZĄCA ISTNIEJĄCYCH ZBIORNIKÓW (OBIEKT 4.1A, 4.2A – KOMORA SDR 4A1 I 4A2, 4.2B SBR ORAZ 12)

 Adres inwestycji:

DZIAŁKA NR 612/7, OBRĘB 0015 TRYŁ, GM.
NOWE

Inwestor :

GMINA NOWE, PLAC ŚW. ROCHA 5, 86-170 NOWE

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami
oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

 TOMASZ BOCIAN KUP/0098/PBKb/15

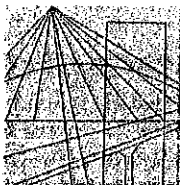
Sprawdzający :

KAMIL MACIEJEWSKI KUP/0005/PBKb/16

mgr inż. Tomasz Bocian
upr. bud. nr KUP/0098/PBKb/15
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

mgr inż. Kamil Maciejewski
upr. bud. nr KUP/0005/PBKb/16
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

Listopad 2020



KUJAWSKO
POMORSKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt: KUPOIIB/KK-0054-0074/15

Bydgoszcz, dnia 17 grudnia 2015 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2014 r., poz. 1946), art. 12 ust. 1 pkt 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 13 ust. 1, ust. 2 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2013 r., poz. 267), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

Pan Tomasz Bocian
magister inżynier o kierunku budownictwo
ur. dnia 29 października 1980 r. w Chojnicach

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0098/PBKb/15

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2013 r., poz. 267) odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

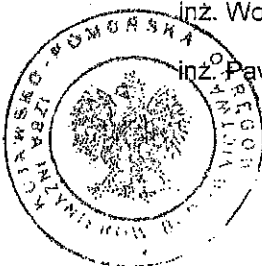
1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ww. ustawy Prawo budowlane - podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Bydgoszczy w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Jacek Kołodziej

inż. Wojciech Klatecki

inż. Paweł Gonczewicz



Otrzymują:

1. Pan Tomasz Bocian
ul. Końcowa 10/34
87-100 Toruń
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a

Szczegółowy zakres uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane w związku z § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, Pan **Tomasz Bocian** jest upoważniony w specjalności **konstrukcyjno - budowlanej** do:

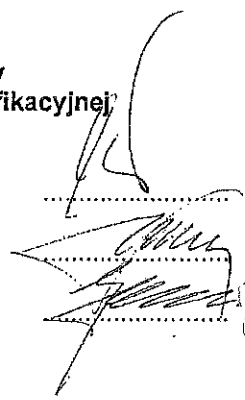
- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
 - projektowania konstrukcji obiektu,
 - sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności konstrukcyjno - budowlanej,
- bez ograniczeń.**

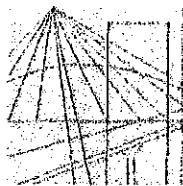
Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Jacek Kołodziej

inż. Wojciech Klatecki

inż. Paweł Gonczorzewicz





KUJAWSKO
POMORSKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt: KUPOIIB/KK-0054-0046/16

Bydgoszcz, dnia 15 czerwca 2016 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2014 r., poz. 1946), art. 12 ust. 1 pkt 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 13 ust. 1, ust. 2 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2013 r., poz. 267), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

Pan Kamil Maciejewski
magister inżynier o kierunku budownictwo
ur. dnia 28 marca 1983 r. w Golubiu-Dobrzyniu

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0005/PBKb/16

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2013 r., poz. 267) odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ww. ustawy Prawo budowlane - podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Bydgoszczy w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

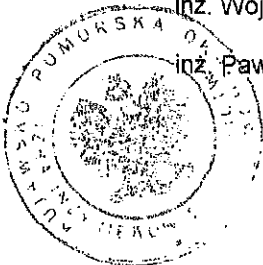
mgr inż. Jacek Kołodziej

inż. Wojciech Klatecki

inż. Paweł Gonczewicz

Otrzymują:

1. Pan Kamil Maciejewski
ul. Księżycowa 4
87-400 Golub-Dobrzyń
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Szczegółowy zakres uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane w związku z § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, Pan **Kamil Maciejewski** jest upoważniony w specjalności **konstrukcyjno - budowlanej** do:

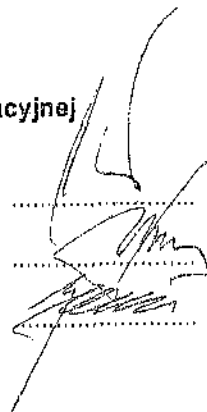
- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
 - projektowania konstrukcji obiektu,
 - sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności konstrukcyjno - budowlanej,
- bez ograniczeń.**

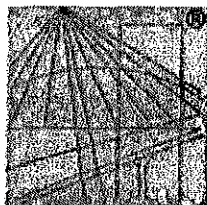
Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Jacek Kołodziej

inż. Wojciech Klatecki

inż. Paweł Gonczewicz





P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-8UG-M95-RK7 *

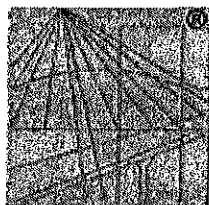
Pan Tomasz Bocian o numerze ewidencyjnym KUP/BO/0052/16
adres zamieszkania ul. Końcowa 10/34, 87-100 Toruń
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-04-03 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pilb.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-G3F-YAX-3VZ *

Pan Kamil Maciejewski o numerze ewidencyjnym KUP/BO/0124/13
adres zamieszkania ul. Księżycowa 4, 87-400 Gołub-Dobrzyń
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-08-17 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pilb.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

SPIS ZAWARTOŚCI

1. Opis techniczny.
2. Badania betonu.
3. Badania geologiczne.
4. Dokumentacja fotograficzna.

CZĘŚĆ OPISOWA

opinia techniczna dotycząca istniejących zbiorników (obiekt 4.1A, 4.2A – komora SBR 4A1 i 4A2, 4.2B SBR oraz obiekt nr. 6 zbiornik retencyjny osadu i 12 zbiornik retencyjny ścieków oczyszczonych - zbiornik zblokowany)

Inwestor : GMINA NOWE, PLAC ŚW. ROCHA 5, 86-170 NOWE

1. Przedmiot zamierzenia :

Przedmiotem zamierzenia jest opinia techniczna dotycząca stanu technicznego istniejących zbiorników żelbetowych na terenie oczyszczalni ścieków w Trylu. Zgodnie z projektem zagospodarowania terenu oznaczenie

- zbiornik nr 3 PZT - istniejący zbiornik OB 6 - zbiornik retencyjny osadu oraz OB 12 - zbiornik retencyjny ścieków oczyszczonych,
- zbiornik nr 4 PZT - istniejący zbiornik OB 4.2B – SBR,
- zbiornik nr 5 PZT - istniejący zbiornik OB 4.2A - SBR 4A1 oraz SBR 4A2 oraz OB4.1A - zbiornik uśredniająco-retencyjny.

Podstawą do opracowania opinii jest :

- zlecenie inwestora,
- wizja i pomiary na terenie zakładu w miesiącu wrześniu 2020r,
- badania geologiczne wykonane przez firmę EKOSERWIS w miesiącu październiku 2020r.,
- badania betonu wykonane przez firmę BARG w miesiącu wrześniu.

2. Określenie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że w podłożu występują:

- grunty antropogeniczne,
- grunty rodzime, mineralne: niespoiste i spoiste.

W analizowanym przypadku mamy do czynienia z prostym układem geologicznym. Przekroje geotechniczne zamieszczono w załącznikach dokumentacji geologicznej. Przypowierzchniową warstwę stanowi warstwa nasypu niebudowlanego o miąższości dochodzącej do 1,4 m. Z uwagi na punktowe rozpoznanie skład, miąższość oraz parametry geotechniczne nasypu może być bardziej zroźnicowane niż podano w dokumentacji geologicznej. Nasyp należy zabrać i wykorzystać podczas prac rekultywacyjnych i urządzeńowych. Nasyp nie może być wykorzystana jako podłoże budowlane. Występujące w profilach osady niespoiste mają

niewielką miąższość i umiarkowanie dobre parametry geotechniczne umożliwiające ich wykorzystanie do posadowienia obiektów budowlanych. Piaski były mokre lub nawodnione. Wartość charakterystyczna stopnia zagęszczenia $I_D(n) = 0,45-0,50$. Występujące w badaniach grunty spoiste mają naturalną wilgotność, są wilgotne lub mokre oraz plastyczne lub twardoplastyczne. Osady wskazują na wartość charakterystyczną stopnia plastyczności $I_L(n) = 0,15-0,42$. Grunty spoiste są gruntami wysadzinowymi podlegającymi szybkiemu rozmakaniu i niekorzystnym zmianom parametrów fizykomechanicznych. Wykazują podatność na zmiany wilgotności i właściwości wytrzymałościowych, szczególnie w warunkach naruszenia naturalnej struktury. Drgania mechaniczne oraz zwiększona wilgotność gruntu mogą doprowadzić do uplastycznienia i/lub upłynnienia gruntów. W obrębie przewierconych gruntów stwierdzono występowanie wody gruntowej. Wodę nawiercono w piaskach zalegających niżej glin pylistych. Zwierciadło nawiercono na głębokości 7,3 m ppt. Zwierciadło o charakterze napiętym stabilizowało się na głębokości 2,9 mppt tj. na rzędnej 13,9 m npm. Ze względu na charakter obiektów zlokalizowanych na terenie inwestycji podłoże gruntowe będzie ulegało zagęszczaniu i konsolidacji od przyłożonych obciążeń. Za wyjątkiem występujących odpowierzchni gleby z nasypami w obrębie przewierconych utworów brak jest warstw słabych. Planowane przedsięwzięcie dotyczy projektu budowy naprawy istniejących zbiorników (obiekt 4.1A, 4.2A - komora SDR 4A1 i 4A2, 4.2B SBR oraz 12) na terenie oczyszczalni ścieków w Trylu, gmina Nowe. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że na całym terenie występują proste warunki geologiczne. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że w podłożu występują: gleba z nasypem oraz grunty rodzime mineralne spoiste i niespoiste. Przypowierzchniową warstwę stanowi warstwa nasypu niebudowlanego o miąższości do 1,4 m. Zuwagi na wyłącznie punktowe rozpoznanie oraz stwierdzonej dużej zmienności tej warstwy jej głębokość występowania, miąższość oraz skład może różnić się od podanego w dokumentacji. Występujące w profilach osady niespoiste mają niewielką miąższość i umiarkowanie dobre parametry geotechniczne umożliwiające ich wykorzystanie do posadowienia obiektów budowlanych. Piaski były mokre lub nawodnione. Wartość charakterystyczna stopnia zagęszczenia $I_D(n) = 0,45-0,50$. Występujące w badaniach grunty spoiste mają naturalną wilgotność, są wilgotne lub mokre oraz plastyczne lub twardoplastyczne. Osady wskazują na wartość charakterystyczną stopnia plastyczności $I_L(n) = 0,15-0,42$. Grunty spoiste są gruntami wysadzinowymi podlegającymi szybkiemu rozmakaniu i niekorzystnym zmianom parametrów fizykomechanicznych. Wykazują podatność na zmiany wilgotności i właściwości wytrzymałościowych, szczególnie w warunkach naruszenia naturalnej struktury. Z uwagi na położenie obiektu w obrębie tarasów zalewowych Wisły woda podziemna może tworzyć środowisko agresywne dla obiektów. Silne sączenia wody mogą także utrudniać prace budowlane. Prace badawcze prowadzono w okresie jesiennym w deszczowym okresie. Wahania wód gruntowych szacuje się na $\approx 1,0$ m w stosunku podanego w dokumentacji.

3. Ocena techniczna stanu istniejących obiektów.

Stan techniczny istniejących zbiorników jest średni. Na ścianach widoczne są rysy pionowe i poziome. W zbiorniku o wym. 12x15m po opróżnieniu ścieków i osadu widoczna jest miejscowa korozja betonu i stali oraz widoczne są rysy pionowe (załącznik ze zdjęciami). Konstrukcja wszystkich zbiorników żelbetowa. Zbiorniki posadowione na płytach betonowych.

Obliczenia statyczne istniejącego zbiornika :

Dane do analizy :

- wyniki badań terenowych
- analiza statyczno wytrzymałościowa

Obliczenia statyczne

1. Zbiornik nr 5 PZT - istniejący zbiornik OB 4.2A - SBR 4A1 oraz SBR 4A2 oraz OB. 4.1A - zbiornik uśredniająco-retencyjny.

Długość wewnętrzna : $a = 1500 \text{ cm}$

Szerokość wewnętrzna : $b = 12000 \text{ cm}$

Grubość ścian pionowych : $t = 50 \text{ cm}$

Grubość płyty dennej $t_d = 60 \text{ cm}$

Wysokość ścian zbiornika : $h = 6,2 \text{ m}$

Założono beton B30 oraz zmierzone otuliny do zbrojeń poziomych wewnątrz i zewnątrz odpowiednio 20 i 60 mm

1.1 Obciążenia

1.1.2 Obciążenia poziome ścian zbiornika

1.1.2.1 Parcie ścieków (P1)

Ciężar objętościowy : 10 KN/m^3 ; $g = 1,2$; $Y_d = 1,0$

$$p_1 = 10 \cdot 6,2 = 62 \text{ kN/m}^2$$

1.1.2.2 Parcie gruntu (P2)

Pominięto ze względu na wysokość obsypania równą 2,0m jako oddziaływanie pomijalnie małe bez wpływu na wsłędy statyczno - wytrzymałościowe zbiornika

1.1.2.3 Obciążenie termiczne

Pominięto z uwagi na fakt zbiornika odkrytego i wyrównaną temperaturę

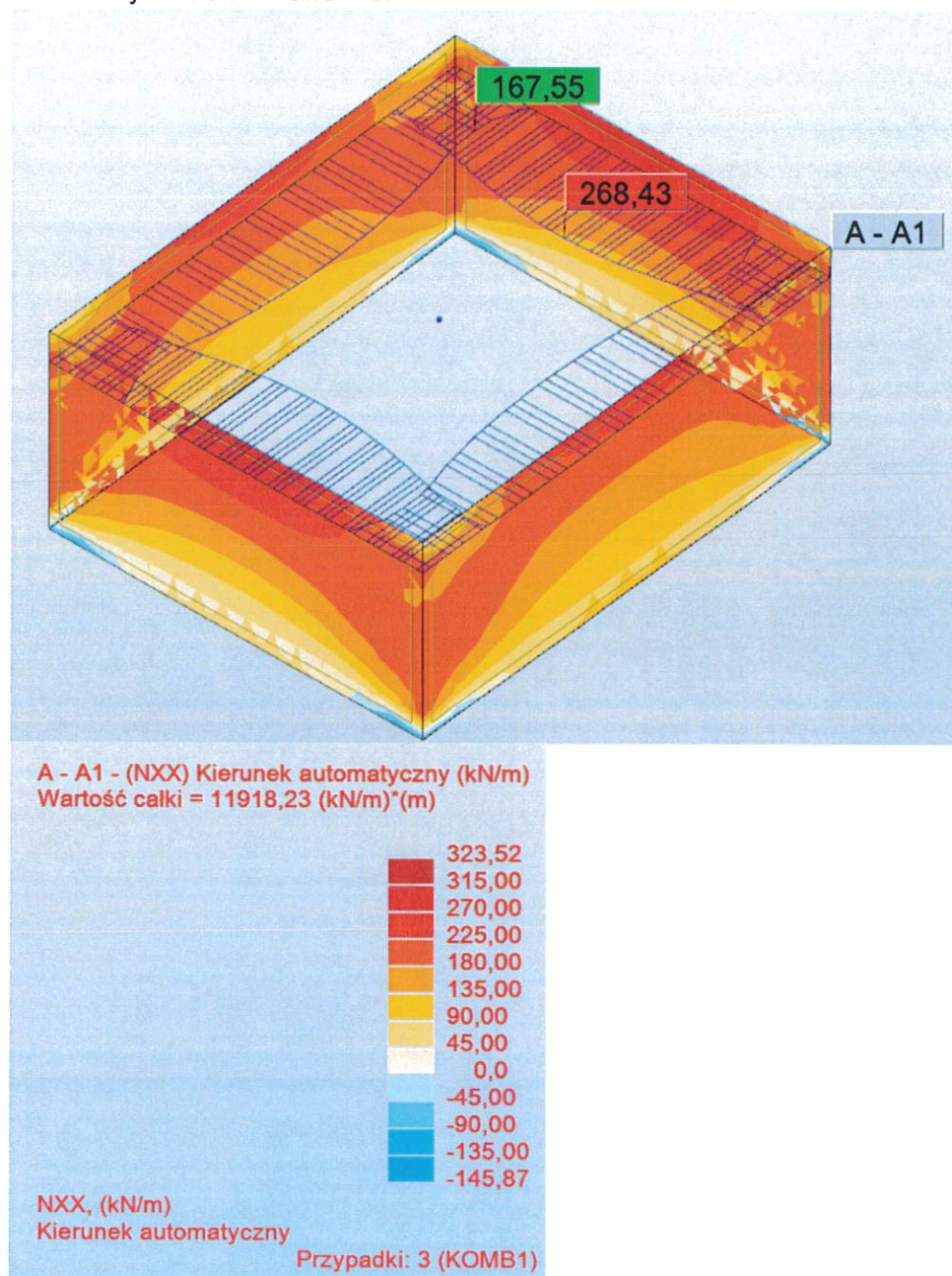
1.2 Obliczenia SGN – zbiornik pełny – ściany zbiornika

Kombinacja obciążeń : $1.1 \cdot CW + 1.2 \cdot P1$

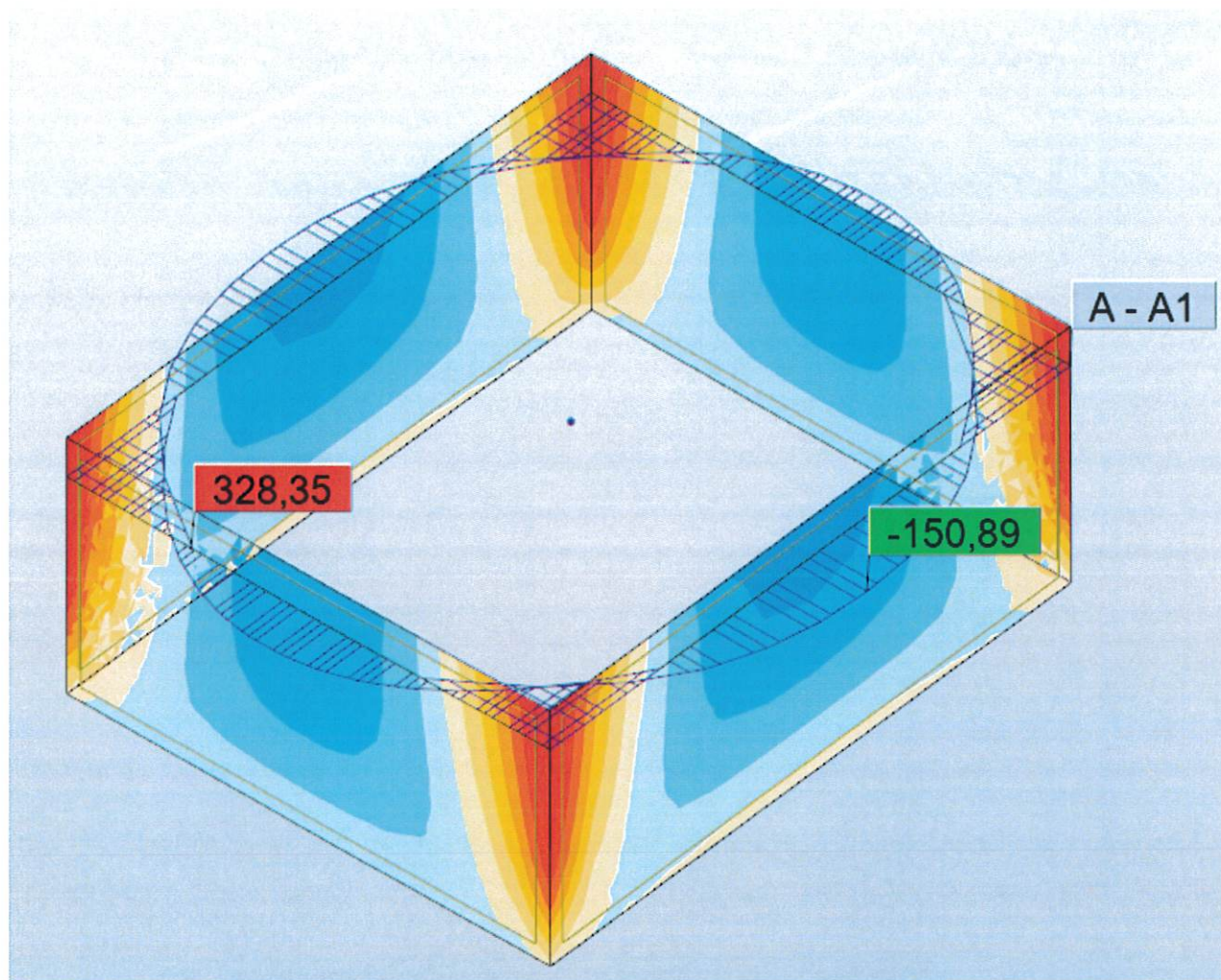
Obliczenia przeprowadzono metoda MES

- ściany zbiornika utwierdzone w płycie dennej
- ściany zbiornika sztywno połączone w narożach

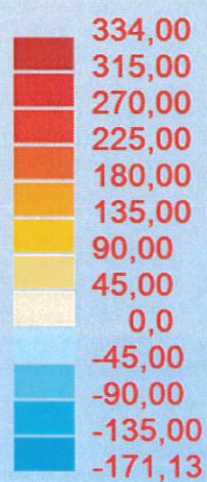
Siły równoleżnikowe Nxx



Momenty równoleżnikowe Mxx



A - A1 - (MXX) Kierunek automatyczny (kNm/m)
 Wartość całki = -57,09 (kNm/m)*(m)



MXX, (kNm/m)
 Kierunek automatyczny

Przypadki: 3 (KOMB1)

Siły do wymiarowania narożnika ścian przyjęto w przekroju na wysokości 5 m od dna

$N_{max}=167,55 \text{ kN/m}$; $M_{max} = 328,35 \text{ kNm/m}$

R	167,55	kN/m	
Mr	328,35	kNm/m	
e	1,959714	m	
h	0,5	m	
as1	0,07	m	
as2	0,02	m	
es1	-1,77971	m	
es2	2,189714	m	
As1	0,002131	21,31	cm2

$$A_{s1} = \frac{Re_{s2}}{f_{yd}(d - a_{s2})}$$

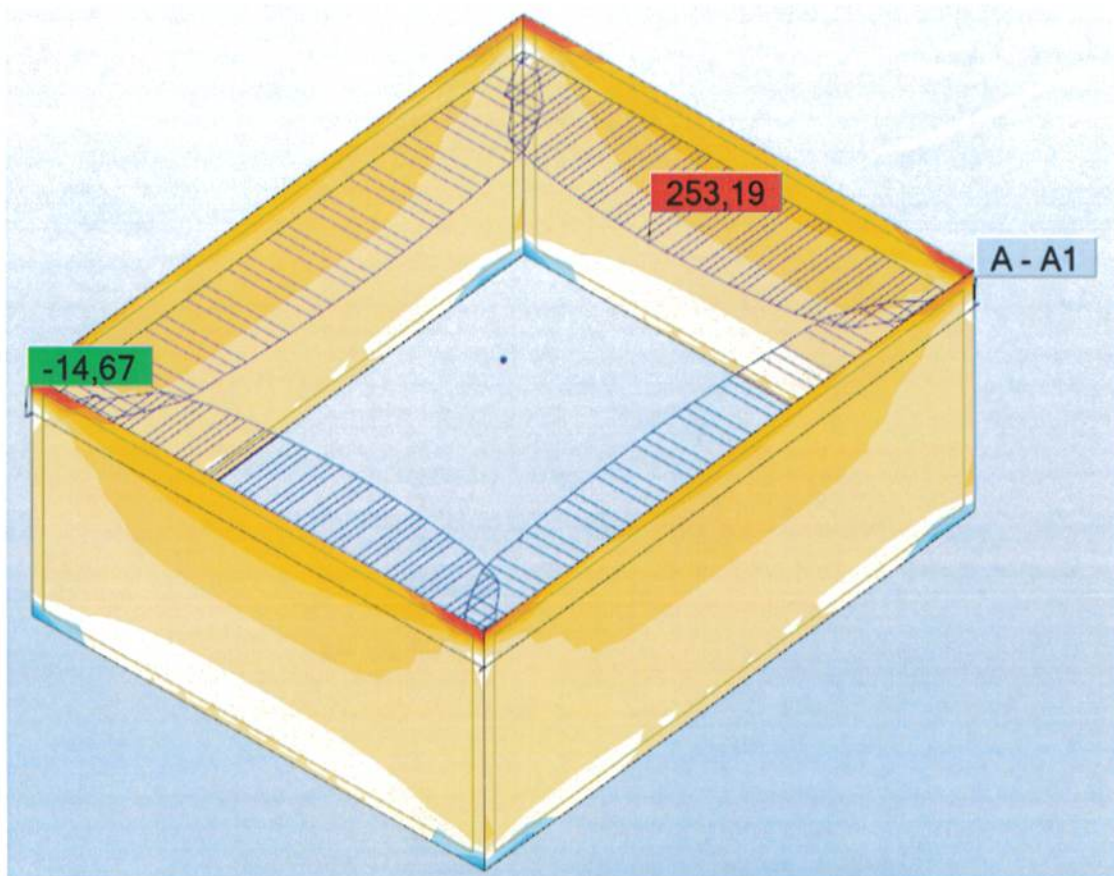
2

Przyjęte w projekcie i wykonane zbrojenie $As1=As2 = 13,40 \text{ cm}^2/\text{m}$ (tj #16/15 cm)jest mniejsze od wymaganego w narożach od wewnątrz $As = 21,31 \text{ cm}^2$ dla uzyskania nośności sztywnego połączenia narożnego. Wniosek :

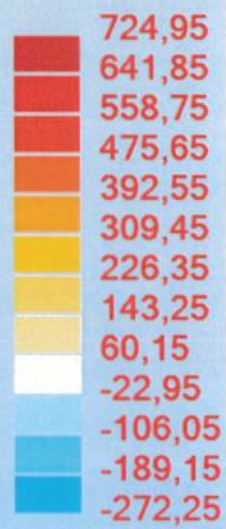
Z uwagi na niedostateczną nośność przekrojów poziomych w narożnikach komory nastąpiła tam **redystrybucja sił wewnętrznych z tytułu częściowej podatności naroża na obrót.**

W dalszej analizie zarysowań i nośności zbiornika uwzględniono wtórny ustrój statyczny komory z przegubowym połączeniem poziomym w narożach

Siły równoleżnikowe Nxx



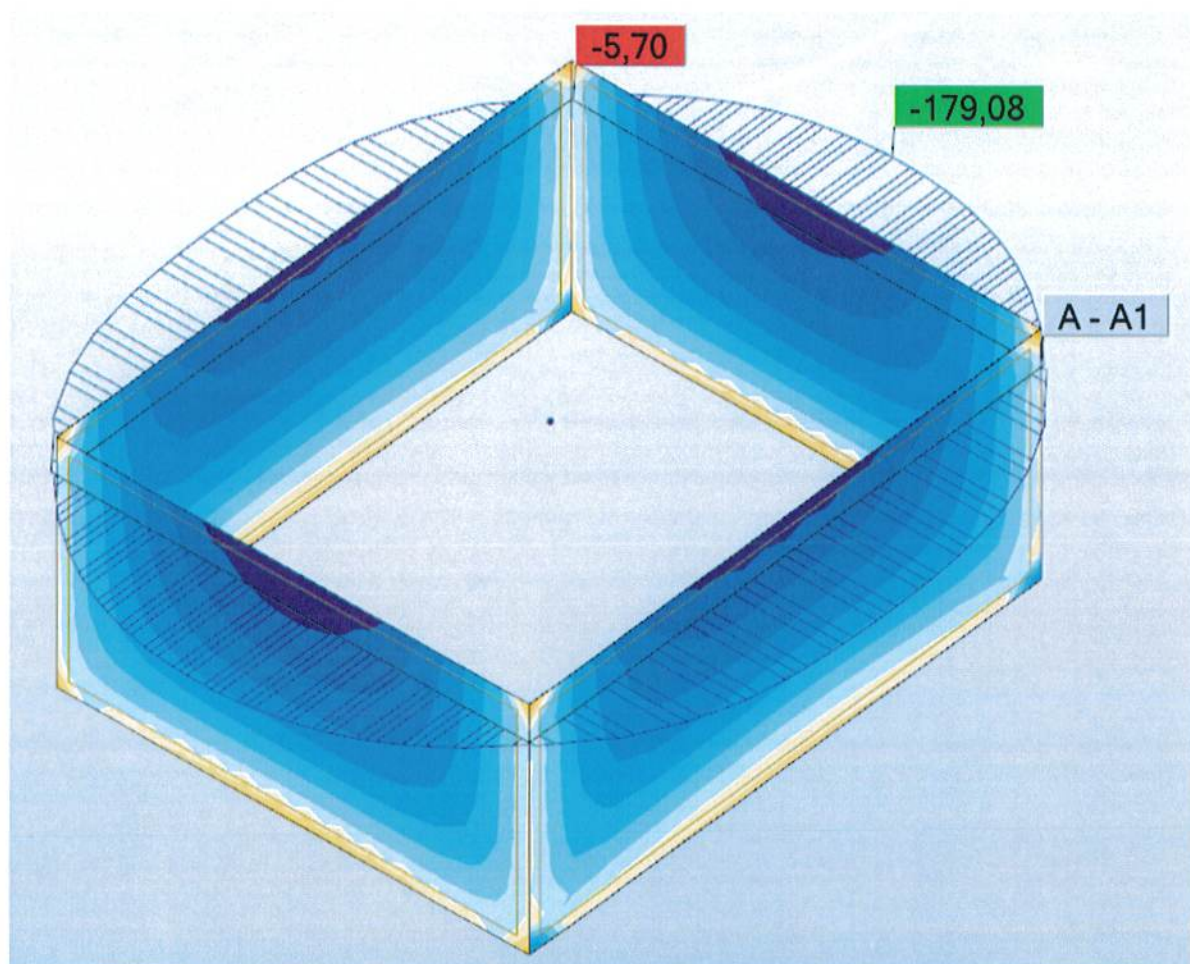
A - A1 - (NXX) Kierunek automatyczny (kN/m)
 Wartość całki = 10626,18 (kN/m)*(m)



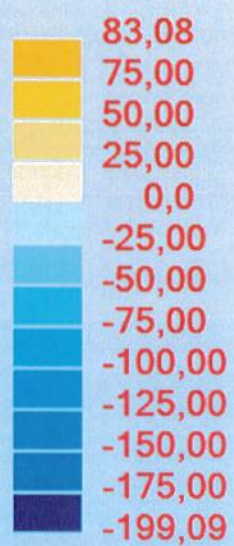
NXX, (kN/m)
 Kierunek automatyczny

Przypadki: 3 (KOMB1)

Momenty równoleżnikowe Mxx



A - A1 - (MXX) Kierunek automatyczny (kNm/m)
Wartość całki = -7056,42 (kNm/m)*(m)



MXX, (kNm/m)
Kierunek automatyczny

Przypadki: 3 (KOMB1)

Siły do wymiarowania narożnika ścian przyjęto w przekroju na wysokości 5 m od dna

$N_{\max}=253,19 \text{ kN/m}$; $M_{\max} = 179,08 \text{ kNm/m}$

R	253,19	kN/m	
Mr	179,08	kNm/m	
e	0,707295	m	
h	0,5	m	
as1	0,07	m	
as2	0,02	m	
es1	-0,52729	m	
es2	0,937295	m	
As1	0,001378	13,78	cm2
			0,001378

$$A_{s1} = \frac{Re_{s2}}{f_{yd}(d - a_{s2})},$$

Zbrojenie $As1 = 13,78 \text{ cm}^2$ jest w przybliżeniu równe As przyjętemu w projekcie komory równemu $13,40 \text{ cm}^2$

Nośność ścian zbiornika zostaje zachowana

As_{\min} ze względu na zarysowanie

Zakłada się , że zbiornik będzie uszczelniony okładziną wewnętrzną i założono dopuszczalną szerokość rozwarcia rysy $W_{\text{klim}} = 0,3 \text{ mm}$ przy określaniu zbrojenia minimalnego

$$A_{s, \min(\text{cr})} = \frac{k_c k_{f_{cl, \text{eff}}} A_{cl}}{\sigma_s}, \quad k_c = 0,4 \left(1 - \frac{R}{bh} \right)$$

k1	0,66666 7	
h*	0,27945 5	
fct,eff	2,6	

w	0,04166 7
A	0,5
R/A	506,38
M/W	4297,92
G+	4804,3
G-	3791,54

kc	0,51685 7		d	0,43
			fcd	20
Act	0,27945 5		As2	13,4
Gslim	240			
As,min	0,00134 6	13,46		

Zbrojenie Asmin = 13,46 cm² jest w przybliżeniu równe As przyjętemu w projekcie komory równemu 13,40 cm²

Analiza szczelności i zarysowań komory zbiornika

Kombinacja obciążeń : 1.0*CW+1,0*P1

Wyniki sił równoleżnikowych w 3 poziomach komory zbiornika wg tabeli niżej

y [m]	Nxx[kN/m]	Mxx [kNm/m]
1	142,25	34,48
3	110,61	104,47
5	216,2	151,46

Siły przyjęte do sprawdzenia zarysowania :

Nxx = 681,82 kN/m ; Mxx = 2,45 kNm/m

d = 0,50 - 0,07 = 0,43 m

$$h_{ct,eff} = M / N \cdot (2,5 \cdot (h - d) \cdot \left(\frac{(h - x)}{3} \right)) = 0,13 \text{ m}$$

$$A_{ct,eff} = 1 \cdot b \cdot h_{ct,eff} = 0,13 \text{ m}^2$$

$$p_{p,eff} = \frac{1 \cdot 13,40 \cdot 10^{-4}}{0,13} = 0,00766$$

$$\sigma_s = \sigma_c \cdot \frac{d - x}{x} = 264,86 \text{ MPa}$$

$$\epsilon_c = \frac{E_s}{E_{c,eff}} = \frac{205}{12,4} = 16,53 ; E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{(1 + \epsilon(t, t_o))} = \frac{31}{(1 + 1,5)} = 12,4 \text{ GPa}$$

$$k = 0,6$$

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - k_t \cdot \frac{f_{ct,eff}}{p_{p,eff}} \cdot (1 + \alpha_e p_{p,eff})}{E_s} = \frac{264,86 - 0,4 \cdot \frac{3,22,6}{0,00766} \cdot \left(1 + \frac{205}{12,4}\right)}{205000} = 0,000766$$

$$k_2 = 0,50$$

$$s_{rmax} = k_3 \cdot k_4 \cdot \frac{\square}{p_{p,eff}} = 3,4 \cdot 0,06 + 0,8 \cdot 0,89 \cdot 0,425 \cdot \frac{0,012}{0,0126} = 0,4679$$

$$w_k = s_{rmax} \cdot (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) = 0,4679 \cdot 0,000766 = 0,000359 m = 0,36 mm$$

$$w_k = 0,36 mm \geq w_{lim} = 0,30 mm$$

Warunek stanu granicznego nie spełniony

Analiza zasięgu rysy – przelotowość rys i zasięg strefy ściskanej

Wyznaczenie wysokości strefy ściskanej przekroju mimośrodowo rozciąganego w II fazie pracy (fazie zarysowania)

Dane :

$$b = 1,0 m$$

$$h = 0,50 m$$

$$a_1 = 0,07 m ; a_2 = 0,02 m ; \text{ (wartości pomierzone podczas badań komory)}$$

$$e = M/N = 0,700 m \text{ (dla } N_{xx} = 216,2 \text{ i } M_{xx} = 151,46 \text{)}$$

$$d = h - a_1 = 0,43 m$$

$$A_{s1} = A_{s2} = 13,40 \text{ cm}^2 / m$$

Wysokość x strefy ściskanej wyznaczono z równania :

$$bx^3 - 3b(0,5h - e)x^2 + 6\alpha_e [(A_{s1} + A_{s2})e + A_{s1}(0,5h - a_1) - A_{s2}(0,5h - a_2)]x - 6\alpha_e [(A_{s1}d + A_{s2}a_2)e - A_{s1}(0,5h - a_1)d - A_{s2}(0,5h - a_2)a_2] = 0$$

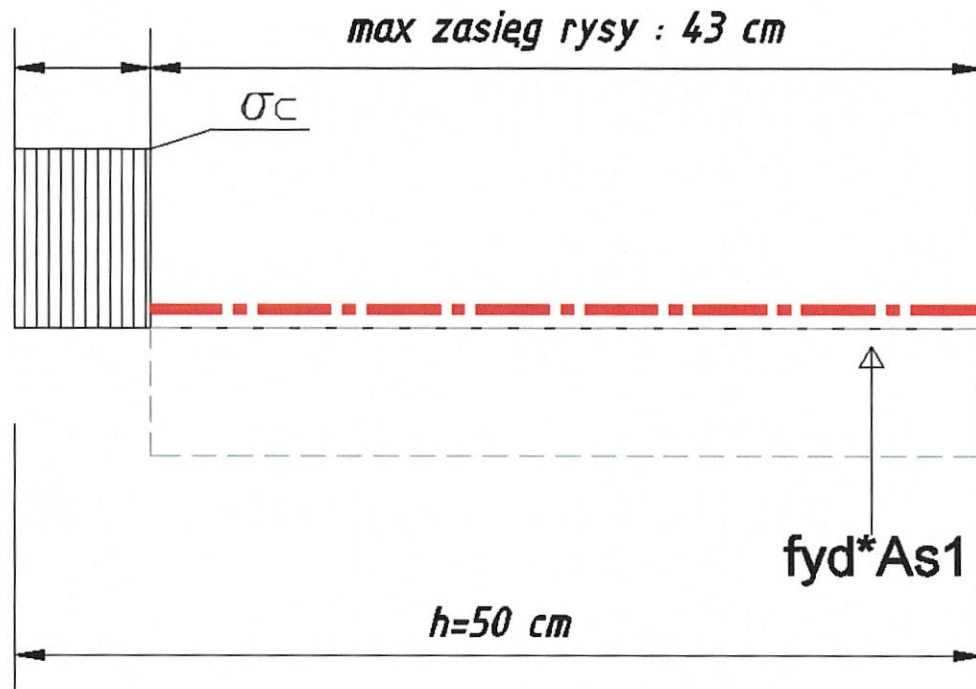
Naprężenia ściskające w strefie ściskanej wyznaczono z równania :

$$\sigma_e = \frac{Ne}{0,5xb(0,5h - x/3) + \frac{\alpha_e A_{s1}(0,5h - a_1)(d - x)}{x} + \frac{\alpha_e A_{s2}(0,5h - a_2)(x - a_2)}{x}}$$

Wyniki obliczeń wysokości strefy ściskanej na 3 poziomach wysokości od płyty dennej przedstawiono w tabeli :

y [m]	Nxx[kN/m]	Mxx [kNm/m]	e [m]	x [m]	σ_c [Mpa]
1	142,25	34,48	0,242	0,07	1,09
3	110,61	104,47	0,944	0,12	3,88
5	216,2	151,46	0,701	0,11	5,49

min wys. strefy sciskanej : 7cm



Wg EC-2-3

$$x_{\min} = \text{MIN} (0,2 \cdot h; 50 \text{ mm}) \Rightarrow x_{\min} = 50 \text{ mm}$$

Wniosek :

Wysokość strefy ściskanej $x = 70 \text{ mm} > \Rightarrow x_{\min} = 50 \text{ mm}$ - zbiornik można zakwalifikować jako szczelny w obecnym stadium eksploatacji

Klasa ekspozycji i minimalna otulina :

Klasa ekspozycji : XC4, XF1, XA2 $\Rightarrow c_{\min} = 30 \text{ mm}$

WNIOSKI NA PODSTAWIE BADAŃ TERENOWYCH I ANALIZY STATYCZNEJ

1. W płaszczu wewnętrznym opróżnionej komory występują rdzawe wykwity z widocznymi miejscami zbrojeniem . Jest to wynik zbyt małej otuliny prętów zbrojeniowych (pomierzone wartości $c=7-21$ mm)

- Rdzawe wykwity są wynikiem karbonatyzacji siarczanowej i biologicznej betonu na skutek agresywnego oddziaływania ścieków oraz zbyt małej otuliny prętów zbrojeniowych
- Miejsca uszkodzeń betonu wymagają naprawy (wg odrębnego opracowania) przed dalszą eksploatacją komór
- Z uwagi na pomierzone otuliny (7-21 mm) poza naprawą uszkodzonych miejsc – cały płaszcz wewnętrzny komór zbiorników wymaga nałożenia powłoki ochronnej mostkującej rysy, elastycznej oraz zapewniającej trwałość betonu z uwagi na zagrożenie karbonatyzacją betonu w efekcie której dochodzi do korozji stali zbrojeniowej

2. Zarysowania od zewnątrz


- Otulina prętów zewnętrznych pomierzona średnia : $c=60$ mm
- Powstałe rysy na ścianach zewnętrznych mają charakter konstrukcyjny na skutek wyteżeń i rozciągania zewnętrznej strony ścian od obciążeń eksploatacyjnych
- Dodatkowo z tytułu zbyt dużej otuliny (60 mm) rysy te są narażone na przyrost z tytułu oddziaływania termicznego na ściany (lato/zima)
- Naroża ścian w kierunku poziomym są zaprojektowane na niewystarczającą nośność dla połączenia sztywnego , na skutek czego nastąpiła redystrybucja sił wewnętrznych i wzrost rozciągania płaszcza zewnętrznego ścian
- Rysy w płaszczu wewnętrznym obliczeniowo są większe od dopuszczalnych ($w=0,36$ mm) – nie mają jednak charakteru przelotowego co – na ten czas- zapewnia szczelność konstrukcji
- Na skutek ryzyka procesów karbonatyzacji i korozji stali od wewnątrz – rysy te przy dalszej eksploatacji mogą stać się rysami przelotowymi, co spowoduje nieszczelności zbiornika i przecieki

3. Zarówno płaszcz zewnętrzny i wewnętrzny komór wymaga naprawy wg szczegółowego projektu technicznego

4. Dalsza eksploatacja zbiorników bez podjęcia w/w środków naprawczych spowoduje w pierwszej kolejności utratę szczelności a w następstwie może spowodować przekroczenie

stanów granicznych nośności z tytułu postępujących procesów karbonatyzacji i korozji stali zbrojeniowej

OPRACOWAŁ :

Projektant	mgr inż. Tomasz Bocian	KUP/0098/PBKb/15	konstrukcja	
Sprawdzający	mgr inż. Kamil Maciejewski	KUP/0005/PBKb/16	konstrukcja	