

# HYDROTERM

5

Zygmunt Biernacki

85-436 Bydgoszcz, ul. Skalarowa 16/13

tel./fax 052 3410049

e-mail: hydrotermzb@op.pl

## PROJEKT BUDOWLANY

INWESTOR: Gmina Rojewo  
Rojewo 8, 88-111- Rojewo

OBIEKT: Budowa odstoju wód popłucznych  
przy Stacji Uzdatniania Wody w Rojewie  
Działka nr: 162/6 i 162/7 obręb Rojewo

Kategoria obiektu Budowlanego - XXX

BRANŻA: konstrukcja

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	PÓDRIS
Projektował	mgr inż. Jerzy Drzewianowski upr.nr UAN-KZ-7210/106/89	mgr inż. Jerzy Drzewianowski uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr ewid. UAN-KZ-7210/106/89
Sprawdził	mgr inż. Hanna Ziolek upr.nr GP-KZ-7342/530/94	mgr inż. Hanna Ziolek uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr ewid. GP-KZ-7342/530/94

Bydgoszcz, 27.12.2016

**Egz.5**  
**Tom 2**

## OŚWIADCZENIE

Projekt budowlany p.t. „Budowa odstożnika wód popłucznych przy Stacji Uzdatniania Wody w Rojewie. Działka nr: 162/6 i 162/7 obręb Rojewo” opracowany na rzecz inwestora tj: Gmina Rojewo, Rojewo 8, 88-111 Rojewo, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: mgr inż. Jerzy Drzewianowski

upr. nr UAN-KZ-7210/106/89

ul. Roweckiego Grota 2/35

85-793 Bydgoszcz

mgr inż. Jerzy Drzewianowski  
uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności  
konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewid. UAN-KZ-7210/106/89

Sprawdzający: mgr inż. Hanna Ziolek

upr. nr GP-KZ-7342/530/94

ul. Taczaka 6/26

85-793 Bydgoszcz

mgr inż. Hanna Ziolek  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności  
wzrostkowo-remontowej  
nr ewid. GP-KZ-7342/530/94

Data: 27.12.2016 roku

**OPIS TECHNICZNY**  
**do projektu budowlanego konstrukcji**  
**odstojnika wód popłucznych na terenie stacji**  
**uzdatniania wody w msc. Rojewo gm. Rojewo**

**I. KARTA INFORMACYJNA**

1. **Zadanie inwestycyjne:** budowa odstojnika wód popłucznych
2. **Inwestor:** Gmina Rojewo
3. **Lokalizacja obiektu:** Stacja uzdatniania wody w msc. Rojewo

**II. PODSTAWA OPRACOWANIA**

1. Zlecenie Inwestora
2. Wizja lokalna i oględziny w terenie.
3. Ustalenia z Inwestorem.
4. Obowiązujące przepisy, normy, literatura.
5. Wytyczne technologiczne, projekt zagospodarowania terenu.

**III. OPINIA GEOTECHNICZNA**

Na potrzeby określenia warunków gruntowych na terenie stacji uzdatniania wody przeprowadzone zostały badania gruntowe i opracowana została w październiku 2016r. opinia geotechniczna przez Przedsiębiorstwo Usługowo– Konsultingowe DZGEO-Technika Dariusz Ziółkowski z Bydgoszczy. Na podstawie przeprowadzonych badań geologicznych i wykonanych otworów wiertniczych wydzielono w profilach strefy przypowierzchniowej jak i głębszej następujące warstwy:

**Warstwa I** - obejmuje gleby zbudowane z humusowego piasku drobnego, piasku średniego, otoczków i gruzu. Grunty reprezentujące tę warstwę występują w stanie średniozagęszczonym o średniej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,48$ .

**Warstwa II** – to warstwa obejmująca gliny zwałowe wykształcone w postaci glin piaszczystych z domieszką otoczków i przewarstwieniami z piasków drobnych.

Grunty tej warstwy są gruntami nośnymi i występują w konsystencji plastycznej o średniej wartości stopnia plastyczności  $I_L = 0,19 - 0,22$ .

Występowanie wody gruntowej stwierdzono na poziomie ok. 2,20m ppt.

Zaleca się posadowienie zbiornika w sposób bezpośredni w gruntach naturalnych rodzimych (warstwa II).

Z uwagi, że dokumentacja geologiczna sporządzona została w oparciu o badania punktowe, przy wykonywaniu robót ziemnych należy sprawdzić zgodność występujących gruntów w wykopie z geologią.

Z uwagi na wysoki poziom wód gruntowych w trakcie realizacji robót związanych z wykonaniem odstojnika wód popłucznych należy obniżyć poziom wód gruntowych poprzez np. zastosowanie drenażu liniowego.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. dla projektowanej rozbudowy warunki gruntowe zaliczają się do prostych. Po analizie warunków panujących w podłożu gruntowym w miejscu projektowanych obiektów o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym,

proponowanym sposobie posadowienia (posadowienie bezpośrednie), projektowane obiekty należy zaliczyć do **pierwszej kategorii geotechnicznej**.

## **VI. OPIS PROJEKTOWANEGO ODSTOJNIKA**

Zaprojektowano komorę odstoju o wymiarach wewnętrznych w rzucie 10,0 x 5,0m i wysokości 3,75m. Ściany zewnętrzne i wewnętrzną gr. 25cm oraz płytę denną odstoju gr. 35cm zaprojektowano z betonu C25/30 i wodoszczelności W-6. Zbrojenie elementów zbiornika ze stali A-IIIIN. Przykrycie zbiornika zaprojektowano z bali drewnianych (drewno kl. C27) o przekroju 15x14cm. W ścianach komory odstoju należy pozostawić przepusty z rur umożliwiające prowadzenie instalacji przewidzianej w projekcie technologii. Lokalizacja przepustów zgodna z wytycznymi technologii.

Pod płytą dna odstoju wykonać warstwę chudego betonu min. 20 cm. Z uwagi na wysoki poziom wód gruntowych przed przystąpieniem do realizacji robót związanych z wykonaniem odstoju należy obniżyć poziom wód gruntowych a na ścianach wykonać izolację ciężką z papy termozgrzewalnej ze ścianką dociskową lub izolację równoważną wg technologii dostępnych na rynku.

Elementy betonowe wewnątrz zbiornika posmarować środkiem na bazie cementu np. „Maxseal” firmy Drizoro lub szlamem cementowym.

Na koronie wokół zbiornika przewidziano wykonanie stalowej balustrady ochronnej z rury kwadratowej 40x40x4mm. Słupki balustrady mocować w żelbetowych ścianach zbiornika stalowymi kotwami rozprężnymi Hilti M12.

Elementy stalowe balustrady należy zabezpieczyć antykorozyjnie wykonując ręczne czyszczenie elementów szczotkami stalowymi do 2-go stopnia czystości. Przygotowane powierzchnie malować następującym zestawem malarskim:

- 2 x gruntowanie farbą przeciwrdzewną
- 2 x malowanie farbą nawierzchniową chlorokauczukową

Impregnację drewnianych bali przykrywających zbiornik należy wykonać środkami impregnaccyjnymi ogólnodostępnymi. Drewno przeznaczone do impregnacji należy dokładnie oczyścić z łyka, kurzu, brudu i innych zanieczyszczeń.

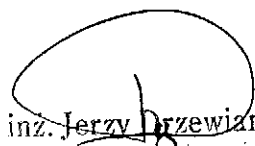
## **V. BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA**

Zgodnie z art. 20 ust. 1 pkt. 1b oraz na podstawie art. 21a ust. 1 pkt. 1a ppkt.2 Prawa Budowlanego zakres prac budowlanych przedstawiony w niniejszym opracowaniu wymaga opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 23 czerwca 2003r. / Dz. U. Nr 120 ; poz. 1126/ wyszczególnia się następujące elementy mające znaczenie dla sporządzenia planu „bioz”:

- Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego obejmuje budowę odstoju wód popłucznych. Zakłada się jednoetapową realizację inwestycji.
- Działka przeznaczona pod inwestycję jest zabudowana obiektami kubaturowym.
- Prace należy wykonywać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz obowiązującymi przepisami, pod nadzorem osoby uprawnionej do prowadzenia tego typu prac,
- Oddziaływanie zagrożeń jest miejscowe /stanowiskowe/ na placu budowy. Są to zagrożenia rozłożone w czasie, występujące w trakcie postępu prac. Roboty szczególnie niebezpieczne nie występują.
- Na bieżąco należy szkolić poszczególne grupy pracowników w zakresie podejmowanych przez nich czynności i bezwzględnie przestrzegać noszenia przez nich w trakcie robót hełmów ochronnych na głowach,

▪ Zakłada się zastosowanie standardowych środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych na placu budowy. Ważne jest odpowiednie zagospodarowanie i zabezpieczenie placu budowy. Dojazd- obsługa komunikacyjna zapewniona jest poprzez bezpośredni dostęp do drogi publicznej. Stąd zapewniona jest możliwość szybkiej ewakuacji na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń mogących wystąpić w trakcie realizacji inwestycji. Zwraca się uwagę na to, że wszystkie prace konstrukcyjno- montażowe należy prowadzić w oparciu o „ Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych” stosowne wydawnictwo- określone dla budownictwa ogólnego. Specyfika projektowanego obiektu wymaga zwrócenie szczególnej uwagi na:

- uwzględnienie w procesie realizacji obiektu wymagań technicznych ujętych w normach państwowych /PN i BN/,
- potwierdzenie zgodności z obowiązującymi świadectwami dopuszczenia metod wykonania poszczególnych rodzajów robót – zgodność z instrukcjami i innymi wytycznymi,
- potwierdzenie zgodności z obowiązującymi świadectwami dopuszczenia zastosowanych materiałów i prawidłową ocenę ich jakości,
- warunki składowania i transportu materiałów, elementów i konstrukcji budowlanych,
- prowadzenie robót w okresie obniżonych temperatur,
- zasady wykonywania odbiorów robót zanikających,
- zasady wykonywania odbiorów częściowych- fragmentów obiektu,
- zasady prowadzenia odbiorów międzyoperacyjnych,
- zasady dokonywania odbiorów końcowych.

  
mgr inż. Jerzy Drzewianowski  
prawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności  
konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewid. UAN-KZ-7210/106/89

**Obliczenia statyczne**  
**dotyczące odstoju wód popłucznych na terenie**  
**stacji uzdatniania wody w msc. Rojewo gm. Rojewo**

**ODSTOJNIK WÓD POPLUCZNYCH**

**1.1 Ściany zbiornika**

Przyjęto posadowienie w warunkach piasków gliniastych.

$$\gamma = 2,10 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$\varphi = 27^\circ$$

$$k_a = \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{27^\circ}{2} \right) = 0,375$$

Przyjęto obciążenie naziomu samochodem ciężarowym lekkim:

$$q = 3,0 \text{ kN/m}^2 \times 1,3 = 3,90 \text{ kN/m}^2$$

$$e_r^2 = 2,10 \times 10,0 \times 3,70 \times 0,375 \times 1,2 = 34,97 \text{ kN/m}^2;$$

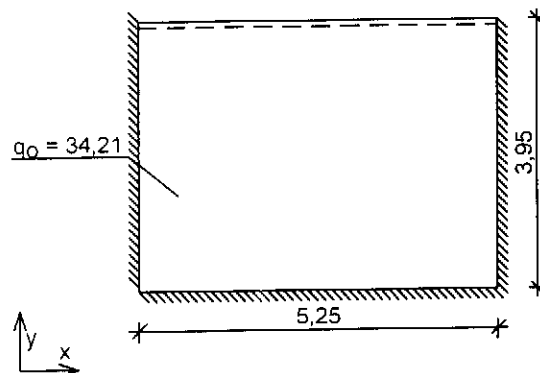
$$\text{obciążenie średnie na całej wysokości ściany } g = 17,48 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{parcie wody: } W = 10,0 \times 1,1 \times 2,0^2 \times 0,5 = 22,0 \text{ kN/m}; (5,95 \text{ kN/m}^2)$$

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
1.		22,78	1,20	--	27,34
2.	Płyta żelbetowa grub.25 cm	6,25	1,10	--	6,88
$\Sigma$ :		29,03	1,18		34,21

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{\text{eff},x} = 5,25 \text{ m}$

Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{\text{eff},y} = 3,95 \text{ m}$

**Wyniki obliczeń statycznych:**

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{\text{Sdx}} = 12,40 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{\text{Skk}} = 10,53 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{\text{Skk,lt}} = 10,53 \text{ kNm/m}$

Momenty podporowe obliczeniowy  $M_{\text{Sdx,p}} = 30,69 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{\text{Skk,lt,p}} = 26,04 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y)  $Q_{\text{ox,max}} = 67,57 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y)  $Q_{\text{ox}} = 42,23 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{\text{Sdy}} = 19,17 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk,y} = 16,27 \text{ kNm/m}$   
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,y,lt} = 16,27 \text{ kNm/m}$   
 Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd,y,p} = 40,66 \text{ kNm/m}$   
 Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,y,lt,p} = 34,50 \text{ kNm/m}$   
 Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x)  $Q_{oy,max} = 67,57 \text{ kN/m}$   
 Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x)  $Q_{oy} = 52,04 \text{ kN/m}$

#### Dane materiałowe :

**Grubość płyty 25,0 cm**

Klasa betonu **B30 (C25/30)**  $\rightarrow f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,56$

Stal zbrojeniowa A-IIIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku x  $c_{nom,x} = 40 \text{ mm}$

Otulenie zbrojenia podporowego w kierunku x  $c'_{nom,x} = 40 \text{ mm}$

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku y  $c_{nom,y} = 50 \text{ mm}$

Otulenie zbrojenia podporowego w kierunku y  $c'_{nom,y} = 50 \text{ mm}$

#### Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie  $a_{lim} = l_{eff}/200$  - jak dla stropów (tablica 8)

#### Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):

##### Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 2,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12$  co **15,0 cm** o  $A_s = 7,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,37\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,x} = 12,40 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 61,59 \text{ kNm/mb}$  (20,1%)

Szerokość rys prostopadłych:  $w_{kx} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (0,0%)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 3,66 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12$  co **15,0 cm** o  $A_{sp} = 7,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,37\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,x,p} = 30,69 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 61,59 \text{ kNm/mb}$  (49,8%)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd,x} = 67,57 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 152,37 \text{ kN/mb}$  (44,3%)

Szerokość rys prostopadłych:  $w_{kx} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (0,0%)

##### Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 2,62 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12$  co **15,0 cm** o  $A_s = 7,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,39\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,y} = 19,17 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 58,43 \text{ kNm/mb}$  (32,8%)

Szerokość rys prostopadłych:  $w_{ky} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (0,0%)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 5,16 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12$  co **15,0 cm** o  $A_{sp} = 7,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,39\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,y,p} = 40,66 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y,p} = 58,43 \text{ kNm/mb}$  (69,6%)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd,y} = 67,57 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 146,38 \text{ kN/mb}$  (46,2%)

Szerokość rys prostopadłych:  $w_{ky} = 0,231 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (76,9%)

##### Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 1,62 \text{ mm} < a_{lim} = 19,75 \text{ mm}$  (8,2%)

## 1.2 Płyta denna zbiornika

Obciążenia:

- ściany zbiornika
 

$3,70 * 10,0 * 0,25 * 25,0 * 1,1 * 2$	= 508,75 kN
$3,85 * 5,50 * 0,25 * 25,0 * 1,1 * 2$	= 291,16 kN
- płyta denna
 

$10,5 * 5,5 * 0,30 * 25,0 * 1,1$	= 476,44 kN
----------------------------------	-------------

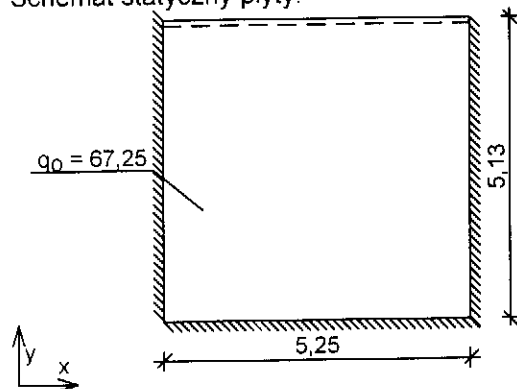
- płyta przykrywająca  
 $10,0 \cdot 5,0 \cdot 0,15 \cdot 6,0 \cdot 1,1 = 49,50 \text{ kN}$
  - woda  $1,85 \cdot 10,0 \cdot 5,0 \cdot 10,0 \cdot 1,1 = 1017,50 \text{ kN}$
- G = 2343,35 kN**

$g_r = 2343,35 / 5,50 \cdot 10,50 = 40,58 \text{ kPa}$   
 $g_{r-} = 40,58 - 476,44 / 10,5 \cdot 5,5 = 32,33 \text{ kPa}$   
 parcie wody gruntowej  $g = 10,0 \cdot 1,1 \cdot 2,30 = 25,30 \text{ kPa}$

**Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:**

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
1.		52,39	1,10	--	57,63
2.	Płyta żelbetowa grub.35 cm	8,75	1,10	--	9,63
$\Sigma$ :		61,14	1,10		67,25

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,x} = 5,25 \text{ m}$   
 Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,y} = 5,13 \text{ m}$

**Wyniki obliczeń statycznych:**

Kierunek x:

- Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdx} = 40,51 \text{ kNm/m}$
- Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Skx} = 36,83 \text{ kNm/m}$
- Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Skx,lt} = 36,83 \text{ kNm/m}$
- Momenty podporowe obliczeniowy  $M_{Sdx,p} = 99,76 \text{ kNm/m}$
- Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Skx,lt,p} = 90,69 \text{ kNm/m}$
- Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y)  $Q_{ox,max} = 172,51 \text{ kN/m}$
- Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y)  $Q_{ox} = 107,82 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

- Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdy} = 37,09 \text{ kNm/m}$
- Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sky} = 33,72 \text{ kNm/m}$
- Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sky,lt} = 33,72 \text{ kNm/m}$
- Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sdy,p} = 78,36 \text{ kNm/m}$
- Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sky,lt,p} = 71,24 \text{ kNm/m}$
- Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x)  $Q_{oy,max} = 172,51 \text{ kN/m}$
- Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x)  $Q_{oy} = 110,27 \text{ kN/m}$

**Dane materiałowe :**

**Grubość płyty 35,0 cm**

Klasa betonu **B30 (C25/30)** →  $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,44$

Stal zbrojeniowa **A-IIIN (RB500)** →  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku x  $c_{nom,x} = 40 \text{ mm}$



Otulinie zbrojenia podporowego w kierunku x  $c_{nom,x} = 40 \text{ mm}$   
 Otulinie zbrojenia przęsłowego w kierunku y  $c_{nom,y} = 50 \text{ mm}$   
 Otulinie zbrojenia podporowego w kierunku y  $c_{nom,y} = 50 \text{ mm}$

#### Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała  
 Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$   
 Graniczne ugięcie  $a_{lim} = l_{eff}/200$  - jak dla stropów (tablica 8)

#### Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):

##### Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 4,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 16$  co  $15,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 8,04 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,27\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,x} = 40,51 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 98,59 \text{ kNm/mb}$  (41,1%)

Szerokość rys prostopadłych:  $w_{kx} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (0,0%)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 8,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 16$  co  $15,0 \text{ cm}$  o  $A_{sp} = 13,40 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,44\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,x,p} = 99,76 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 160,51 \text{ kNm/mb}$  (62,2%)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd,x} = 172,51 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 206,33 \text{ kN/mb}$  (83,6%)

Szerokość rys prostopadłych:  $w_{kx} = 0,262 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (87,4%)

##### Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 3,95 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 16$  co  $15,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 8,04 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,28\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,y} = 37,09 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 95,21 \text{ kNm/mb}$  (39,0%)

Szerokość rys prostopadłych:  $w_{ky} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (0,0%)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 6,58 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 16$  co  $15,0 \text{ cm}$  o  $A_{sp} = 13,40 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,46\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,y,p} = 78,36 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y,p} = 154,88 \text{ kNm/mb}$  (50,6%)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd,y} = 172,51 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 201,33 \text{ kN/mb}$  (85,7%)

Szerokość rys prostopadłych:  $w_{ky} = 0,187 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (62,4%)

##### Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,II}$ :  $a(M_{Sk,II}) = 1,99 \text{ mm} < a_{lim} = 25,65 \text{ mm}$  (7,8%)

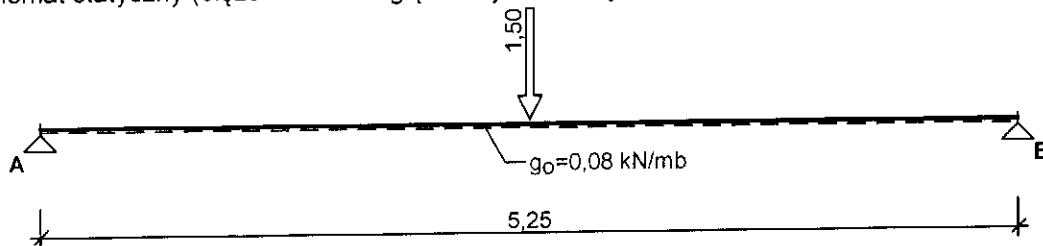
### 1.3 Ściana środkowa zbiornika

Przyjęto konstrukcyjnie ścianę gr. 25cm z betonu B30 zbrojoną obustronnie siatkami z prętów  $\phi 12$  o oczkach 15x15cm.

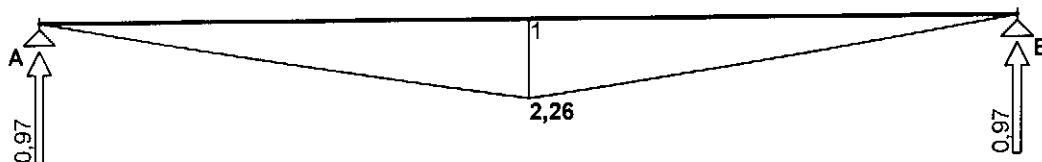
### 1.4 Przykrycie komory

Na przykrycie komory zbiornika założono drewniane bale – krawędziaki obciążone w środku rozpiętości siłą skupioną (człowiek z narzędziami).

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



Momenty zginające [kNm]:



### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

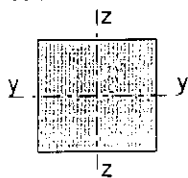
Klasa użytkowania konstrukcji - 2

Parametry analizy zwiczenia:

- brak stężeń bocznych na długości belki
  - stosunek  $l_d/l = 1,00$
  - obciążenie przyłożone na pasie ściskającym (górnym) belki
- Ugięcie graniczne przęśla  $u_{net,fin} = l_o / 200$

### WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

#### WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000



Przekrój prostokątny **15 / 14 cm**

$$W_y = 490 \text{ cm}^3, J_y = 3430 \text{ cm}^4, m = 7,77 \text{ kg/m}$$

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C27**

$$\rightarrow f_{m,k} = 27 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 16 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 22 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,8 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11,5 \text{ GPa}, \rho_k = 370 \text{ kg/m}^3$$

#### Zginanie

Przekrój  $x = 2,63 \text{ m}$

Moment maksymalny  $M_{max} = 2,26 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,61 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,37 < 1$$

Warunek stateczności:

$$k_{crit} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,61 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa} \quad (37,0\%)$$

#### Ścinanie

Przekrój  $x = 5,25 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{max} = -0,97 \text{ kN}$

$$\tau_d = 0,07 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,29 \text{ MPa} \quad (5,4\%)$$

#### Docisk na podporze

Reakcja podporowa  $R_B = 0,97 \text{ kN}$

$$a_p = 10,0 \text{ cm}, k_{c,90} = 1,00$$

$$\sigma_{c,90,y,d} = 0,06 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,20 \text{ MPa} \quad (5,4\%)$$

#### Stan graniczny użytkowalności

Przekrój  $x = 2,63 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $u_{fin} = 21,38 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $u_{net,fin} = l_o / 200 = 5250 / 200 = 26,25 \text{ mm}$

$$u_{fin} = 21,38 \text{ mm} < u_{net,fin} = 26,25 \text{ mm} \quad (81,5\%)$$

### Sprawdzenie zbiornika na wypór przez wody gruntowe.

Założono pusty zbiornik na chudym betonie gr. 20cm:

$$G_z = 508,75 + 291,16 + 3,7 \times 5,5 \times 0,25 \times 25,0 \times 1,1 + 10,5 \times 5,5 \times 0,35 \times 25,0 \times 1,1 + 49,50 + 10,9 \times 5,9 \times 0,2 \times 21,0 \times 1,1 = 1842,27 \text{ kN}$$


Woda gruntowa:

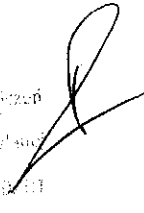
$$G_w = (10,5 \times 5,5 \times 2,35 + 10,9 \times 5,9 \times 0,20) \times 10,0 \times 1,1 = 1634,32 \text{ kN} < G_z = 1842,27 \text{ kN}$$

Przy wysokim stanie wód gruntowych pusty zbiornik nie zostanie wyparty przez wody gruntowe.

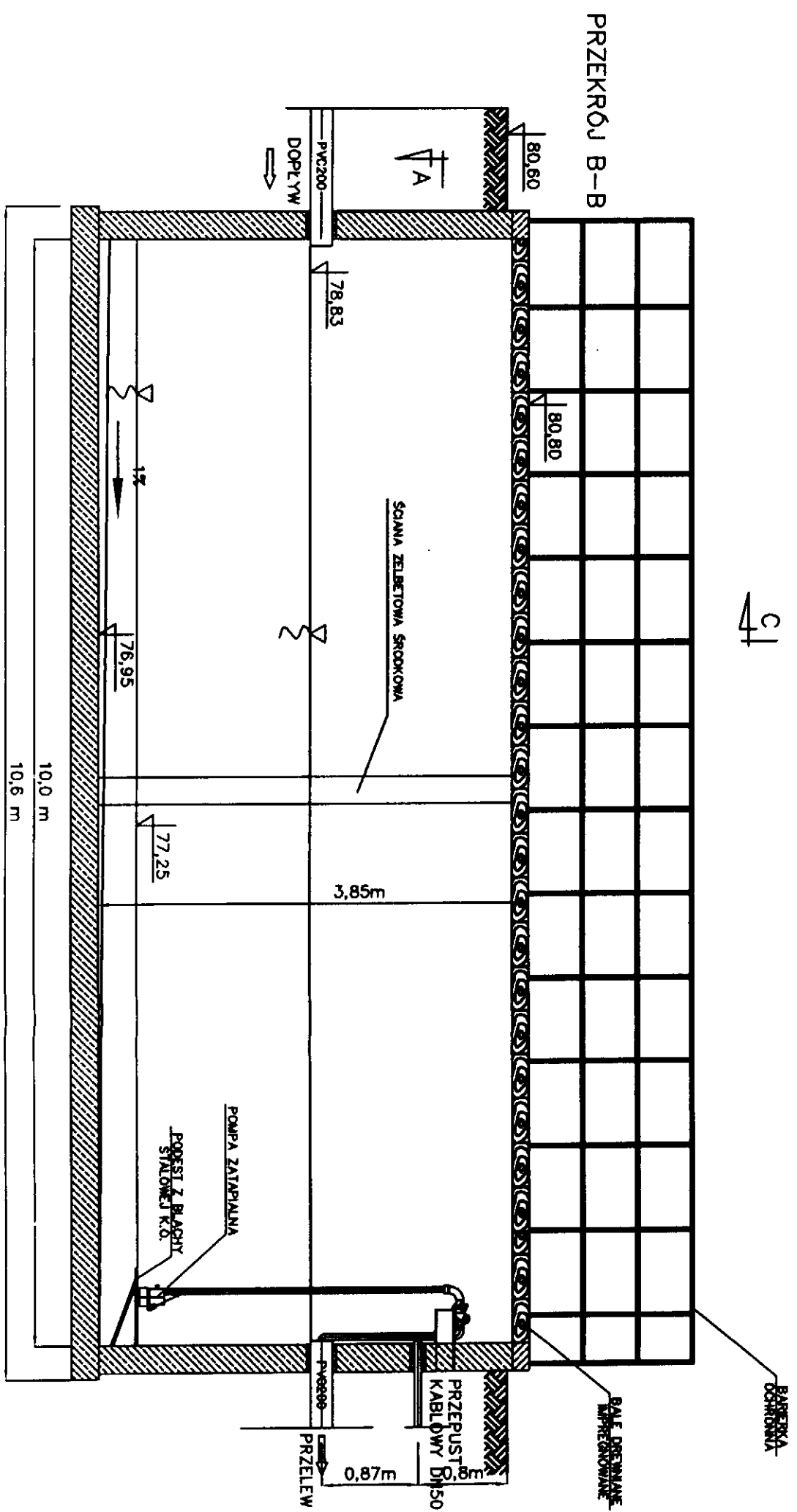
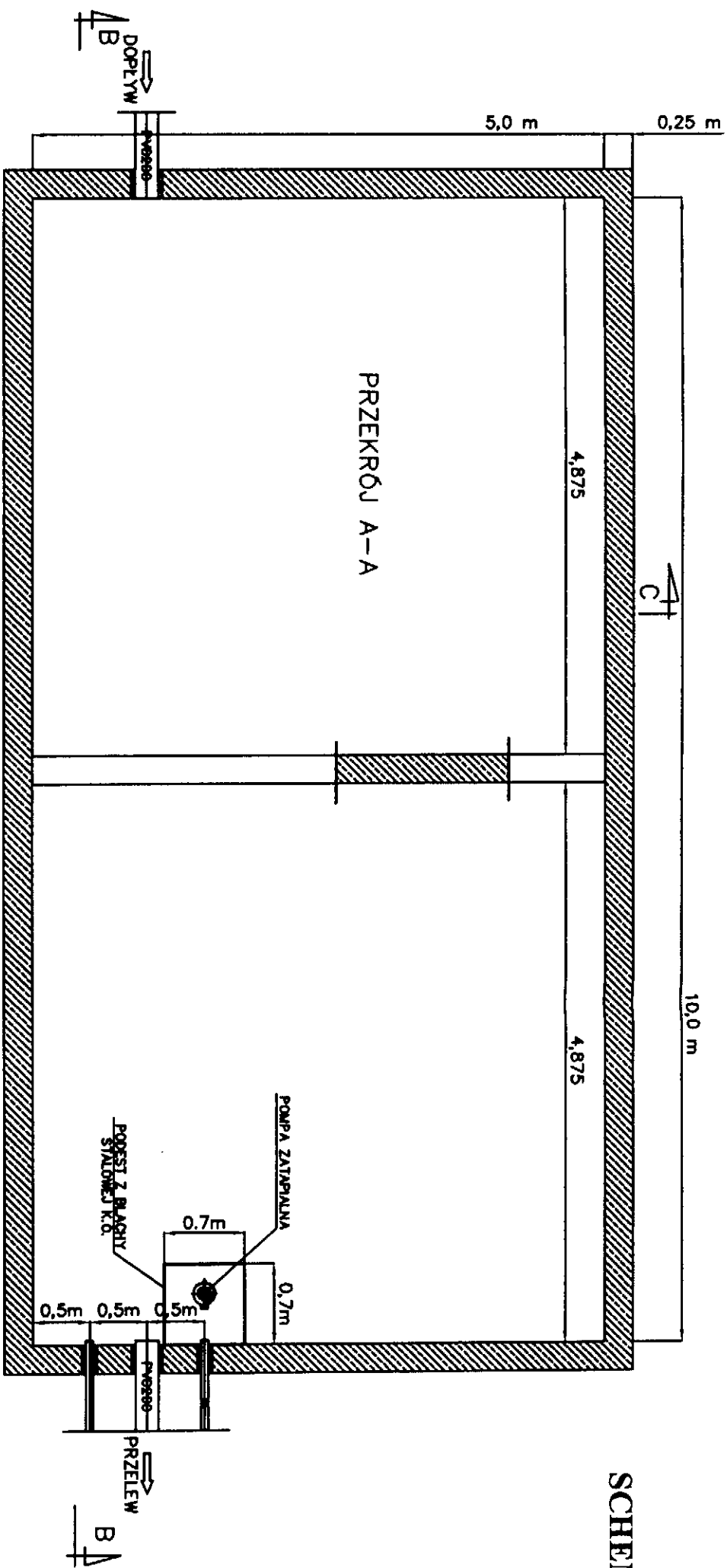
### 1.5 Balustrada wokół zbiornika

Przyjęto konstrukcyjnie balustradę wokół pomostu z rury 40x40x4mm (słupki, poręcz górna oraz poręcz w połowie wysokości słupka).

  
Inż. Jerzy Drzewianowski  
Pracownia budowlana do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności  
konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewid. UAN-KZ-7210/106/89

  
Inż. Hanna Wiśnicka  
Pracownia budowlana do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności  
konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewid. UAN-KZ-7210/106/89

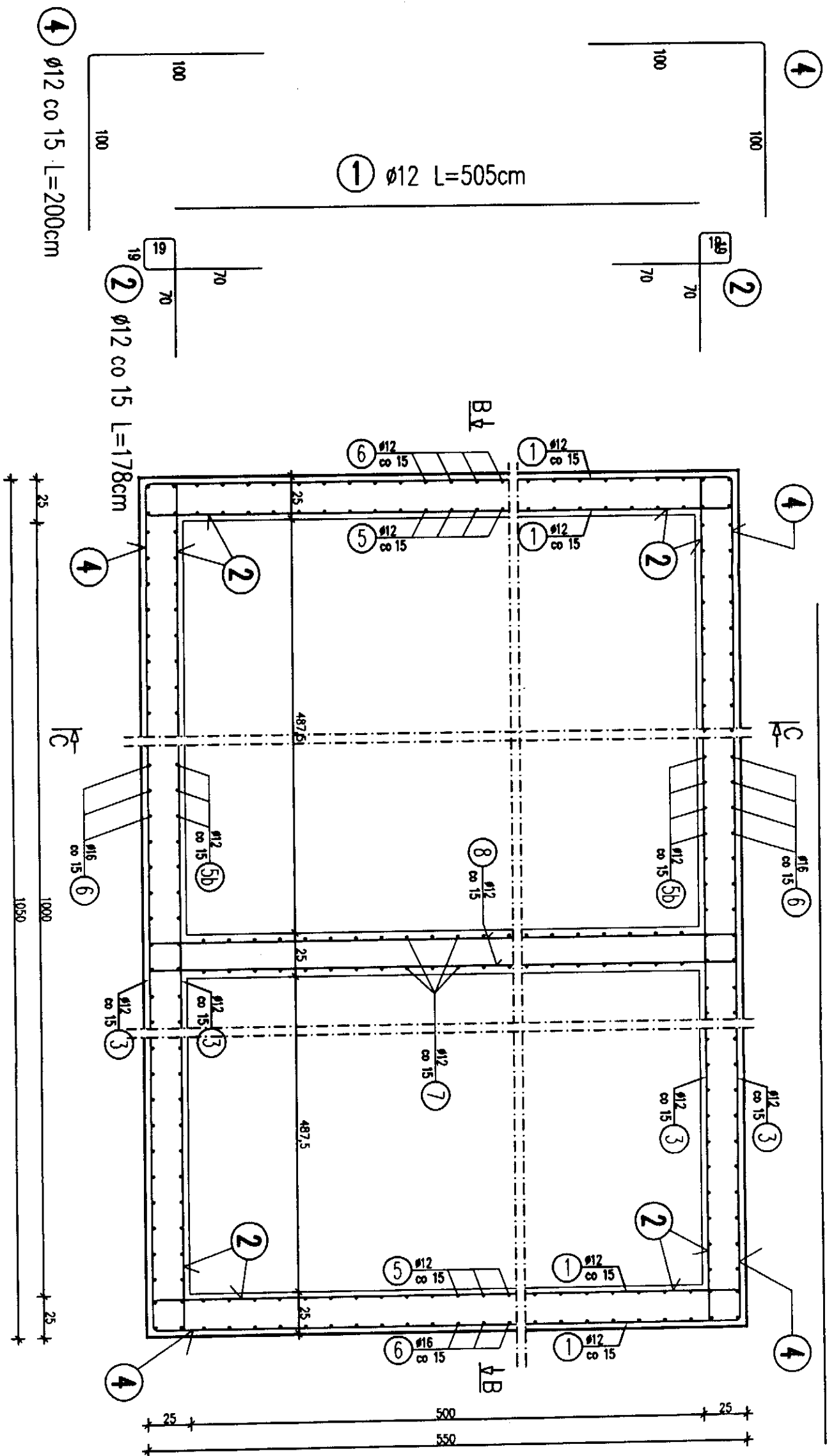
# SCHEMAT ODSTOJNIKA WÓD POPLUCZNYCH



Inwestor: GMINA ROLEWO, ROLEWO 8, 88-111 ROLEWO			
Lokalizacja obiektu: ul. SKALAROWA 16/13, 85-436 BYDGOSZCZ			
Nazwa obiektu: STACJA UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI ROLEWO			
Tytuł rys.: SCHEMAT ODSTOJNIKA WÓD POPLUCZNYCH			
Projektant: P.B.		Data: 27.12.2016	
Skala: 1:50		Materiał: Karty techniczne	
Projektant: mgr inż. Jerzy Dzeżewicki		Materiał: Karty techniczne	
Opis: Ustalenie Budownictwa do Projektowania i Wykonania w Specjalności: Karty techniczne, nr 02 UAHK-72(01)0868		Materiał: Karty techniczne	
Opis: Ustalenie Budownictwa do Projektowania i Wykonania w Specjalności: Karty techniczne, nr 02 UAHK-72(01)0868		Materiał: Karty techniczne	
Opis: Ustalenie Budownictwa do Projektowania i Wykonania w Specjalności: Karty techniczne, nr 02 UAHK-72(01)0868		Materiał: Karty techniczne	

# PRZEKRÓJ A-A (RZUT ZBIORNIKA Z GÓRY)

3  $\varnothing 12$  L=1000cm

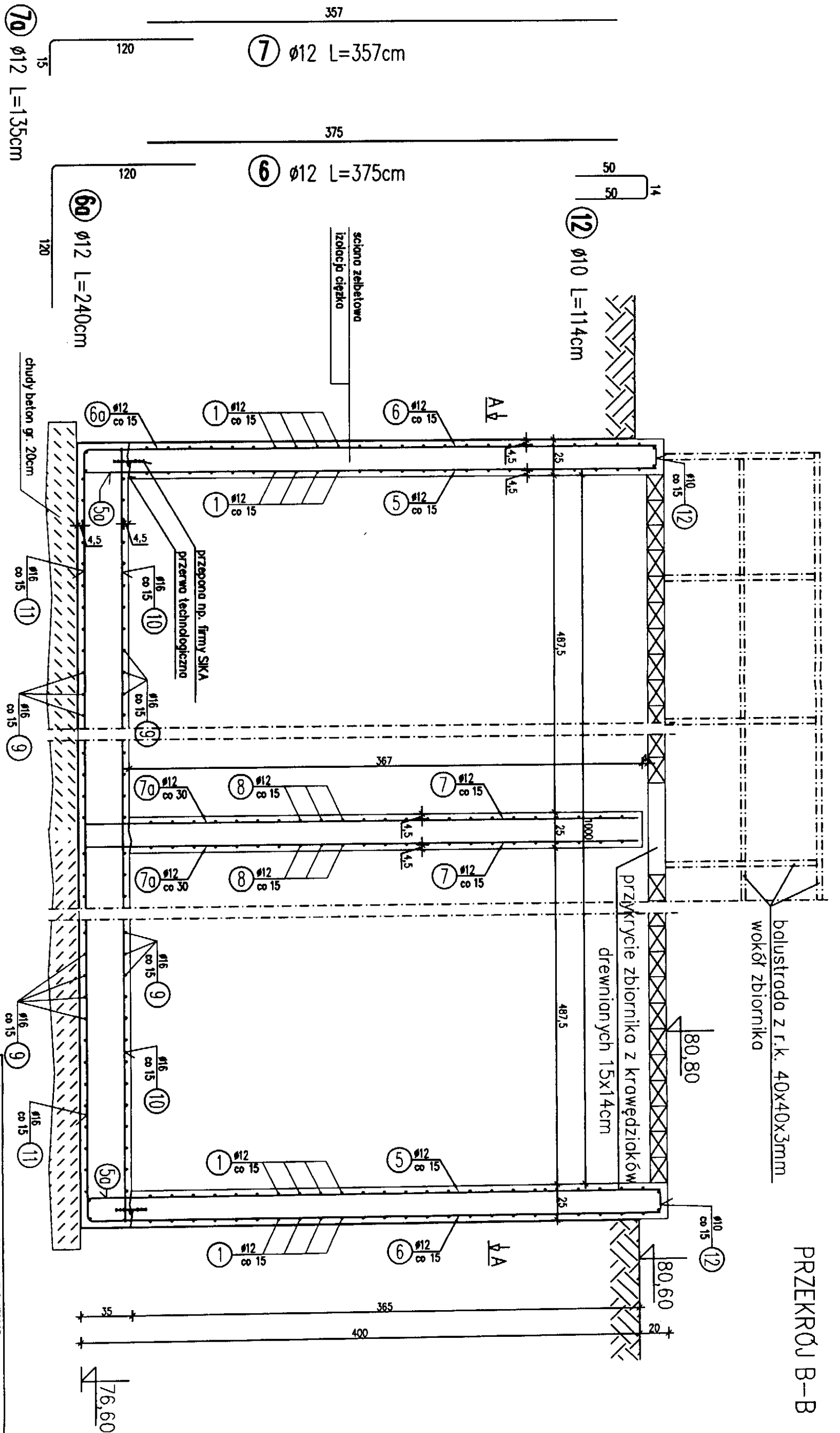


**UWAGA:**  
 W ścianach zbiornika wykonać otwory technologiczne zgodnie z wytycznymi projektu technologicznego odstoju.

Beton: C25/30, wodoszczelność W-6  
 Stal zbroji: A-IIIIN

Investor		GMINA ROJEWO ROJEWO 8, 88-111 ROJEWO	
Budownictwo naziemne		Stacja uzdatniania wody w miejscowości Rojewo	
Hydroterm Bydgoszcz		Ul. Skalarowa 16/13, 85-436 Bydgoszcz	
Opis:		Faza: P.B.	
STACJA UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI ROJEWO		Autor: mgr inż. Jerzy Drzewianowski	
Tytuł rym.:		Opracował: mgr inż. Jerzy Drzewianowski	
ODSTOJNIK WÓD POPŁUCZNYCH PRZEKRÓJ A-A		Sprawdził: mgr inż. Hanna Ziolk	
Data: 27.12.2016r		Uprawnienia Budowlane do Projektowania bez Ograniczeń w Specjalności Konstrukcyjno-Budowlanej, nr upr. UAH-KZ-7310/10688	
		Nadzawca: mgr inż. Jerzy Drzewianowski	
		Branża: konstrukcja	
		Nr rys.: 2/K	
		Podpis: [Signature]	
		Uprawnienia Budowlane do Projektowania bez Ograniczeń w Specjalności Konstrukcyjno-Budowlanej, nr upr. GP-KZ-7342/S094	

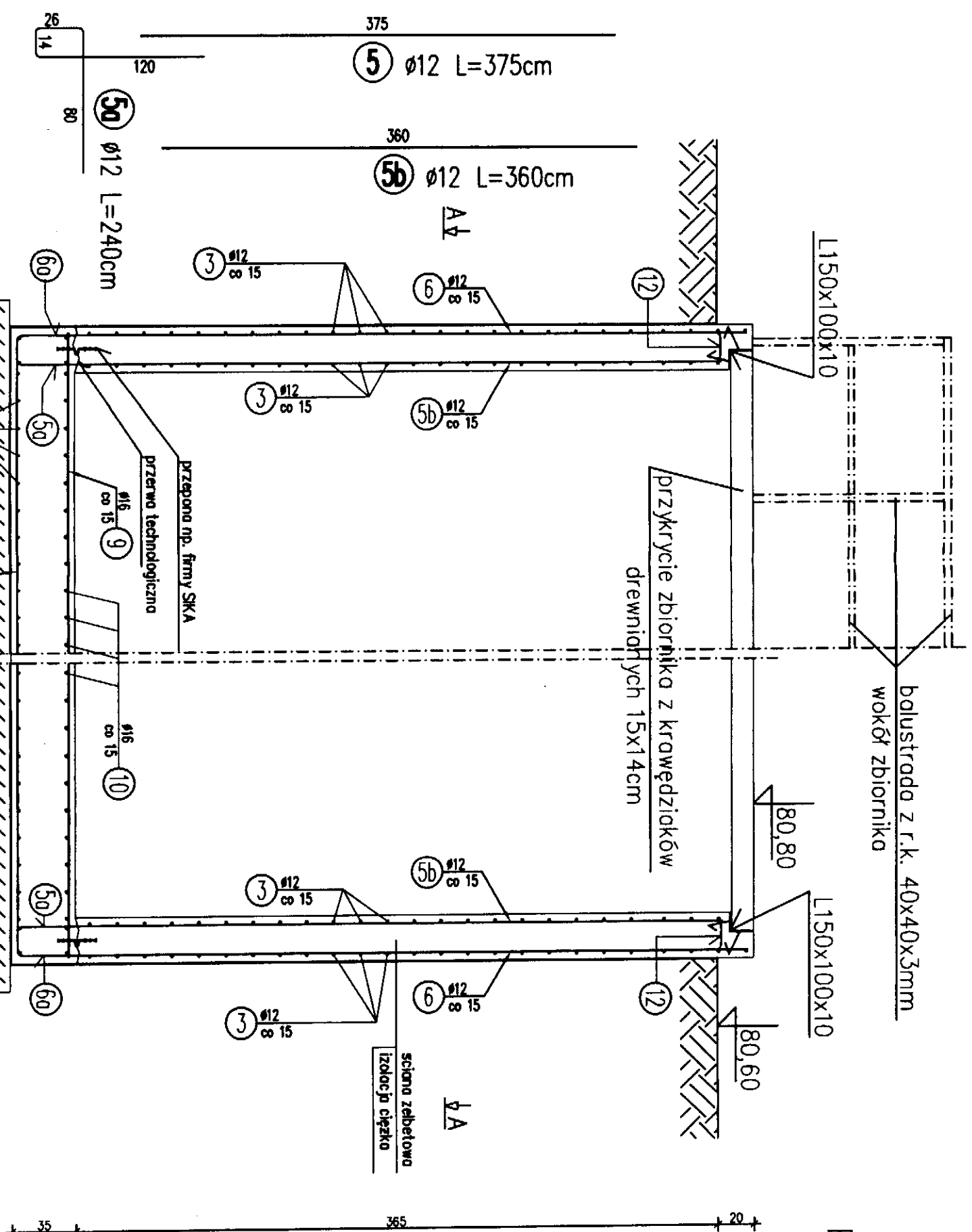
# PRZEKRÓJ B-B



- 7) Ø12 L=357cm
- 6) Ø12 L=375cm
- 12) Ø10 L=114cm
- 60) Ø12 L=240cm
- 70) Ø12 L=135cm
- 1) Ø12 co 15
- 5) Ø12 co 15
- 6) Ø12 co 15
- 10) Ø16 L=555cm
- 11) Ø16 L=600cm
- 8) Ø12 L=540cm
- 9) Ø12 co 30
- 8) Ø12 co 15
- 7) Ø12 co 15
- 9) Ø12 co 15
- 10) Ø16 co 15
- 11) Ø16 co 15
- 9) Ø12 co 15
- 10) Ø16 co 15
- 11) Ø16 co 15
- 1) Ø12 co 15
- 5) Ø12 co 15
- 6) Ø12 co 15
- 1) Ø12 co 15

Inwestor:		GMINA ROJEWO ROJEWO 8, 88-111 ROJEWO	
Budownictwo autarkiczne		HYDROTERM BYDGOSZCZ : Ul. Skalarowa 16/13, 85-436 Bydgoszcz	
Obiekt:		STACJA UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI ROJEWO	
Faza:		P. B.	
Projektant:		mgr inż. Jerzy Drzewianowski	
Opracownik:		mgr inż. Hanna Ziobek	
Tytuł rys.:		PRZEKRÓJ B-B	
Data:		27.12.2016r	
Sprawdził:		mgr inż. Jerzy Drzewianowski	
Projektant:		mgr inż. Hanna Ziobek	
Opis:		Uprawnienia Budowlane do Projektowania baz Opracowań w Specjalności Konstrukcyjno-Budowlanej, nr upr UAN/KZ-2710/100689	
Opis:		Uprawnienia Budowlane do Projektowania baz Opracowań w Specjalności Konstrukcyjno-Budowlanej, nr upr GF-KZ-7342/S004	

Beton: C25/30, wodoszczelność W-6  
Stal zbroj: A - IIIIN



PRZEKRÓJ C-C

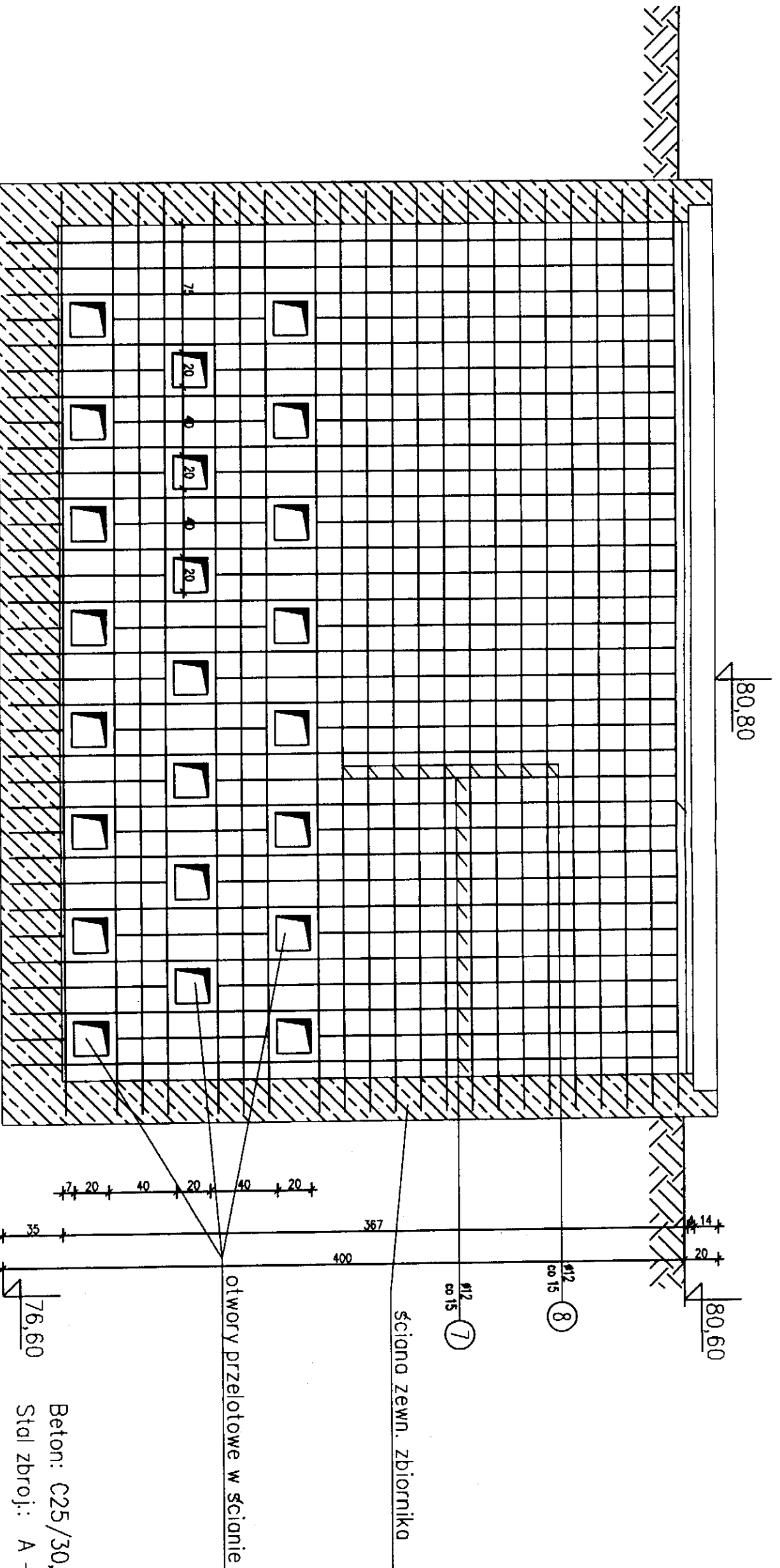
9 ø16 L=540cm

540

Beton: C25/30, wodoszczelność W-6  
 Stal zbroji: A – IIIIN

Investor		GMINA ROJEWO ROJEWO 8, 88-111 ROJEWO	
Jednostka autorka		STACJA UZDATNIANIA WODY HYDROTERM BYDGOSZCZ, UL. SKALAROWA 16/13, 85-436 Bydgoszcz	
Obiekt		W MIEJSCOWOŚCI ROJEWO	
Tytuł rys.		Przebieg	
Opis		Przebieg	
Data		27.12.2016r	
Projektant		mgr inż. Jerzy Drzewianowski	
Sprawdził		mgr inż. Hanna Zidek	
Data		27.12.2016r	

# ŚCIANA ŚRODKOWA ZBIORNIKA



80,80

25 45 20 40 20 40 20 40 20 40 20 40 20 40 20 40 20 40 20 40 20 40 20 15 25

300

7 20 40 20 40 20

35

367

400

14

20

80,60

12  
15

12  
15

7

8

ściana zewn. zbiornika

otwory przełotowe w ścianie

76,60

Beton: C25/30, wodoszczelność W-6  
Stal zbroji: A - IIIIN

Investor: GMINA ROJEWO  
ROJEWO 8, 88-111 ROJEWO

Jednostka autorska: HYDROTERM BYDGOSZCZ : Ul. Skalarowa 16/13, 85-436 Bydgoszcz

Opis:	Forma:	Skala:	Wzrost:	Nr rys.:
STACJA UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI ROJEWO	P. B.		konstrukcja	5/k

Autor: mgr inż. Jerzy Drzewianowski

mgr inż. Jerzy Drzewianowski

Upewnienie Budowlane do Projektowania bez Ograniczeń w Specjalności: Konstrukcyjno-Budowlanej, nr upr. UAN-KZ-7310108/89

Temat rys.: ODDSTOJNIK WÓD POPRUCZNYCH - ŚCIANA ŚRODKOWA

Opis: ODDSTOJNIK WÓD POPRUCZNYCH - ŚCIANA ŚRODKOWA

Data: 27.12.2016r.

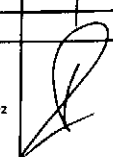
Sprawdził: mgr inż. Hanna Ziolk

Upewnienie Budowlane do Projektowania bez Ograniczeń w Specjalności: Konstrukcyjno-Budowlanej, nr upr. GP-KZ-7342303/84

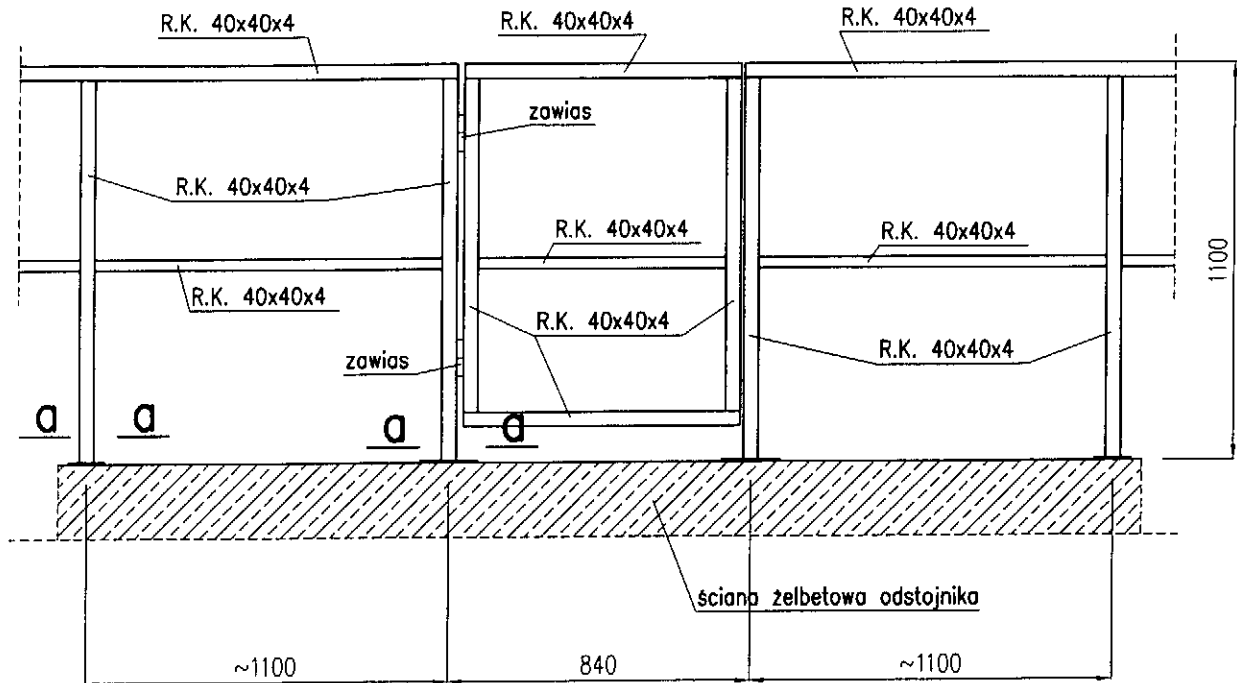


WYKAZ ZBROJENIA							
Nr pręta	Średnica [mm]	Liczba [szt]	Długość [cm]	Długość ogólna [m]			A-IIIIN Ø16
				A-IIIIN Ø10	A-IIIIN Ø12	A-IIIIN Ø16	
Element: Zbiornik żelbetowy							
1	Ø12	112	505			565,60	
2	Ø12	104	178			185,12	
3	Ø12	110	1000			1100,00	
4	Ø12	104	200			208,00	
5	Ø12	84	375			315,00	
5a	Ø12	202	240			484,80	
5b	Ø12	134	360			482,40	
6	Ø12	202	375			757,50	
6a	Ø12	202	240			484,80	
7	Ø12	66	357			235,62	
7a	Ø12	66	135			89,10	
10	Ø12	21	750			157,50	
8	Ø12	22	540			118,80	
9	Ø16	134	540				723,60
10	Ø16	68	555				377,40
11	Ø16	68	600				408,00
12	Ø10	198	114		225,72		
Długość razem [m]					225,72	5184,24	1509,00
Masa jednostkowa [kg/m]					0.617	0.888	1,580
Masa razem [kg]					139,27	4603,61	2384,22
Masa ogólna [kg]					7127,10		

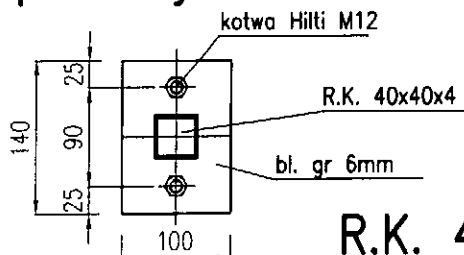
Stal zbroj.: A- IIIIN

Inwestor					GMINA ROJEWO ROJEWO 8, 88-111 ROJEWO				
Jednostka autorska HYDROTERM BYDGOSZCZ ; Ul. Skalarowa 16/13, 85-436 Bydgoszcz									
Obiekt:			Faza:		Skala:		Branża:		Nr rys.:
STACJA UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI ROJEWO			P.B.				konstrukcja		6/k
			Autor:			mgr inż. Jerzy Drzewianowski		Podpis	
Treść rys.:			Opracował:		mgr inż. Jerzy Drzewianowski				
ODSTOJNIK WÓD POPŁUCZNYCH - WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ			Sprawdził:		mgr inż. Hanna Ziłotek				
						Uprawnienia Budowlane do Projektowania bez Ograniczeń w Specjalności Konstrukcyjno-Budowlanej, nr upr GP-KZ-7342/530/94			
Data:			27.12.2016r						

# BALUSTRADA NA KORONIE ODSTOJNIKA (przykładowy fragment z furtką)



przekrój a-a



R.K. 40x40x4mm – ca 98,0m (389,10kg)  
bl. 6x100x140mm – 28szt (18,50 kg)

Inwestor					GMINA ROJEWO ROJEWO 8, 88-111 ROJEWO				
Jednostka autorska					HYDROTERM BYDGOSZCZ ; Ul. Skalarowa 16/13, 85-436 Bydgoszcz				
Objekt:	Faza:	Skala:	Branża:	Nr rys.:	Autor: mgr inż. Jerzy Drzewianowski Uprawnienia Budowlane do Projektowania bez Ograniczeń w Specjalności Konstrukcyjno-Budowlanej, nr upr UAN-KZ-7210/108/89				
	P.B.		konstrukcja	7/k					
Treść rys.:	Opracował:	mgr inż. Jerzy Drzewianowski			mgr inż. Hanna Ziolek Uprawnienia Budowlane do Projektowania bez Ograniczeń w Specjalności Konstrukcyjno-Budowlanej, nr upr GP-KZ-7342/530/84				
	Balustrada na odstojuku wód popłucznych	Sprawdził:	mgr inż. Hanna Ziolek						
Data: 27.12.2016r									