



# PROJEKT WYKONAWCZY

## (KONSTRUKCJA)

ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA CZĘŚCI INSTALACJI KANALIZACJI OPADOWEJ  
WRAZ Z BUDOWĄ ZBIORNIKA RETENCYJNEGO NA WODY OPADOWE  
TYMCZASOWE ZABEZPIECZENIE WYKOPU

TEMAT:

OBIEKT: ISTNIEJĄCE BUDYNKI MIEJSKIEGO PRZEDSIĘBIORSTWA OCZYSZCZANIA

KATEGORIA OBJ.  
BUDOWLANEGO: XXVI

LOKALIZACJA: DZIAŁKA NR: 356,  
OBR.:49, JEDN. EWID. NOWA HUTA

STADIUM: PROJEKT WYKONAWCZY

INWESTOR: MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO OCZYSZCZANIA SP. Z O. O.,  
UL. NOWOHUCKA 1, 31-580 KRAKÓW

PROJEKTANT:

| BRANŻA        | IMIĘ I NAZWISKO        | NR UPRAWNIEŃ | PODPIS                                                                                                            |
|---------------|------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Konstrukcyjna | mgr inż. Bożena Trzpis | 153/2001     | <i>mgr inż. Bożena Trzpis</i><br>Upr. bud. do proj. bez ograniczeń<br>w kops. konstr. - budowlanej<br>NA 153/2001 |

## **SPIS TREŚCI**

### **I. OPIS TECHNICZNY**

#### **1. WSTĘP**

1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA

1.3 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

1.4 MATERIAŁY WYJŚCIOWE

1.5 ZAŁOŻENIA I USTALENIA PROJEKTOWE

#### **2. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE**

2.1 NAWIĄZANIE GEODEZYJNE

2.2 ROZWIĄZANIE ZABEZPIECZENIA WYKOPU

#### **3. SPRAWOZDANIE Z OBLICZEŃ STATYCZNYCH**

3.1 NORMY, PRZEPISY I LITERATURA

3.2 PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ

#### **4. WARUNKI GEOTECHNICZNE**

#### **5. PODSTAWOWE INFORMACJE O SPOSOBIE WYKONANIA ZABEZPIECZENIA**

5.1 POGRAŻANIE GRODZIC

5.2 KONTROLA JAKOŚCI

5.3 TELERANCJE WYKONANIA

#### **6. ODBIÓR ROBÓT**

### **II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

L01-420 SCHEMAT SYTUACYJNY ZABEZPIECZENIA

L02-420 PRZEKRÓJ A-A

## **UPRAWNIENIA**

# I. OPIS TECHNICZNY

## 1 WSTĘP

### 1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest tymczasowe zabezpieczenie wykopów fundamentowych przy budowie podziemnego zbiornika retencyjnego na wody opadowe  $V=250m^3$  z pompownią w Krakowie na dz. nr 356 obr 49 Nowa Huta przy ul. Nowohuckiej 1 (teren MPO Kraków).

### 1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania projektu tymczasowego zabezpieczenia wykopów fundamentowych jest Zamówienie firmy Grzegorz Wolak Biuro Projektów i Realizacji Budownictwa "Konstruktor", ul. Wysłouchów 19 lok. 7, 30-611 Kraków.

### 1.3 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem niniejszego opracowania jest zaprojektowanie zabezpieczenia wykopu fundamentowego przy budowie zbiornika retencyjnego na wody opadowe z pompownią w postaci obudowy stalową ścianką szczelną wprowadzoną w warstwę nieprzepuszczalnych iłów celem eliminacji napływu wody gruntowej do wykopu.

Niniejszy projekt swoim zakresem **nie obejmuje**:

- robót ziemnych,
- odwodnienia wykopów,
- dróg technologicznych/dojazdowych.

Niniejszy projekt dotyczy zabezpieczenia tymczasowego wykopu fundamentowego i stanowi uzupełnienie projektu wykonawczego konstrukcji.

### 1.4 MATERIAŁY WYJŚCIOWE

Materiałami wyjściowymi do opracowania projektu wykonawczego zabezpieczenia wykopu są następujące dokumenty przekazane przez Zamawiającego:

- [I] Dane techniczne zbiornika i pompowni, ECOL-UNICON Sp. z o.o. ul. Równa 2, 80-067 Gdańsk.
- [II] Projekt wykonawczy, branża konstrukcyjna, opracowany przez mgr inż. P. Kulig, mgr inż. G. Wolak, sierpień 2016, w wersji elektronicznej.
- [III] OPRACOWANIE OKRESLAJĄCE GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA projektowanego podziemnego zbiornika na wody opadowe na dz. nr 356 obr 49 Nowa Huta przy ul. Nowohuckiej 1 w Krakowie, opracowanie Zakład Usług Geologicznych „GEO-NOT” mgr inż. Tadeusz Nowak, 31-231 Kraków, ul. Siewna 21a/31, lipiec 2016.

Przedmiotowy projekt należy rozpatrywać z pozostałymi częściami projektu budowlanego i wykonawczego inwestycji ze szczególnym uwzględnieniem opracowań dotyczących projektowanych instalacji mogących kolidować z projektowanym zabezpieczeniem wykopu.

## 1.5 ZAŁOŻENIA I USTALENIA PROJEKTOWE

W niniejszym projekcie przyjęto następujące założenia:

1. Istotne rzędne wysokościowe [II]:
  - a. Poziom terenu istniejącego ~201,63m npm + ~201,95m npm;
  - b. Rzędna dna wykopu bezpośrednio przy ścianie szczelnej 196,34m npm;
  - c. Rzędna zwierciadła wody gruntowej ~198,60m;
  - d. Rzędna stropu itów ~186,90m.
2. Projektowane zabezpieczenie tymczasowe przewidziano na czas maksymalnie pół roku.
3. Zmiany projektowe, wynikające ze względów wykonawczych zabezpieczenia wykopów możliwe są po wcześniejszym uzgodnieniu z projektantem.
4. Naziom wykopów nie będzie dodatkowo obciążany.
5. Przed przystąpieniem do robót należy wykonać rozbiórki placów utwardzonych oraz tymczasowe przepięcia odcinków kanalizacji kolidujących z projektowanym zabezpieczeniem.

## 2 PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

### 2.1 NAWIĄZANIE GEODEZYJNE

W projekcie pokazano schemat rozmieszczenia stalowych grodzic na rzucie płyty fundamentowej w odniesieniu do jej zewnętrznych krawędzi.

### 2.2 ROZWIĄZANIE ZABEZPIECZENIA WYKOPU

Zabezpieczenie wykopu zaprojektowano w postaci obudowy ze stalowej ścianki szczelnej. Przyjęto grodzice stalowe typu GU16-400 ze stali S270GP o długości 16,0m pogrążane w grunt poprzez wwbrowywanie z podwierztem, maksymalna głębokość wykopu wynosi 5,65m.

W celu zmniejszenia przemieszczeń w koronie ścianki należy zamontować oczep stalowy HEB240 ze stali S355.

Etapy realizacji zabezpieczenia wykopu:

- wykonanie koniecznych rozbiórek nawierzchni utwardzonych i przekładek sieci;
- pogrążenie grodzic stalowych z platformy roboczej;
- wykonanie wykopu wstępnego o głębokości ~0,50m;
- montaż belki oczepowej HEB 240;
- głębienie wykopu do rzędnej docelowej 196,34m npm z prowadzeniem monitoringu przemieszczeń grodzic;
- wykonanie podbetonu i płyty fundamentowej;
- montaż zbiornika wraz z osprzętem;
- zasypanie zbiornika;
- demontaż oczepu stalowego i grodzic.

Belki oczepowe należy przycinać na budowie.

W trakcie realizacji wykopu należy odpompować wodę gruntową.

## 3 SPRAWOZDANIE Z OBLICZEŃ STATYCZNYCH

### 3.1. NORMY, PRZEPISY I LITERATURA

Obliczenia statyczne przeprowadzono zgodnie z następującymi normami i przepisami:

- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-EN 12063:2001: Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
- PN-90/B-03200 „Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie”.
- PN-83/B-03010 „Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.”

W trakcie obliczeń wykorzystano następujące pozycje literatury fachowej:

Z. Wiłun (2001) Zarys geotechniki. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa 2001.

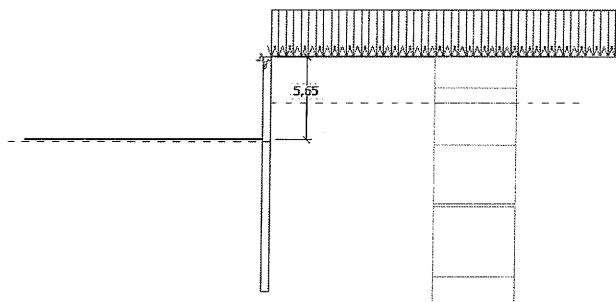
E. Dembicki i zespół (1987) FUNDAMENTOWANIE Projektowanie i wykonawstwo. Arkady W-wa 1987.

A. Jarominiak Lekkie konstrukcje oporowe. WKŁ, Warszawa 2000.

## 3.2 PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ

### 3.2.1 Przekrój A-A

- maksymalna głębokość wykopu 5,65m,
- długość grodzic 16,0m,
- ścianka z belką obwodową (oczepek) HEB240,
- miarodajny otwór geologiczny nr 2.



#### Geometria konstrukcji

Długość konstrukcji = 16,00 m

Rodzaj konstrukcji : Arcelor GU 16-400 400 x 290 x 12.7 mm  
Współczynnik redukcji parcia z przodu ściany = 1,00

|                                |           |                   |
|--------------------------------|-----------|-------------------|
| Powierzchnia przekroju         | 1,97E-02  | m <sup>2</sup> /m |
| Moment bezwładności            | 2,26E-04  | m <sup>4</sup> /m |
| Moduł sprężystości             | 210000,00 | MPa               |
| Moduł sprężystości na ścinanie | 81000,00  | MPa               |

Moduł reakcji gruntu wyznaczono według teorii Schmitt'a.

#### Podstawowe parametry gruntów

| Nr | Nazwa                    | Szrafura | $\Phi_{ef}$<br>[°] | $c_{ef}$<br>[kPa] | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_{su}$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\delta$<br>[°] |
|----|--------------------------|----------|--------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1  | nasyp                    |          | 26,0               | 4,00              | 18,00                            | 8,00                                  | 10,00           |
| 2  | torf/namuł               |          | 10,0               | 3,00              | 12,90                            | 2,90                                  | 3,00            |
| 3  | piasek średni warstwa IV |          | 33,5               | 0,00              | 20,00                            | 10,00                                 | 22,3            |
| 4  | pospółka warstwa V       |          | 40,0               | 0,00              | 21,00                            | 11,00                                 | 26,67           |
| 5  | ił warstwa VI            |          | 19,0               | 16,0              | 20,50                            | 10,50                                 | 8,67            |

#### Profil geologiczny i przyporządkowane grunty

| Nr | Warstwa<br>[m] | Przyporządkowany grunt   | Szrafura |
|----|----------------|--------------------------|----------|
| 1  | 2,10           | nasyp                    |          |
| 2  | 1,00           | torf/namuł               |          |
| 3  | 2,90           | piasek średni warstwa IV |          |

| Nr | Warstwa [m] | Przyporządkowany grunt | Szrafura |
|----|-------------|------------------------|----------|
| 4  | 4,00        | pospółka warstwa V     |          |
| 5  | 0,20        | torf/namuł             |          |
| 6  | 4,80        | pospółka warstwa V     |          |
| 7  | -           | ił warstwa VI          |          |

### Faza I – wykop 0,50m, montaż belki oczepowej

Wykop przed konstrukcją wykonano do głębokości 0,50 m.  
Teren za konstrukcją jest płaski.

ZWG za konstrukcją jest na głębokości 3,10 m  
ZWG przed konstrukcją jest na głębokości 3,10 m  
Podłoże w poziomie podstawy konstrukcji jest nieprzepuszczalne.

### Zdefiniowane obciążenie powierzchniowe

| Nr | Oddziaływ. | Wart.1 [kN/m <sup>2</sup> ] | Głębokość z [m] |
|----|------------|-----------------------------|-----------------|
| 1  | zmienne    | 10,00                       | na powierzchni  |

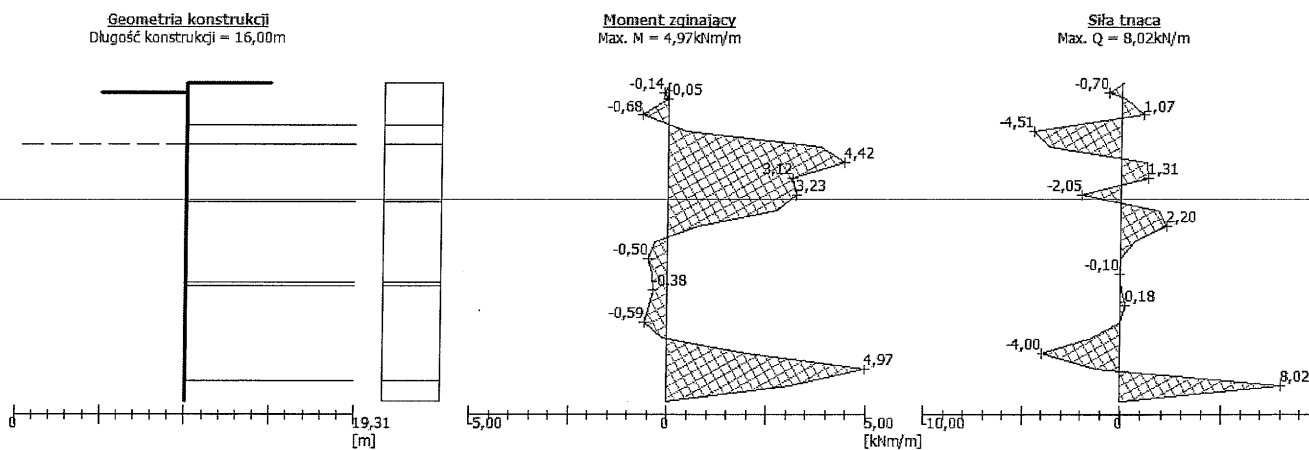
### Globalne ustawienia obliczeń

Wyznaczenie parcia czynnego - Coulomb  
Wyznaczenie parcia biernego - Caquot-Kerisel  
Liczba podziałów ściany na elementy skończone (ES) = 20

### Ustawienia obliczeń fazy

Obliczenia przeprowadzono bez redukcji danych wejściowych.  
Minimalne uwzględnione parcie do wymiarowania ma wartość  $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$   
Moduł reakcji podłoża jest redukowany dla obudów wykopów.

### Siły przekrojowe



|                            |   |      |       |
|----------------------------|---|------|-------|
| Maksymalna siła tnąca      | = | 8,02 | kN/m  |
| Maksymalny moment          | = | 4,97 | kNm/m |
| Maksymalne przemieszczenie | = | 1,7  | mm    |

## Faza II – wykop 5,65m

Wykop przed konstrukcją wykonano do głębokości 5,65 m.

ZWG za konstrukcją jest na głębokości 3,10 m

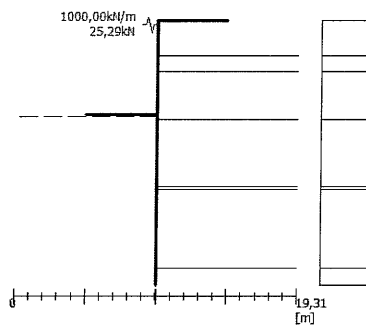
ZWG przed konstrukcją jest na głębokości 5,80 m

### Zdefiniowane podpory

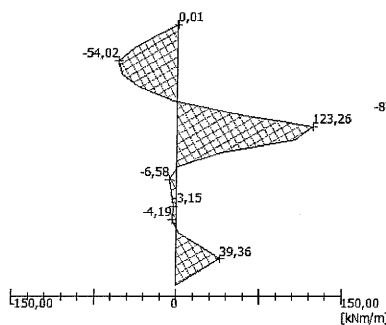
| Nr | Głębokość<br>z [m] | Rozstaw<br>b [m] |
|----|--------------------|------------------|
| 1  | 0,25               | 0,80             |

### Siły przekrojowe

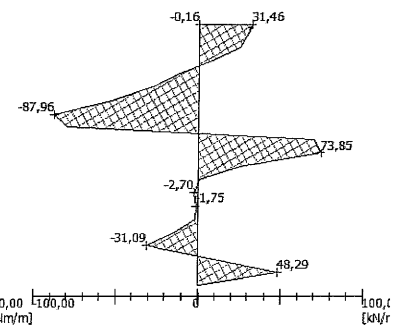
Geometria konstrukcji  
Długość konstrukcji = 16,00m



Moment zginający  
Max. M = 123,26 kNm/m



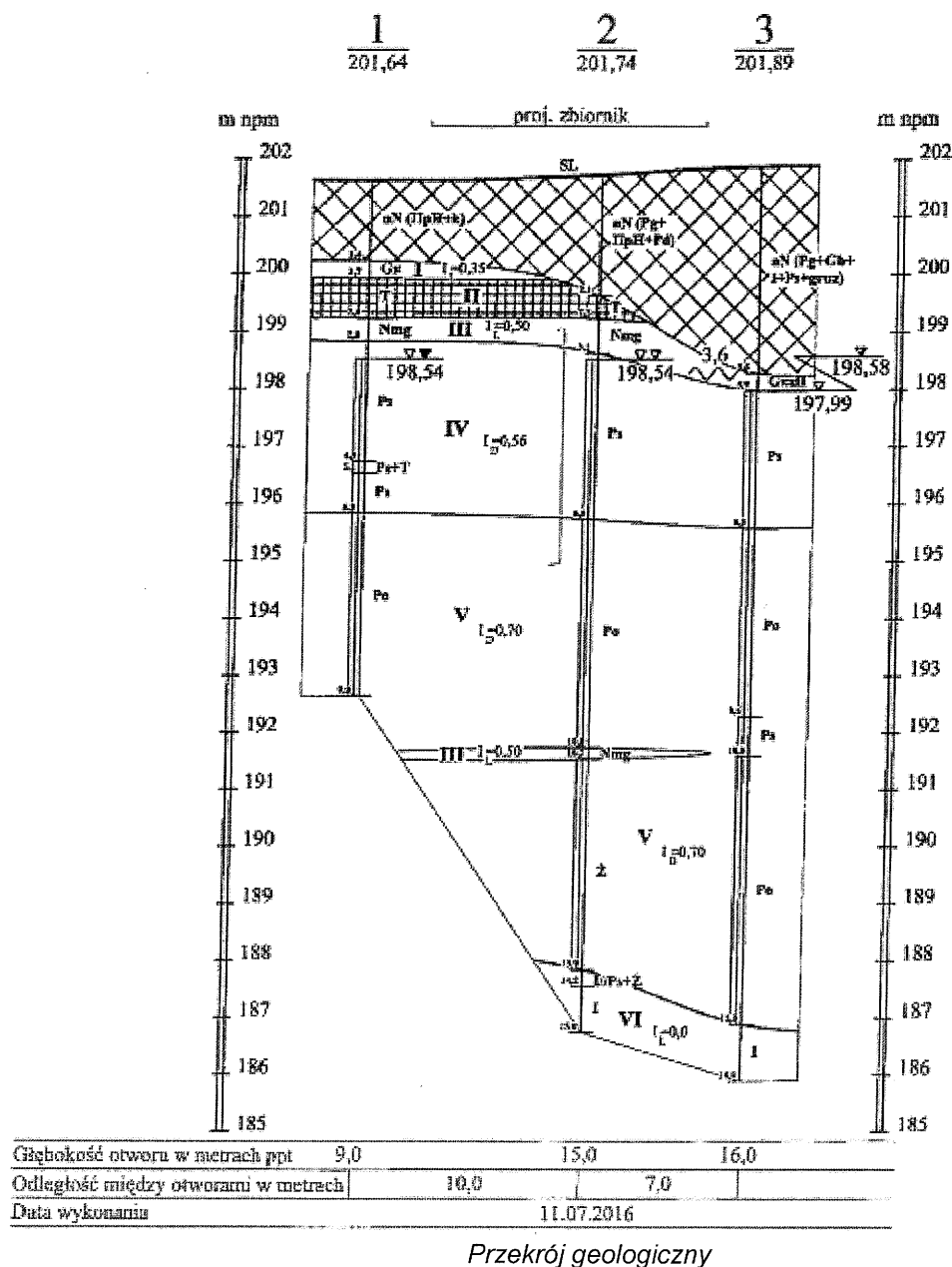
Siła tnąca  
Max. Q = 87,96 kN/m



|                            |   |       |       |
|----------------------------|---|-------|-------|
| Maksymalna siła tnąca      | = | 87,96 | kN/m  |
| Maksymalny moment          | = | 123,3 | kNm/m |
| Maksymalne przemieszczenie | = | 27,4  | mm    |

## 4 WARUNKI GEOTECHNICZNE

Podłoże gruntowe jest uwarstwione – pod przypowierzchniową warstwą nasypów niebudowlanych o miąższości 1,40m ÷ 3,60m zalegają grunty słabonośne namuły i torfy. Głębiej zalegają średnio nośne, nawodnione utwory piaszczyste podścielone utworami ilastymi o stropie na głębokości ~13,0m ÷ 15,0m ppt.



## 5 PODSTAWOWE INFORMACJE O SPOSOBIE WYKONANIA ZABEZPIECZENIA

### 5.1 Pograżanie grodzic

Grodzice można instalować w gruncie parami lub pojedynczo. Sparowane grodzice przywożone są pod wibromłot i podnoszone jako całość. W celu zapewnienia dużej dokładności pograżania zaleca się wykonać wcześniej jedno- lub dwupoziomowe drewniane lub stalowe ramy prowadzące. W przypadku gdy osie ścianki w rzucie pionowym się przecinają pograżanie grodzic rozpoczyna się od narożnika. Następnie tuż przed nimi na ziemi zaleca się ułożyć ramy prowadzące długości 3-5 m w takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić grodzice. Parę lub pojedynczą grodzicę nanizuje się na zamek grodzicy narożnej i pograża w grunt. Kolejno pograża się następne pary lub pojedyncze grodzice na odcinku objętym ramami prowadzącymi. Jeżeli grodzice podczas pograżania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą się opuszczać razem z grodzicami.

Roboty powinny być wykonane wibromłotem o odpowiednio dobranych parametrach lub kafarem (z podwiertem), którego użycie nie spowoduje uszkodzenia sąsiadujących z placem budowy budynków, konstrukcji i instalacji podziemnych.



Sposób prowadzenia robót nie powinien naruszać interesu osób trzecich.

Przed rozpoczęciem robót należy zlokalizować wszystkie urządzenia obce mogące kolidować z projektowaną obudową. Należy zachować bezpieczną odległość od elementów uzbrojenia terenu, przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć dokładny przebieg wszystkich sieci podziemnych poprzez wykonanie odkrywek i specjalistycznych pomiarów lokalizacyjno-identyfikacyjnych.

W trakcie wykonywania robót należy zachować wymagania BHP i ochrony środowiska.

W przypadku wystąpienia w trakcie wykonywania zabezpieczania innych warunków geotechnicznych niż to jest określone w dokumentacji należy skontaktować się z projektantem w celu podjęcia odpowiednich kroków.

W trakcie pogłębiania wykopu należy codziennie prowadzić monitoring geodezyjny przemieszczeń grodzic. Po odkopaniu ścianki do projektowanej rzędnej dna wykopu należy przeprowadzać kontrolę geodezyjną przemieszczeń w odstępach co 7 dni.

## 5.2 Kontrola jakości

Przed przystąpieniem do instalacji ścianki należy sprawdzić:

- poprawność wytyczenia osi ścianki;
- ewentualne kolizje ścianki z istniejącym nadziemnym i podziemnym uzbrojeniem terenu;
- przygotowanie platformy roboczej;
- zgodność rzędnych terenu.

Nadzór powinien obejmować również kontrole i obserwacje, w czasie których należy sprawdzić:

- zgodność warunków na placu budowy w zakresie danych dotyczących gruntu, wody gruntowej z założeniami przyjętymi w projekcie;
- dokładność metod pomiarowych stosowanych przy instalacji grodzic;
- zakres ewentualnych uszkodzeń w sąsiadujących urządzeniach lub podziemnych instalacjach przed i po instalacji ściany w celu identyfikacji tych uszkodzeń, które mogłyby być spowodowane wykonywanymi pracami;
- głębokość wbicia ścianki.

## 5.3 Tolerancje wykonania

To tolerancje wykonania ścianki szczelnej z grodzic stalowych wynoszą:

- położenie głowic grodzic według planu pograżania (w kierunku prostopadłym do osi ścianki):  
 $e \leq 75\text{mm}$ ;
- pochylenie grodzic od pionu:  
 $i \leq 1\% (0,01\text{m/m})$ ;

Odchylenie grodzic od pionu może wynosić 2% w gruntach trudnych ze względu na pograżanie, pod warunkiem, że żadne ścisłe kryteria nie zostały określone np. w odniesieniu do szczelności. Nie dopuszcza się natomiast możliwości rozejścia się zamków.

## 6 ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót dokonuje się na podstawie:

- obserwacji przebiegu pograżania grodzic,
- zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i uzgodnionym sposobem wykonania,
- dokumentów dopuszczających do stosowania na rynku polskim;
- Dokumentacji Projektowej z naniesionymi zmianami wprowadzonymi w trakcie realizacji robót;
- zapisów w Dzienniku Budowy.

## **II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**



A — A

HEB240

~201,95m n.p.m.

±0,00=216,60m n.p.m.

Grodzica GU 16-400 400x280x12,7mm  
l=16,0m

100

196,34m n.p.m.

stropków

~1,0m

STAL S270GP  
KSZTAŁTOWNIKI S355



www.springap.com.pl

|                             |                                   |                          |                |                             |
|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------------|----------------|-----------------------------|
| DATA:<br>SIERPIEŃ<br>2016r. | STADIUM:<br>PROJEKT<br>WYKONAWCZY | BRANŻA:<br>KONSTRUKCYJNA | SKALA:<br>1:50 | NR RYS:<br>LO2-420<br>VER-1 |
|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------------|----------------|-----------------------------|

|             |                                                                                                                                                          |         |                                                                                     |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| TYTUŁ RYS:  | Zabezpieczenie wykopu fundamentowego - przekrój A-A.                                                                                                     |         |                                                                                     |
| TEMAT:      | Rozbudowa i przebudowa części instalacji kanalizacji opadowej wraz z budową zbiornika retencyjnego na wody opadowe.<br>Tymczasowe zabezpieczenie wykopu. |         |                                                                                     |
| OBIEKT:     | Istniejące budynki Miejskiego Przedsiębiorstwa Oczyszczania.                                                                                             |         |                                                                                     |
| INWESTOR:   | Miejskie Przedsiębiorstwo Oczyszczania Sp. z o. o.,<br>ul. Nowohucka 1, 31-580 Kraków.                                                                   |         |                                                                                     |
| PROJEKTANT: | mgr inż. Bożena Trzpis<br>Nr Upr.: 153/2001.                                                                                                             | PODPIS: |  |



## WOJEWODA MAŁOPOLSKI

AB.III.7131/57/2001

Kraków, dnia 21 czerwca 2001 r.

### DECYZJA O NADANIU UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH Nr ewid. 153/2001

Na podstawie art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. Nr 106 z 2000 r., poz. 1126 z późn. zm.), w związku z art. 104 § 1 k.p.a., po rozpatrzeniu wniosku Pani mgr inż. Bożeny Trzpis - na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie i praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją Egzaminacyjną,

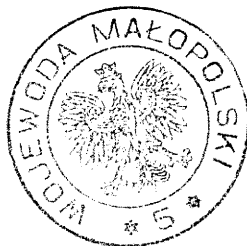
**n a d a j ę**

**Pani mgr inż. Bożenie TRZPIS**  
**kierunek studiów: „budownictwo”**  
urodzonej dnia 19 kwietnia 1973 r. w Tuchowie,

#### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

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

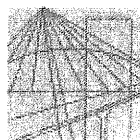
Od decyzji niniejszej służy Pani prawo wniesienia odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, ul. Krucza 38/42, za pośrednictwem Wojewody Małopolskiego w terminie 14 dni od daty otrzymania niniejszej decyzji.



**Wojewoda Małopolski**  
**mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys**  
**Dyrektor**  
**Wydziału Architektury, Budownictwa**  
**i Gospodarki Przestrzennej**

Otrzymują:

1. Pani mgr inż. Bożena Trzpis, 33-181 Siemiechów 152
2. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, ul. Krucza 38/42, 00-926 Warszawa
3. a.a.



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



2 grudnia 2015 r.  
Kraków, .....

## Zaświadczenie

**Bożena Trzpis**

Pan/Pani.....

ul. Kasprowicza 25  
miejsce zamieszkania.....

33-100 Tarnów  
.....

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

MAP/BO/3595/01  
o numerze ewidencyjnym .....

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 1 stycznia 2016 r.  
.....

31 grudnia 2016 r.  
do dnia .....

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
W KRAKOWIE

PRZEWODNICZĄCY RADY  
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
w Krakowie  
*dr inż. Stanisław Karczmarski*  
(pieczęć i podpis przewodniczącego OIB)