

# " BIS-EKO -OLSZTYN"

BIURO INŻYNIERII ŚRODOWISKA

10-310 Olsztyn ul. Zientary Malewskiej 65 ;tel. 26 50 81 tel./fax 26-76-35

konto BRE S.A. O/Olsztyn 405007-305183-2511-01

NIP 739-10-28-399

## ●● PROJEKT

## TECHNICZNY ●●

### ● TEMAT:

Technologia oczyszczalni ścieków w Bęsi gm. Kolno.

### ● OBIEKT:

Modernizowana oczyszczalnia ścieków w Bęsi gm. Kolno.

### ● ADRES:

Bęsia gm. Kolno

### ● INWESTOR:

Urząd Gminy w Kolnie.

### ● AUTOR:

T. 527 34-51

mgr inż. Tomasz Starczewski upr. bud. 6/95/OL

### ● SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Zdzisław Zdanowski upr. bud.

mgr inż. Zdzisław Zdanowski

PROJEKTANT

Nr 076 81488/OL /13 int. 1 p. 4 c

● Wrzesień 1996 ●

Stoncey Stole  
Przebieg 24

## SPIS TREŚCI

### Technologia modernizacji oczyszczalni ścieków w miejscowości BESIA.

*A/ Założenia ogólne i stan istniejący.*

#### **1. Uzasadnienie wyboru technologii oczyszczania ścieków.**

- A - Technologia stawowa.
- B - Technologia komór o zmiennej funkcji w Polsce znana jako technologia SBR.
- C - Technologia złóż biologicznych.
- D - Intensywna technologia z napowietrzaniem wglębnym.
- E - Technologia trzcinowa-biologiczna.
- F - Technologia intensywna z napowietrzaniem powierzchniowym.

#### **2.0 Cel i zakres opracowania**

#### **3.0 Opis rozwiązań istniejących**

#### **4.0 Założenia ilości i parametrów ścieków oczyszczanych.**

#### **5.0 Sposób oczyszczania ścieków po modernizacji oczyszczalni**

#### **6.0 Ładunki zanieczyszczeń doprowadzane do oczyszczalni**

#### **7.0 Zakres modernizacji poszczególnych obiektów oczyszczalni**

#### **7.1. Komora kraty czyszczonej ręcznie - obiekt istniejący.**

#### **7.2. Przepompownia ścieków - obiekt istniejący.**

#### **7.3. Komora osadu czynnego - obiekt modernizowany , osadnik Imhoffa.**

#### **7.3.1. Stacja dozowania koagulantu**

#### **7.4. Osadniki wtórny - obiekt istniejący.**

#### **7.5. Pomiar ilości ścieków.**

#### **7.6. Dodatkowe przewody technologiczne na terenie oczyszczalni**

#### **8.0 Gospodarka osadami.**

#### **9.0 Wytyczne automatyki**

#### **10.0 Wytyczne realizacyjne obiektu**

#### **11.0 Obsługa obiektu**

#### **12.0 Wnioski i uwagi końcowe**

#### **Wykaz podstawowych urządzeń.**

## OPIS TECHNICZNY

### Technologia modernizacji oczyszczalni ścieków w miejscowości BĘSIA.

#### *A/ Założenia ogólne i stan istniejący.*

W proponowanym rozwiązaniu lokalizacja oczyszczalni ścieków znajduje się na południe od miejscowości Bęsia. Oczyszczalnia została wybudowana została w latach 1978-1980 roku dla potrzeb:

- zespołu budynków mieszkalnych wielorodzinnych
- zespołu budynków szkoleniowo-wypoczynkowych
- szkoły
- przedszkola
- obiektów handlowych

Wg. projektu technologicznego ilość doprowadzanych ścieków do oczyszczalni wynosi:

$$Q_{\text{śrd}} = 108 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxd}} = 131 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxh}} = 13,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ścieki z całej miejscowości dopływają grawitacyjnie do przepompowni ścieków zlokalizowanej w rejonie zabudowy mieszkalnej wielorodzinnej. Z przepompowni ścieki tłoczone są na oczyszczalnię w skład, której wchodzi:

- osadnik wstępny „Imhoffa”
- złożo biologiczne niskoobciążone - 2 komory
- osadnik wtórny
- poletka osadowe
- pomiar natężenia przepływu ścieków
- kolektor odpływowy + rów otwarty

W rejonie przepompowni ścieków na kolektorze grawitacyjnym zlokalizowana jest krata ręczna.

W sąsiedztwie przepompowni wykonany został zbiornik awaryjny o pojemności  $2 \times 100 \text{ m}^3$ , którego zadaniem jest retencjonowanie ścieków w czasie awarii (brak energii elektrycznej).

#### **1. Uzasadnienie wyboru technologii oczyszczania ścieków.**

Rozwiązania analizowane w oparciu o następujących kryteriów:

1. Osiągane parametry.
2. Koszt realizacji.
3. Koszt eksploatacji.
4. Uciążliwość obiektu.
5. Uwarunkowania formalne i własnościowe.
6. Możliwość stosowania krajowych urządzeń.
7. Dostęp do serwisu i części zamiennych, czas napraw i warunki gwarancji urządzeń zastosowanych w oczyszczalni.

Oczyszczalnia realizować będzie następujące procesy :

- oczyszczanie mechaniczne na kracie
- nityfikacja z symultanicznym dozowaniem koagulantu
- osadniki wtórny
- pomiar ilości ścieków na zrzucie

Urządzenia wykorzystane w oczyszczalni są w 95% produkcji krajowej. Jedynie pompa dozująca jest produkcji USA oraz alternatywnie zatapialne pompy firmy SIGMA.

Koszt całkowity modernizacji oczyszczalni ścieków w proponowanej technologii jest wyjątkowo niski - dzięki niskim kosztom zakupu urządzeń natleniających i wykorzystaniu istniejących obiektów oczyszczalni.

**Ekonomia natleniania proponowanych urządzeń natleniających wynosi 1,9 kgO<sub>2</sub>/kWh - jest to wielkość charakteryzująca urządzenia zachodnie np. strumienice FLYGT , EMU , ABS.**

**Oczyszczalnia zrealizowana w naszej technologii spełni wszystkie normy w zakresie redukcji zanieczyszczeń w chwili obecnej i po wprowadzeniu przepisów obowiązujących w krajach Wspólnoty Europejskiej.**

Dokładnej analizie poddano również możliwości zastosowania w modernizowanej oczyszczalni ścieków innych znanych technologii oczyszczania eliminując z następujących powodów:

**A - Technologia stawowa.**

- duże zapotrzebowanie terenu tj. ok. 0,6 ha ,
- wykonanie uszczelnienia winno być przeprowadzone geomembraną - 100% szczelność ze względu na niskie zaleganie wód gruntowych,
- duży koszt inwestycji
- duża uciążliwość zapachowa z uwagi na występowanie procesów beztlenowych
- nie osiągnięcie parametrów na zrzucie w okresie zimowym.

**B - Technologia komór o zmiennej funkcji w Polsce znana jako technologia SBR.**

- bardzo skomplikowana eksploatacja oczyszczalni . Zmiana funkcji komór w trakcie pracy obiektu np. z komory natleniania na osadnik itd. w zależności od ilości ścieków dopływających i kolejności procesów technologicznych powoduje konieczność ciągłego nadzorowania i przelączania obiegów w oczyszczalni co powoduje duże wahania parametrów na odpływie. Bardzo trudna modernizacja oczyszczalni w zakresie redukcji biogenów.

**C - Technologia złóż biologicznych.**

- Nie uzyskiwanie wymaganych parametrów na zrzucie oczyszczonych ścieków w okresie zimowym - przekroczenia w azocie.

Duże koszty związane z zaadaptowaniem istniejących złoź - wymiana wypełnień, renowacja.

#### D - Intensywna technologia z napowietrzaniem wglębnym.

- duży koszt inwestycji - element cenotwórczy to osadnik wstępny
- trudności eksploatacyjne - w przypadku zastosowania dmuchaw polskiej produkcji - duża awaryjność tych urządzeń, w przypadku zastosowania dmuchaw zagranicznych lub polskich nowej generacji wzrost kosztów.
- konieczność opróżniania komór oczyszczalni w celu remontu systemu natleniania

#### E - Technologia trzcinowa-biologiczna.

- duży koszt inwestycji,
- duże zapotrzebowanie terenu,
- duża uciążliwość zapachowa,
- duża uciążliwość eksploatacyjna - bagrowanie, odtwarzanie pola trzcinowego
- długi okres wpracowywania oczyszczalni i duże ryzyko zamulenia drenażu (a tym samym zniszczenia oczyszczalni) przy jednorazowym zaniedbaniu czynności obsługowych
- nie osiągnięcie parametrów na rzucie w okresie zimowym.
- konieczność stosowania końcowego chemicznego fosforu w przypadku zaostżenia przepisów

#### F - Technologia intensywna z napowietrzaniem powierzchniowym.

- bardzo niska ekonomia natleniania
- duża awaryjność urządzeń
- tworzenie aerozoli bakteryjno - powietrznych
- duża uciążliwość hałasowa

Do dalszych analiz przyjęto więc wariant technologiczny oparty o technologię osadu czynnego i strumieniowy system napowietrzania wglębnego.

### 2.0 Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest zmodernizowanie istniejącej oczyszczalni ścieków, w sposób zapewniający spełnienie wymagań narzuconych obowiązującymi przepisami.

*Zakres opracowania obejmuje :*

- analizę stanu siniejącego
- zamierzenia modernizacyjne
- obliczenia i wymiarowanie obiektów oraz dobór urządzeń oczyszczalni

- omówienie zakładanych efektów

### **3.0 Opis rozwiązań istniejących**

Ścieki z całej miejscowości dopływają grawitacyjnie do przepompowni ścieków zlokalizowanej w rejonie zabudowy mieszkalnej wielorodzinnej poprzez kratę czyszczoną ręcznie. Następnie zostają przetłoczone na obiekt oczyszczalni ścieków.

W celu wstępnego oczyszczenia trafiają do osadnika wstępnego „Imhoffa”. Po procesie wstępnej sedymentacji osadów ścieki wstępnie oczyszczone przepływają grawitacyjnie na dwa złoża biologiczne niskoobciążone a następnie do osadnik wtórny. W celu pomiaru przepływu na wylocie z osadnika zlokalizowano koryto pomiarowe z przelewem trójkątnym.

Powstałe osady wstępne i końcowe są spuszczone bądź przetłaczane na poletka osadowe.

Ścieki oczyszczone natomiast kolektorem odpływowym trafiają do rowu otwartego.

W sąsiedztwie przepompowni wykonany został zbiornik awaryjny o pojemności  $2 \times 100\text{m}^3$ , którego zadaniem jest retencjonowanie ścieków w czasie awarii (brak energii elektrycznej).

**W stanie jakim znajduje się oczyszczalnia ścieków nie jest możliwe osiągnięcie pozytywnych parametrów na zrzucie oczyszczonych ścieków wypływających z oczyszczalni.**

**Niezbędna jest zatem całkowita modernizacja obiektu zapewniająca osiągnięcie wymaganych parametrów ścieków odpływających z oczyszczalni.**

Do oczyszczalni ścieki bytowo-gospodarcze doprowadzone są kanałem  $\varnothing 200$  mm.

**Na oczyszczalni eksploatowane są następujące urządzenia:**

- **Krata ręczna** o prześwicie między prętami - ok. 20 mm

- **Przepompownia ścieków.**

Budynek parterowy o wymiarach 4,7 x 4,7 m h= 3,0 m wykonany w wersji tradycyjnej wg. projektu typowego.

Przepompownia posiada zagłębioną komorę czerpną - Dn = 2,5 m

Do przetłaczania ścieków zamontowane są dwie pompy pionowe typ 80 Z2K-6H

Pracą pomp sterują wyłączniki pływakowe

- **Osadnik Imhoffa.**

Ścieki przewodem tłocznym pompowane są do typowego osadnika typ 26,50/J o charakterystyce:

średnica  $D = 5$  m    głębokość całkowita  $H = 8,03$  m

objętość komory przepływowej  $V_{kp} = 24,45$  m<sup>3</sup>

objętość komory fermentacyjnej  $V_{kf} = 74,35$  m<sup>3</sup>

- **Złoże biologiczne.**

Oczyszczone wstępnie ścieki doprowadzone są grawitacyjnie na dwa złoża biologiczne splukiwane z wypełnieniem z żużla wielkopieczowego wykonanego wg. KB4-4.12.5/64 o

parametrach: wymiary:  $L = 8,3 \text{ m}$ ,  $B = 7,10 \text{ m}$ ,  $H = 4,0 \text{ m}$

#### - Osadnik wtórny. ✓

Wg. projektu typowego KB4-4.12.5/62 posiada max przepływ godzinowy  $Q = 11,3 \text{ m}^3/\text{h}$ .  
Pojemność czynna komory przepływowej  $V = 9,47 \times 2,7 = 25,57$ , czas przepływu  $T = 25,57/11,3 = 2,26 \text{ h}$ ,

Obciążenie hydrauliczne dla  $Q_{\max}$   $Q_h = 11,3/9,47 = 1,19 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ h}$ , prędkość przepływu w rurze centralnej dla

$Q_{\max}$   $V = 11,3/0,073 = 154,9 \text{ m/h} = 0,043 \text{ m/s}$ , powierzchnia przekroju rury  $F = 0,073 \text{ m}^2$ .

Charakterystyka osadnika wtórnego: ✓

- średnica  $D = 3,5 \text{ m}$ , głębokość  $H = 4,85$ , objętość  $V = 25,6 \text{ m}^3$ .

#### - Poletka osadowe.

Przefermentowany osad z osadnika Imhoffa spuszczaany jest okresowo na otwarte 2 poletka do suszenia osadu.

Osad po całkowitym odwodnieniu i wyschnięciu wybierany będzie ręcznie i wywożony poza teren oczyszczalni. Poletka osadowe składają się z trzech kwater o wymiarach  $6,3 \times 6,4 = 40,32 \text{ m}^2$ , całkowita powierzchnia poletek  $F = 2 \times 3 \times 40,32 = 242 \text{ m}^2$

#### - Komora pomiarowa z przelewem trójkątnym.

W komorze pomiarowej o wymiarach:  $2,0 \times 0,7 \times 1,05 \text{ m}$  zamontowany jest przelew trójkątny  $\angle 90^\circ$  do pomiaru objętości przepływu ścieków.

#### Aktualne badania jakości ścieków surowych wykazują następujące stężenia zanieczyszczeń

Ścieki dopływające do urządzeń oczyszczających pochodzą z gospodarstw domowych mają więc typowy charakter ścieków bytowo-gospodarczych. Zgodnie z wynikami badań jakość ścieków surowych wynosi średnio:

BZT<sub>5</sub> -  $350 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$

zawiesina -  $500 \text{ mg}/\text{dm}^3$

fosfor ogólny założono -  $11 \text{ mg P}/\text{dm}^3$

Uzgodniona z inwestorem dobowa łączna ilość oczyszczanych ścieków wynosi  $108 \text{ m}^3$

#### 4.0 Założenia ilości i parametrów ścieków oczyszczanych.

$$Q_{d\acute{s}r} = 108 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{dmax} = 130 \text{ m}^3/\text{d} \quad q_{hmax} = 13 \text{ m}^3/\text{h} \quad q_{h\acute{s}r} = 8,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

### Założone do wymiarowania oczyszczalni parametry ścieków surowych

Ścieki bytowo-gospodarcze.

- BZT<sub>5</sub>            350 mgO<sub>2</sub>/l
- N                    60 mg/l
- P                    11 mg/l
- Zawiesina        500 mg/l

- ścieki nie zawierają substancji szkodliwie wpływających na osad czynny tj. ługów, trucizn, kwasów itp.

Gwarantowane parametry ścieków oczyszczonych przy  $Q_{dmax} < 130 \text{ m}^3/\text{d}$  i  $Q_{d\acute{s}r} \leq 108 \text{ m}^3/\text{dobę}$

- BZT<sub>5</sub>            30 mgO<sub>2</sub>/l
- P                    5 mg/l
- zawiesina        50 mg/l
- azot ogólny     30 mg/l

**Są to parametry maksymalne - z naszych doświadczeń oczyszczalnie pracujące w proponowanym systemie technologicznym osiągają parametry:**

- BZT<sub>5</sub>            < 15 mgO<sub>2</sub>/l
- P                    < 1 mg/l
- zawiesina        < 25 mg/l
- azot ogólny     < 30mg/l

### **5.0 Sposób oczyszczania ścieków po modernizacji oczyszczalni**

Z terenu miejscowości Bęsia ścieki spłyną grawitacyjnie do istniejącej przepompowni ścieków poprzez istniejącą kratę z ręcznym zgarniakiem skratek - pracującą jako krata wstępna oraz kratę wtórną (kosz stalowy - wykonanie warsztatowe) zamontowaną na wlocie do przepompowni. Podwójne zabezpieczenie - dwie kraty czyszczone ręcznie eliminują kratę mechaniczną - droższe rozwiązanie. Z istniejącej przepompowni ścieków (demontaż istniejących pomp oraz zastąpienie ich pompami zatapialnymi) przetłoczone zostaną do osadnika Imhoffa, który zostanie zmieniony na komorę osadu czynnego. Ścieki po biologicznym oczyszczeniu dopłyną grawitacyjnie do osadnika wtórnego (złoża zostaną wyłączone w pierwszym etapie modernizacji z eksploatacji). Do komory osadu czynnego będzie dawkowany koagulat (PIX Fe<sup>+3</sup> 12 % firmy KEMIPOL). Dozowanie koagulantu pozwoli na związanie koloidów i ich sedimentację, a tym samym zapewni redukcję fosforu do wymaganych wartości. Obieg osadu i części koagulantu (powrót do obiegu) spowoduje intensywniejszą redukcję fosforu (synchroniczne dozowanie) i uśrednienie wartości pH. Osad nadmierny z



osadnika wtórnego zostanie przetłoczony na poletka i następnie po odwodnieniu gospodarczo wykorzystany.

W ciągu technologicznym oczyszczalni zastosowano następujące obiekty i urządzenia:

- komora kraty (**obiekt modernizowany-remontowany**)
- przepompownia ścieków (**obiekt istniejący - modernizowany-remontowany**),
- komora osadu czynnego (**obiekty istniejące - modernizowany osadnik Imhoffa**),
- stacja dozowania koagulantu (**obiekt projektowany**),
- osadnik wtórny (**obiekt istniejący-remontowany**),
- poletka odciekowe (**obiekty istniejące**)
- pomiar ilości ścieków (**obiekt modernizowany - nowoprojektowany**)

## **6.0 Ładunki zanieczyszczeń doprowadzane do oczyszczalni**

Ścieki komunalne

$$Q_{dśr} = 108 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{dmax} = 130 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$q_{hmax} = 13 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{hśr} = 8,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ładunek zanieczyszczeń w ściekach

$$\text{BZT}_5 - 350 \text{ gO}_2/\text{m}^3 \times 108 \text{ m}^3/\text{d} = 37,8 \text{ kgO}_2/\text{d}$$

$$\text{Zawiesina ogółem} - 500 \text{ g}/\text{m}^3 \times 108 \text{ m}^3/\text{d} = 54 \text{ kg}/\text{d}$$

$$\text{Azot ogółem} - 60 \text{ gN}/\text{m}^3 \times 108 \text{ m}^3/\text{d} = 6,5 \text{ kgN}/\text{d}$$

$$\text{Fosfor ogółem} - 11 \text{ gP}/\text{m}^3 \times 108 \text{ m}^3/\text{d} = 1,2 \text{ kgP}/\text{d}$$

## **7.0 Zakres modernizacji poszczególnych obiektów oczyszczalni**

### **7.1. Komora kraty czyszczonej ręcznie - obiekt istniejący.**

Obecnie przed komora przepompowni zlokalizowana jest krata czyszczona ręcznie o prześwicie oczek ok. 20 mm.

Modernizację istniejącej kraty nastąpi poprzez - wymianę istniejącej kraty na kratę o prześwicie oczek 10÷15 mm - wymiana prętów kraty.

Natomiast w celu eliminacji trudności eksploatacyjnych zastosowano w przepompowni montaż kraty wtórnej - kosz (worek) z tworzywa sztucznego o prześwicie oczek 8mm.

Podwójne zabezpieczenie kratą spowoduje większy wstępny stopień oczyszczenia ścieków i możliwość rezygnacji z kraty mechanicznej - zmniejszenie nakładów inwestycyjnych.

Ilość skratek powstałych na kracie.

$$V_{skr} = aLM/365 \times 1000 \text{ m}^3/\text{d}$$

a - jednostkowa ilość skratek zależna od prześwitu kraty  
dla prześwitu 15÷20 mm  $a = 8 \text{ dm}^3/\text{Mxa}$

LM - przewidywana liczba mieszkańców obsługiwanych przez oczyszczalnię

LM = 600 mieszkańców (ilość przy założeniu 180 dm<sup>3</sup>/dM)

$$V_{skr} = 8 \times 600 / 365 \times 1000 = 0,013 \text{ m}^3/\text{d}$$

Wymagana krotność czyszczenia kraty - dwa razy w ciągu doby (zalecana trzy razy).

W celu zmagazynowania skratek projektuje się zastosowanie pojemnika typowego stalowego na odpady stałe - zamykanego. Umieszczenie pojemnika w basenie ochronnym z odownieniem.

## **7.2. Przepompownia ścieków - obiekt istniejący.**

W przepompowni ścieków zachodzi obecnie bardzo szkodliwe dla dalszego procesu oczyszczania ścieków zjawisko ich zagniwania. Niezbędne jest ze względu na złą geometrię komory czerpnej przepompowni (za małe spadki ścian bocznych za duża średnica) wyprofilowanie skosów min pod kątem 45 stopni oraz niezbędna jest wymiana pomp pionowych na zatapialne - zastosowane zostaną dwie pompy firmy BIAŁOGON POLSKA (alternatywa pompy zatapialne firmy SIGMA - Czechy)

Dobór pomp:

Dobrano dwie pompy BIAŁOGON z wirnikiem otwartym - niezapychające się typ RPZ 50-200 o mocy 2,2 kW, wydatek od 5÷20 m<sup>3</sup>/h przy wysokości podnoszenia od 10,2÷9,5 m sł. H<sub>2</sub>O

Alternatywa - zatapialne pompy SIGMA Czechy: typ 50 GFLU 95 o mocy 1,1 kW, wydatek od 7,2 m<sup>3</sup>/h÷14,4 m<sup>3</sup>/h przy wysokości podnoszenia od 10,5÷9,3 m sł. H<sub>2</sub>O

Objętość przepompowni po wyprofilowaniu wyniesie 3 m<sup>3</sup> co stanowi 20 minutowe przetrzymanie maksymalnego zrzutu ścieków.

Regulacja załączania pracy pomp następować będzie poprzez zespół pływaków - trzy poziomy sygnałowe - patrz rysunek szczegółowy.

## **7.3. Komora osadu czynnego - obiekt modernizowany, osadnik Imhoffa.**

Ścieki zostaną przetłoczone z istniejącej przepompowni na teren właściwej oczyszczalni do osadnika Imhoffa, który ulegnie modernizacji i przystosowany do pracy jako komora osadu czynnego.

Z osadnika Imhoffa zdemontowane zostaną :

- płaszcz koryta przepływowego
- koryto przelewowe
- rura spustowa osadu

Głębokość osadnika zostanie zmniejszona do 4,5 m poprzez wypełnienie leja osadowego. Alternatywa - ścięcie osadnika do wysokości czynnej 5m i wypełnienie dna do głębokości 4,5 m.

Dno osadnika po modernizacji będzie płaskie z wyprofilowaniem łączenia dna ze ścianą.

*Przyjęte następujące parametry pracy komory :*

Pełne biologiczne oczyszczanie z nityfikacją

Obciążenie osadu czynnego

$$A' - 0,15 \text{ kgBZT}_5/\text{kgs m} \times \text{d}$$

Koncentracja osadu w komorze

$$Z - 3,5 \text{ kgs m}/\text{m}^3$$

Obciążenie komory

$$A = A' \times Z = 0,15 \times 3,5 = 0,525 \text{ kgBZT}_5/\text{m}^3 \times \text{d}$$

Niezbędna objętość komory

$$V = \frac{38}{0,525} = 72,3 \text{ m}^3$$

Objętość czynna w powstałej komorze wynosi

$$V_{cz} = \frac{\Pi d^2}{4} \times H = \frac{3,14 \times 5^2}{4} \times 4,5 = 88,4 \text{ m}^3$$

Sprawdzenie obciążenia komory.

$$A = 38/88,4 = 0,43 \text{ kgBZT}_5/\text{m}^3 \times \text{d}$$

Koncentracja osadu w komorze

$$Z - 3,5 \text{ kgs m}/\text{m}^3$$

to obciążenie osadu czynnego

$$A' = 0,43/3,5 = 0,12 \text{ kgBZT}_5/\text{kgsm} \times \text{d}$$

**Uwaga! Nastąpi symultaniczna częściowa stabilizacja tlenowa osadu .**

Wymagana wydajność tlenowa urządzeń napowietrzających

$$OC_{sd} = 2,5 \times 0,43 \times 88,4 = 95 \text{ kgO}_2/\text{d}$$

$$OC_{sh} = 95 \times 1,33 / 24 = 5,2 \text{ kgO}_2/\text{h}$$

Dobrano jedno urządzenie natleniająco - mieszające typu AEGRO pompa do mieszania i napowietrzania cieczy Warszawskiej Fabryki Pomp:

- zdolność natleniania  $6 \div 7 \text{ kgO}_2/\text{h}$
- ekonomia natleniania  $1,6 \div 2,5 \text{ kgO}_2/1 \text{ kWh}$
- moc silnika elektrycznego  $3 \div 4 \text{ kW}$

### 7.3.1. Stacja dozowania koagulantu

Koagulant dowożony będzie w beczkach o pojemności  $220 \text{ dm}^3$  z tworzywa sztucznego. Pobierany będzie bezpośrednio z beczki przewodem czerpny pompy dozującej bez dodatkowych operacji przelewania. Beczka i pompa usytuowane zostaną w okolicy komory osadu czynnego - osadnik Imhoffa - pompa zamontowana zostanie na podstawie zamocowanej do barierki ogrodzenia. Koagulant będzie dozowany bezpośrednio do komory osadnika Imhoffa.

Na podstawie opracowania " Usuwanie związków biogenych ze ścieków miejskich Instytutu Ochrony Środowiska z 1992 roku dawkę siarczanu żelazowego PIX-Kemipol przyjęto  $60 \div 300 \text{ g/m}^3$ . PIX - 12 % stężenie  $\text{Fe}^{+3}$

Obliczenie wydajności pompy dozującej

$$Q_{PIX} = 13 \text{ m}^3/\text{h} \times 0,060 \text{ kg/m}^3 = 0,78 \text{ kg/h}$$

$$Q_{PIX} = 13 \text{ m}^3/\text{h} \times 0,300 \text{ kg/m}^3 = 3,9 \text{ kg/h}$$

Zastosowano pompę dozującą amerykańskiej firmy MILTON-ROY seria P75 o parametrach:

$$\text{wydatek } Q = 0,023 \div 3,79 \text{ dm}^3/\text{h} = 5,7 \text{ kg/h}$$

ciśnienie dozowania 7,6 bar

$$\text{średni pobór mocy } P_{\text{śr}} = 22 \text{ W}$$

Dokładna regulacja dawki koagulantu PIX nastąpi w momencie rozruchu oczyszczalni - sterowanie wydatkiem następować będzie sygnałem z przepływomierza.

### 7.4. Osadniki wtórny - obiekt istniejący,

Osadnik wtórny nie podlega modernizacji jedynie projektuje się poprawiony jego stan techniczny - wygładzenie powierzchni wewnętrznej ścian, wyprofilowanie leja

osadowego ze zwiększeniem jego kąta nachylenia do 45°, poprawienie koryt dopływowych i odpływowych.

W celu uzyskania większej głębokości projektuje się podniesienie koryta odpływowego o 50 cm - wskutek czego zostanie osiągnięta głębokość 3,7 m.

Jako element dodatkowy nie zmieniający jego funkcji i sposobu pracy zamontowana zostanie pompa zatapialna odprowadzająca nadmierny osad na poletka do jego odwadniania oraz osad recykulowany do komory biologicznej.

Obciążenie hydrauliczne powierzchni osadnika

$$q_f = \frac{13m^3}{9,6m^2} = 1,35m/h \leq 1,5m/h$$

Dobór pompy osadu

Wysokość podnoszenia

$$H = 6,5 \text{ mH}_2\text{O}$$

Wydajność pompy osadu

Ilość sedymentującego osadu

$$V = 108 \text{ m}^3/d \times 3,5 \text{ kg/m}^3 = 378 \text{ kgs/dobę}$$

$$V_o = \frac{378}{10(100 - 99)} = 37,8m^3/d$$

Pompa pracować winna dwa razy na dobę po 2,5 godziny . Niezbędna wydajność objętościowa pompy wynosi zatem ok.:

Dobrano pompę produkcji polskiej typu RPZ 40-160 o parametrach

$$N = 1,5 \text{ kW} \quad Q = 10 \text{ m}^3/h \quad H = 8,9 \text{ mH}_2\text{O} \quad n = 1450 \text{ 1/min}$$

### **7.5. Pomiar ilości ścieków.**

Do pomiaru ilości ścieków oczyszczonych odpływających z oczyszczalni zastosowano przepływomierz elektromagnetyczny produkcji polskiej zatopiony typu MPP-02  $D_n = 40 \text{ mm}$  o zakresie pracy:

$$Q = 1,8 \text{ m}^3/h \div 36 \text{ m}^3/h$$

Przepływomierz zamontowany zostanie na zasyfonowanym przewodzie wychodzącym z oczyszczalni ścieków w komorze pomiarowej. Sposób montażu pokazano na rysunku szczegółowym.

### **7.6. Dodatkowe przewody technologiczne na terenie oczyszczalni**

W trakcie modernizacji oczyszczalni projektuje się wykorzystanie wszystkich istniejących połączeń technologicznych. Dodatkowo niezbędne jest jedynie wykonanie przewodu tłoczego odprowadzającego osad z osadnika do komory natleniania w celu

jego recyrkulacji lub na poletka odwadniające (osad nadmierny) oraz przewodu obejściowego złoża biologicznego.

W celu polepszenia odpływu projektuje się odcięcie przewodów grawitacyjnych łączących poletka ociekowe z osadnikiem wtórnym i spięcie ich z bezodpływowym zbiornikiem o średnicy 1,5 m. Zbiornik zostanie odcięty od istniejącego dopływu z osadnika.

W celu wprowadzenia odcieków poosadowych do proces oczyszczania w w/w zbiorniku zostanie zamontowana zatapialna pompa ściekowa firmy SIGMA typ 50GFLU95 (patrz charakterystyka pracy przepompownia ścieków - alternatywa) mająca na celu przetłoczenie odcieków do komory napowietrzania wybudowanym kolektorem tłocznym - zawrócenie odcieków w proces oczyszczania.

Przetłaczanie odcieków, osadów wraz z ich odprowadzeniem odbywać się będzie jednym kolektorem spiętym - odpowiednie przetłaczanie odbywać się będzie poprzez regulację zasuwami.

### **8.0 Gospodarka osadami.**

Ilość osadu chemicznego.

$$G_{fch} = Q \left[ Z_p + \sum (D_i f_i + D_i k_i) - Z_k \right]$$

$$Z_k = Z_p \times h_z$$

gdzie :

$Z_p$  - stężenie zawiesin doprowadzonych do osadnika

$h_z$  - efekt zatrzymania zawiesin w osadnikach ;  $h_z = 1,0$

$$Z_k = 0,500 \times 1 = 0,500$$

$G_{fch}$  - sucha masa osadu wydzielonego w osadniki po oczyszczeniu fizykochemicznym, kg s.m/d,

$Q$  - dobowy dopływ ścieków,  $m^3/d$ ,

$Z_p$  - zawartość suchej masy zawiesin w ściekach doprowadzonych do oczyszczalni ścieków, przed dodaniem reagentów,  $kg\ s.m./m^3$ ,

$D_i$  - dawka reagenta  $i$  w przeliczeniu na suchą masę substancji chemicznie czystej i bezwodnej,  $kg/m^3$ ,

$f_i$  - współczynnik przeliczeniowy masy reagentu  $i$  (w postaci chemicznie czystej i bezwodnej) na masę osadu; wartości  $f_i$ ,

$k_i$  - współczynnik przeliczeniowy uwzględniający zawartość substancji nierozpuszczalnych w reagentach

$n$  - liczba stosowanych reagentów,

$Z_k$  - zawartość suchej masy zawiesin w ściekach odpływających z osadnika.

$$G_{fch} = 108 \times ( 0,50 + 0,13 \times 1,84 \times 0,6 + 0,13 \times 1,84 \times 0,03 - 0,030 ) = 80 \text{ kgsm}$$

$$V_{osch} = \frac{80}{10 \times ( 100 - 95,0 )} = 1,6 \text{ m}^3/d$$

Osad nadmierny zostanie odpompowany na istniejące polećka ociekowe.

Wody nadosadowe zostaną odprowadzone grawitacyjnie do bezodpływowego zbiornika i przepompowane do komory osadu czynnego w celu zawrócenia ich do obiegu i powtórnego oczyszczenia.

Natomiast osad po chemicznej stabilizacji i termizacji (np. wapnem palonym) i po badaniach SANEPIDU można wykorzystać bezpośrednio do celów rolniczych, bądź przewieźć na pobliskie wysypisko śmieci.

## **9.0 Wytyczne automatyki**

W oczyszczalni przewidziano następujące układy sterowania i automatyki:

- ◊ pompy podające ścieki z pompowni sterowane są poziomem ścieków w komorze, sytemem włącz - wyłącz - sygnał poziomu pływaków (regulacja i ustawienie nastąpi w czasie rozruchu).

Pompy w przepompowni będą sterowane jedynie poziomem ścieków w jej komorze czerpnej .

- układ sterowania pracą pompy dozującej koagulant w zależności od chwilowego przepływu rejestrowanego przez przepływomierz

- ręczny układ regulacji pracy pompy usuwającej osad z osadnika w systemie włącz -wyłącz

**Wszystkie poziomy włączania lub wyłączania urządzeń i wszystkie poziomy sygnalizacyjne zostaną ustawione w trakcie rozruchu oczyszczalni**

## **10.0 Wytyczne realizacyjne obiektu**

Przy modernizacji oczyszczalni wykorzystano w maksymalnym stopniu istniejące urządzenia i obiekty. Zakres prac budowlanych ogranicza się do wykonania wypełnienia osadnika Imhoffa-ze względów technologicznych. Należy zwrócić szczególną uwagę na gładkość powierzchni dna. Wykonać sfazowania 15 cm pod kątem 45 ° w miejscu styku ścian bocznych z dnem komory. Natleniacz strumienicowy AEGRO zamontować w sposób zapewniający maksymalne mieszanie ścieków w komorze, wykonując kolejne próby. Przed napełnieniem komory ściekami dokonać oceny jej stanu technicznego.

Wszystkie konstrukcje stalowe komory należy oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie.

W przepompowni należy wyprofilować lej do kąta nachylenia min. 45° , przeprowadzić generalny remont wg. zaleceń projektu konstrukcyjno-budowlanego.

Wszystkie roboty na terenie oczyszczalni wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami technicznymi zwracając przy wykonywaniu robót ziemnych baczna uwagę na istniejące uzbrojenie terenu.

## **11.0 Obsługa obiektu**

Obiekt ze względu na swój charakter i w momencie dobrej koordynacji umożliwi skrócenie

bezpośrednich czynności obsługowych do ok. 1,5 godziny dziennie . Obsługa oczyszczalni winna się składać z trzech osób: dwóch operatorów technologów i jednego elektryka automatyka- dochodzącego.

Pracownicy oczyszczalni posiadają zapewnione warunki higieniczne i sanitarne zgodne z przepisami BHP na terenie zaplecza socjalnego budynek obsługi na terenie oczyszczalni. Budynek obsługi jest wyposażony w umywalkę , prysznic , termę elektryczną oraz miskę klozetową.

Ścieki powstałe w momencie eksploatacji węzła sanitarnego spływają grawitacyjnie do istniejącego zbiornika bezodpływowego a następnie przetłoczone do obiegu oczyszczalni zatapialną pompą ściekową(zamontowaną w bezodpływowym zbiorniku na odcieki poosadowe.

Obsługa oczyszczalni winna być wykonywana ściśle z instrukcją obsługi obiektu sporządzoną w trakcie jego rozruchu.

## **12.0 Wnioski i uwagi końcowe**

Oczyszczalnia ścieków w Bęsi zaprojektowana została w sposób umożliwiający osiągnięcie maksymalnych efektów technologicznych przy minimalnych nakładach finansowych.

**Bardzo istotną sprawą jest bardzo staranna eksploatacja obiektu i ścisły nadzór nad jego poprawną pracą i niezwłoczne usuwanie wszystkich awarii . Wszystkie zmiany w trakcie realizacji obiektu lub uściślenia niniejszej dokumentacji należy konsultować z jej autorami w celu uzyskania właściwych efektów końcowych.**

### **Wykaz podstawowych urządzeń.**

1. Krata czyszczona ręcznie wstępna o prześwicie oczek 15 mm.

2. Przepompownia:

- krata wótrna - kosz z tworzywa sztucznego o prześwicie oczek 8mm
- pompy BIAŁOGON KIELCE RPZ 50-200 - moc P = 2,2 kW - 2 szt.
- alternatywa SIGMA Czechy 50GFLU95 - moc 1,1 kW - 2 szt. (Dystrybutor -Serwis „OMNIGENA Ożarów Maz. tel. 722-22-22

3. Osadnik Imhoffa urządzenie natleniająco - mieszające typu AEGRO produkcji polskiej Warszawa Fabryka Pomp (tel. 11 02 67 Warszawa) o następujących parametrach:

- zdolność natleniania 6÷7 kgO<sub>2</sub>/h
- ekonomia natleniania 1,6÷2,5 kgO<sub>2</sub>/1 kWh
- moc silnika elektrycznego 3÷4 kW

3.1 Stacja dozowania koagulantu:

pompa dozująca amerykańskiej firmy MILTON-ROY seria P75 o parametrach:

wydatek Q = 0,023 ÷ 3,79 dm<sup>3</sup>/h = 5,7 kg/h

ciśnienie dozowania 7,6 bar

średni pobór mocy P<sub>śr</sub> = 22 W

Dystrybutor - Serwis DREM-EKO Toruń tel. 48 87 33

4. Osadnik wtórny:

pompę produkcji polskiej typu RPZ 40-160 o parametrach



$N = 1,5 \text{ kW}$   $Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$   $H = 8,9 \text{ mH}_2\text{O}$   $n = 1450 \text{ 1/min}$   
producent BIAŁOGON Kielce tel. 66 82 02

5. *Pomiar ilości ścieków:*

przepływomierz elektromagnetyczny produkcji polskiej zatopiony typu MPP-02  
 $D_n = 32 \text{ mm}$  o zakresie pracy:  $Q = 1,2 \text{ m}^3/\text{h} \div 24 \text{ m}^3/\text{h}$

producent - serwis ENKO Gliwice tel. 132 30 72  
(Getronik - doradztwo regulacja Stawiguda 126 129 kompletacja)

6. *Zbiornik bezodpływowy  $D_n = 1,5 \text{ m}$*

*zatapialna pompa firmy SIGMA - Czechy  $P_n = 1,1 \text{ kW}$  (OMNIGENA Ożarów Maz.)*

Opracował:

  
mgr inż. Tomasz Starczewski

upr. bud. nr 6/95/OL

Olsztyn dnia 1996-09

gm. Biskupiec  
obr. Bęsia

za zgodności

*Pawel* mgr inż. Tomasz Starczewski  
upr. bud. Nr 6/95/OL  
do projekt. bez ograniczeń  
w specj. Instalacyjnej

Mapa sytuacyjno - wysokościowa  
Skala 1:500

rys. nr <b>S1</b> skala <b>1:500</b>	Sytuacja S 1 proj. mgr inż. T. Starczewski upr. bud. nr 6/95/OL spr. mgr inż. Z. Zdanowicz upr. bud. <i>OK</i> Nr upr. 210/88/OL z 13 ust. 1 p.	DATA 09 - 1996
	BRANŻA <b>BIS-EKO</b> SANITARNA	

Wojewódzki Zarząd  
Melioracji i Urządzeń Wodnych  
w Olsztynie  
**REJONOWY ODDZIAŁ**  
w Mrągowie  
11-700 Mrągowo, ul. Widok 7  
tel. 36-12

UZGODNIENIE NR 57/96

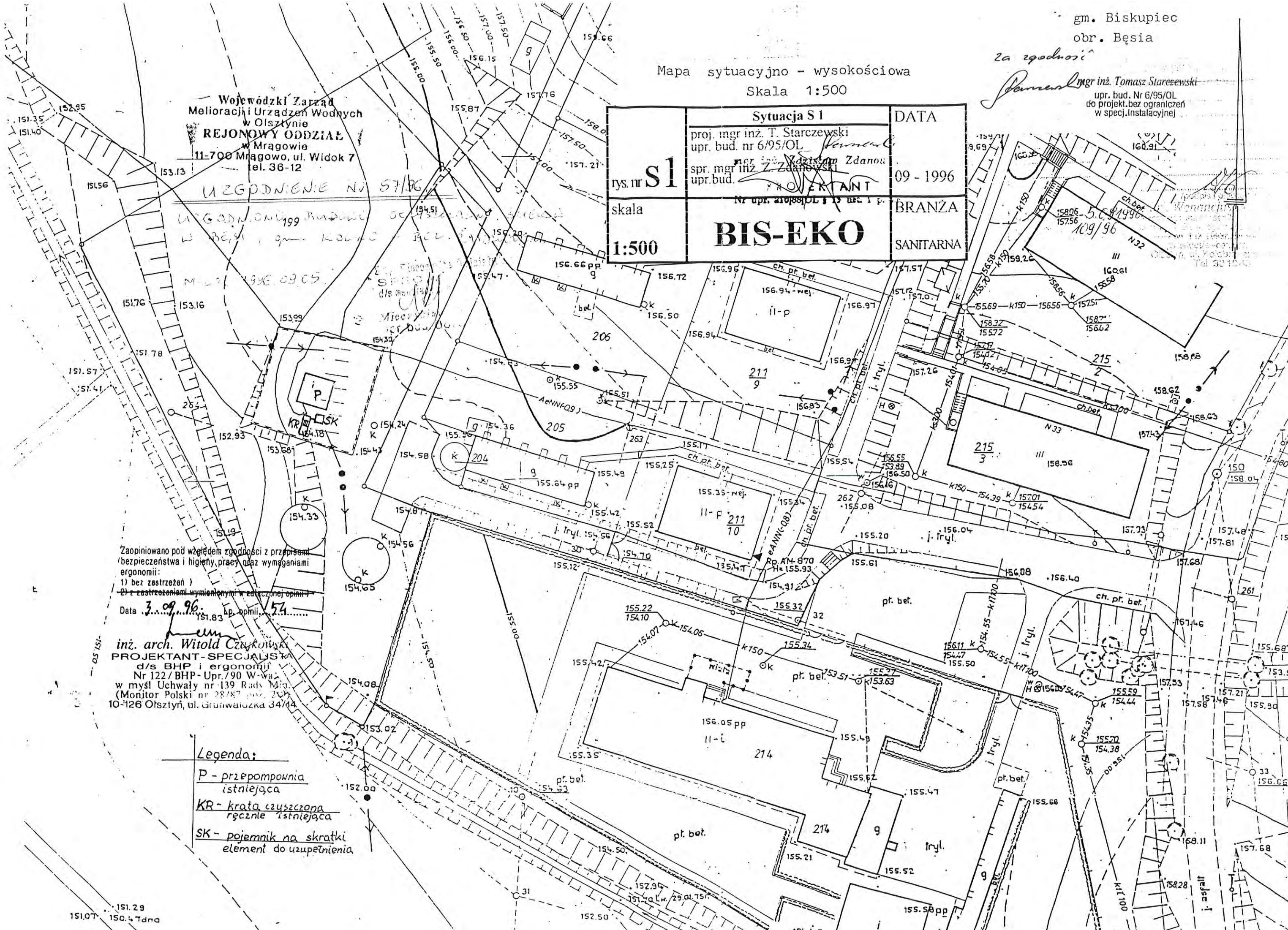
UZGODNIENIE 199  
w Bęsiu, gm. Biskupiec  
M-21/1996.09.05

Zaopiniowano pod względem zgodności z przepisami  
bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wymaganiami  
ergonomii:  
1) bez zastrzeżeń  
2) z zastrzeżeniami wymienionymi w edytowanej opinii  
Data 3.09.96 op. opinii 54

inż. arch. Witold Czajkowski  
PROJEKTANT-SPECJALISTA  
d/s BHP i ergonomii  
Nr 122/BHP-Upr./90 W-wa  
w myśl Uchwały nr 139 Rady Mię.  
(Monitor Polski nr 28/87 poz. 207)  
10-126 Olsztyn, ul. Grunwaldzka 34/44

Legenda:

- P - przepompownia istniejąca
- KR - krata czyszczona ręcznie istniejąca
- SK - pojemnik na skratki element do uzupełnienia



151.07 151.29 150.47 dna



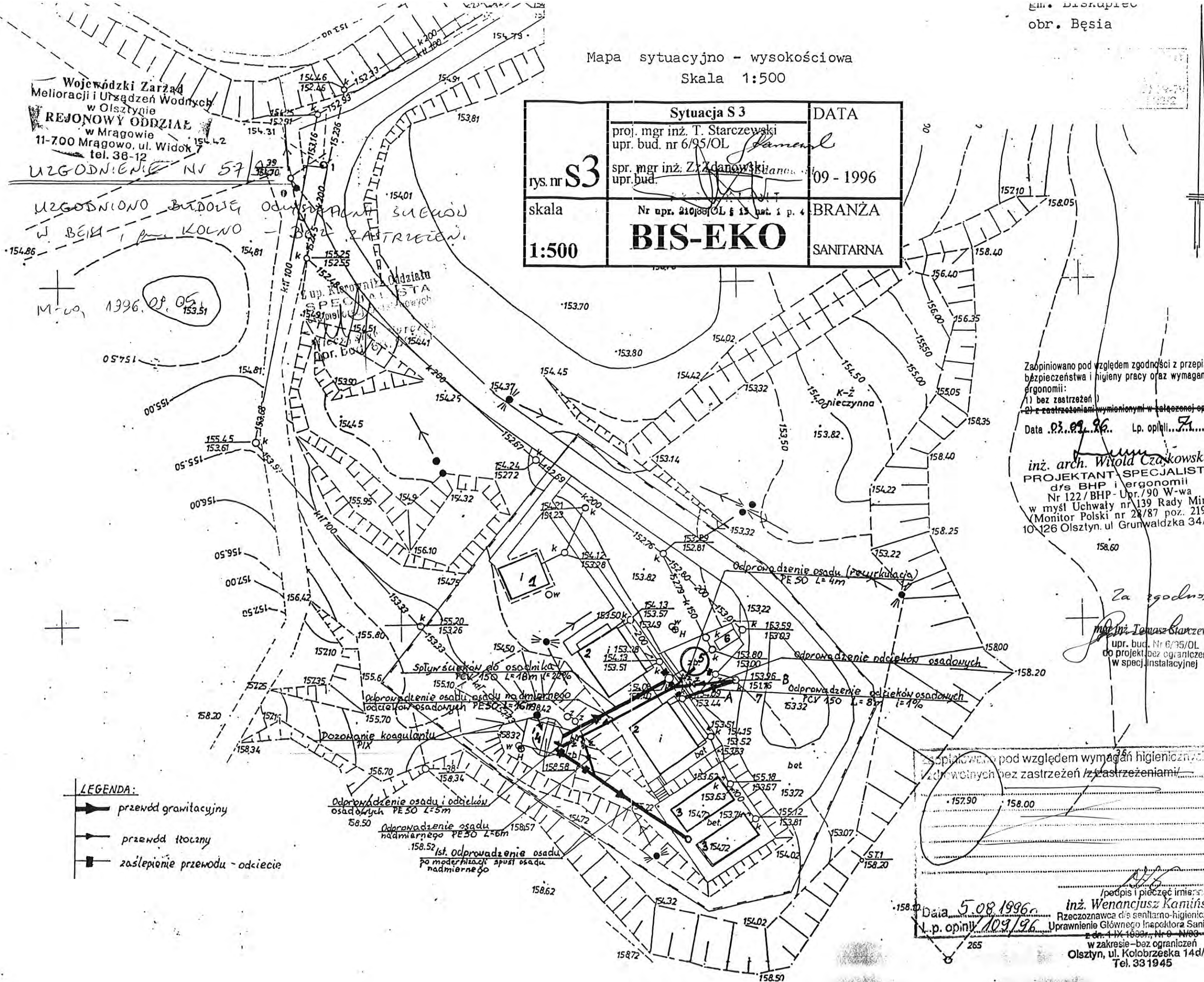
Mapa sytuacyjno - wysokościowa  
Skala 1:500

Wojewódzki Zarząd  
Melioracji i Urządzeń Wodnych  
w Olsztynie  
**REJONOWY ODDZIAŁ**  
w Mrągowie  
11-700 Mrągowo, ul. Widok  
tel. 38-12

UZGODNIENIE NV 57/96

UZGODNIONO BUDOWĘ ODWODNIENIA  
W BĘSIA, PRZY KOLONO - BUD. ZASTRZEŻENI

rys. nr <b>S3</b>	Sytuacja S3	DATA
	proj. mgr inż. T. Starczewski upr. bud. nr 6/95/OL spr. mgr inż. Z. Zdanowski upr. bud.	09 - 1996
skala <b>1:500</b>	Nr upr. 210/86/OL § 13 ust. 1 p. 4	BRANŻA <b>BIS-EKO</b> SANITARNA



- LEGENDA:**
- przewód gravitacyjny
  - przewód tłoczny
  - zasłepienie przewodu - odcięcie

Zaprojnowano pod względem zgodności z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wymaganiami ergonomii:  
1) bez zastrzeżeń  
2) z zastrzeżeniami wymienionymi w załączonej opinii  
Data 03.09.96 Lp. opinii 5

inż. arch. Witold Czarkowski  
PROJEKTANT SPECJALISTA  
d/s BHP i ergonomii  
Nr 122/BHP-Upr./90 W-wa  
w myśl Uchwały nr 139 Rady Min.  
(Monitor Polski nr 28/87 poz. 219)  
10-126 Olsztyn, ul. Grunwaldzka 34/14

Za zgodności  
mgr inż. Tomasz Starczewski  
upr. bud. Nr 6/95/OL  
do projekt. bez ograniczeń  
w specj. instalacyjnej

Zaprojnowano pod względem wymagań higienicznych i zdrowotnych bez zastrzeżeń /z zastrzeżeniami/

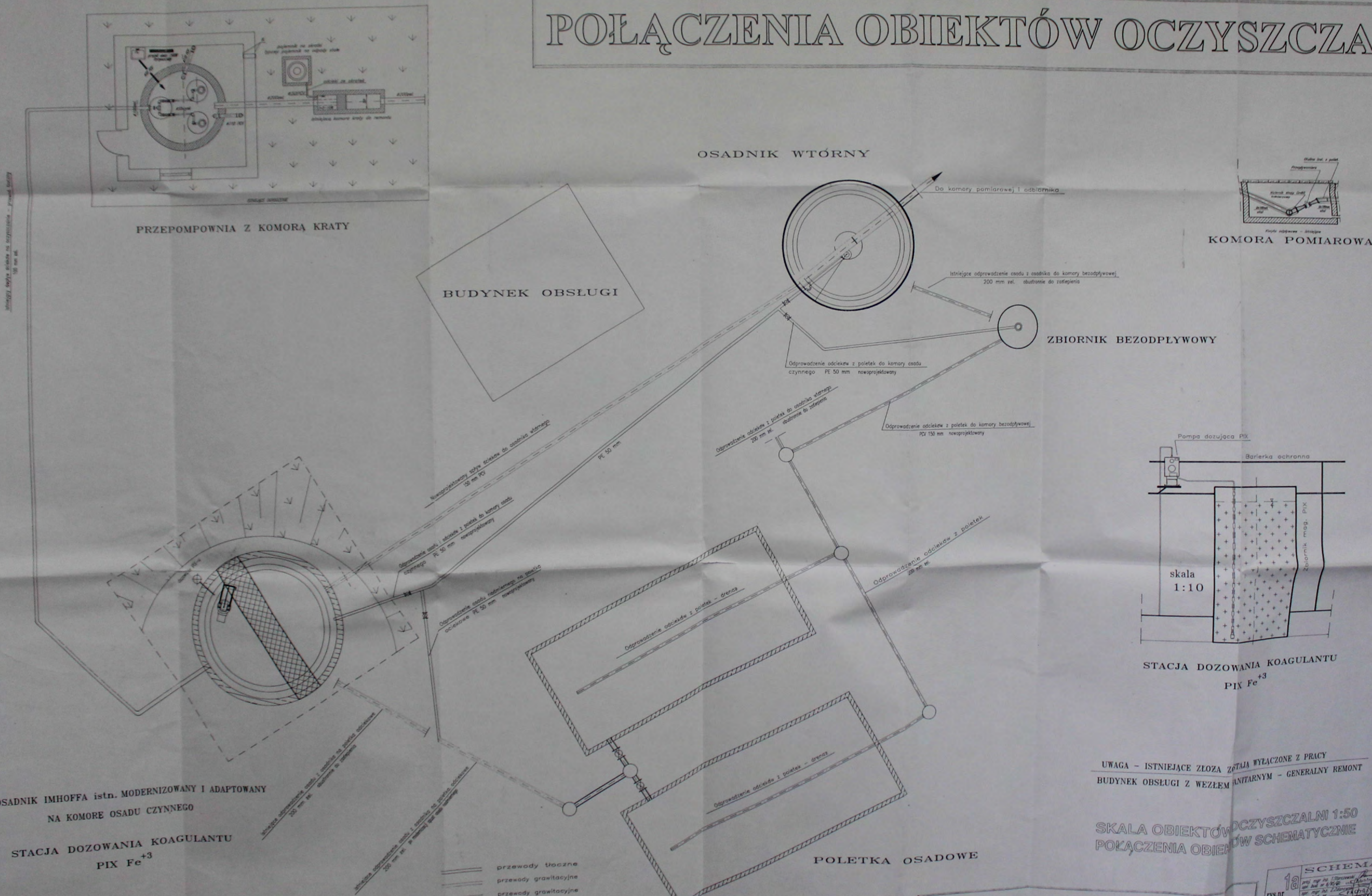
Data 5.08.1996  
Lp. opinii 109/96

inż. Wenancjusz Kamiński  
Rzecznik ds. sanitarno-higienicznych  
Uprawnienie Głównego Inspektora Sanitarnego  
z dn. 1 IX 1993, Nr 0-1103  
w zakresie - bez ograniczeń  
Olsztyn, ul. Kołobrzeska 14d/12  
Tel. 331945

# SCHEMAT TECHNOLOGII

# OCZYSZCZALNIA - BĘSIA

## POŁĄCZENIA OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI



UWAGA - ISTNIEJĄCE ZŁOŻA ZOSTAJĄ WYŁĄCZONE Z PRACY  
 BUDYNEK OBSŁUGI Z WEZŁEM SANITARNYM - GENERALNY REMONT

SKALA OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI 1:50  
 POŁĄCZENIA OBIEKTÓW SCHEMATYCZNE

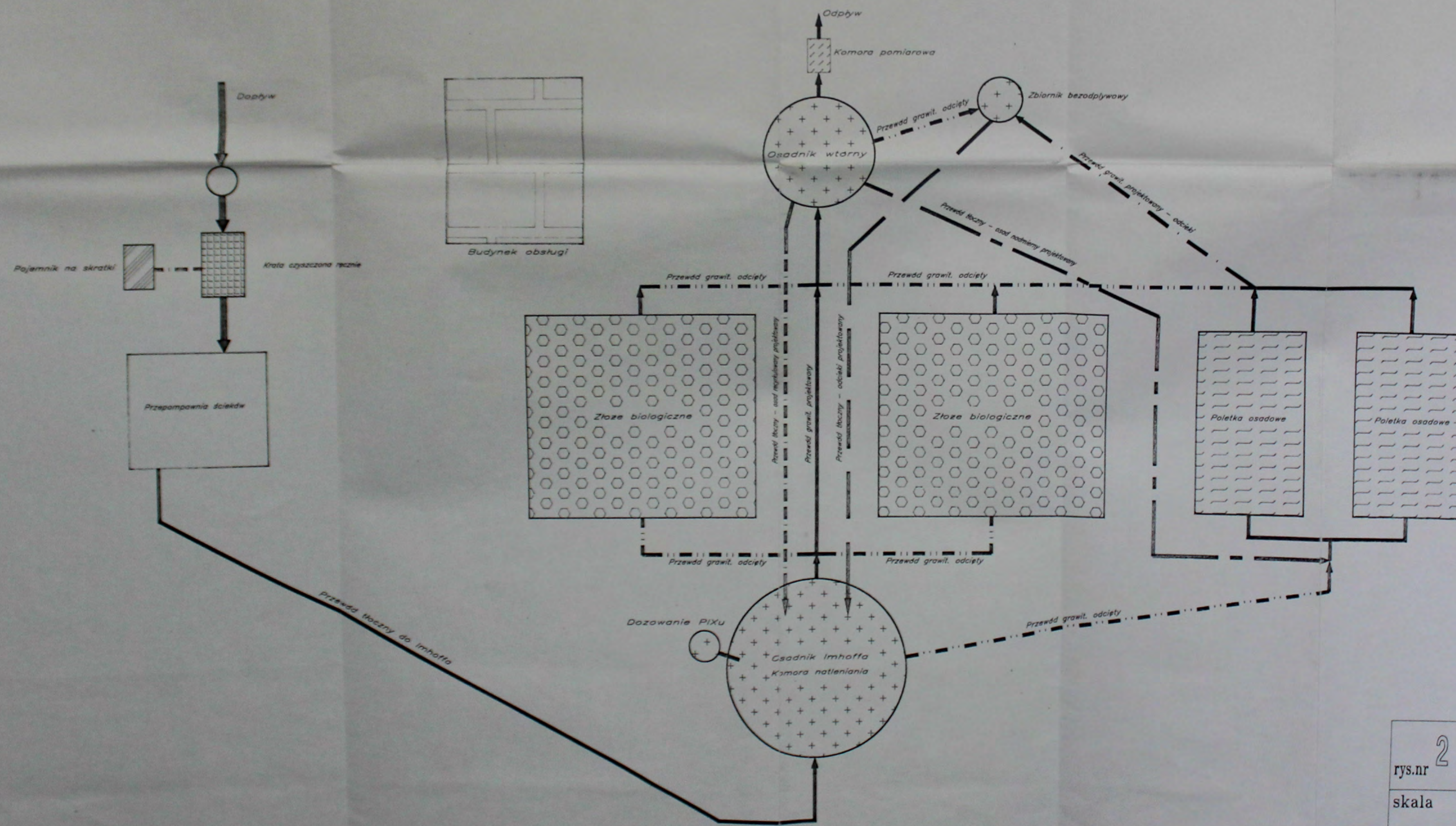
**BIS-EKO**

rys.nr	SCHEMAT	DATA
1a		
skala	BIS-EKO	09-1996
	SANTARNA	

# SCHEMAT TECHNOLOGII

OCZYSZCZALNIA - BĘSIA

BIS-EKO



rys.nr	2	SCHEMAT OCZYSZCZALNI	DATA
			09-1996
skala		BRANZA	SANITARNA

proj. mgr inż. T. Starczewski  
upr. bud. nr 6/95/04  
spr. mgr inż. Z. Zdzisławski  
upr. bud. nr 13/04/04

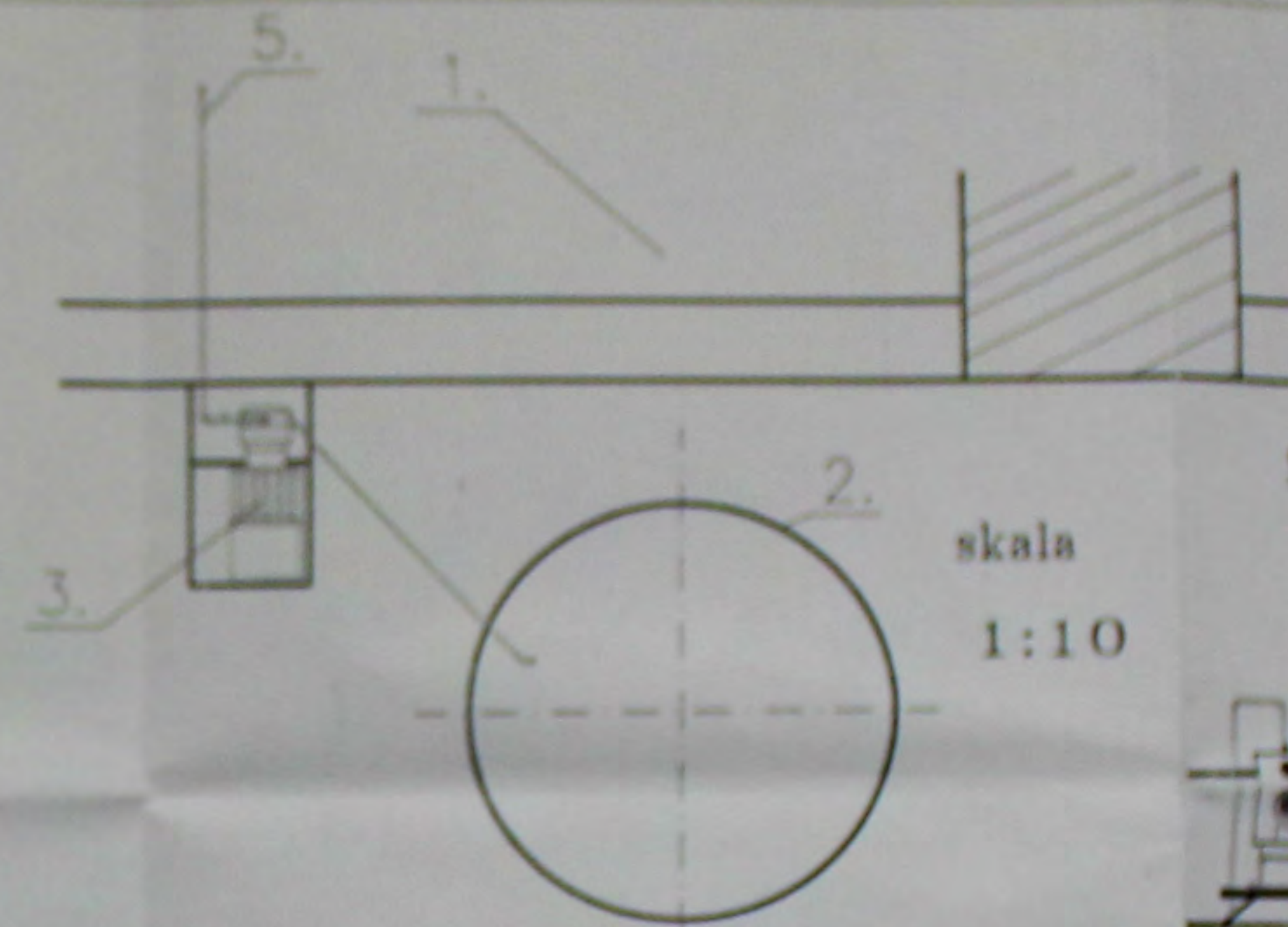
PRZEDSIĘBIORSTWO  
Nr upr. 21/04/04 13 ust. 1 p

**BIS-EKO**

# OSADNIK IMHOFFA KOMORA NATLENIANIA

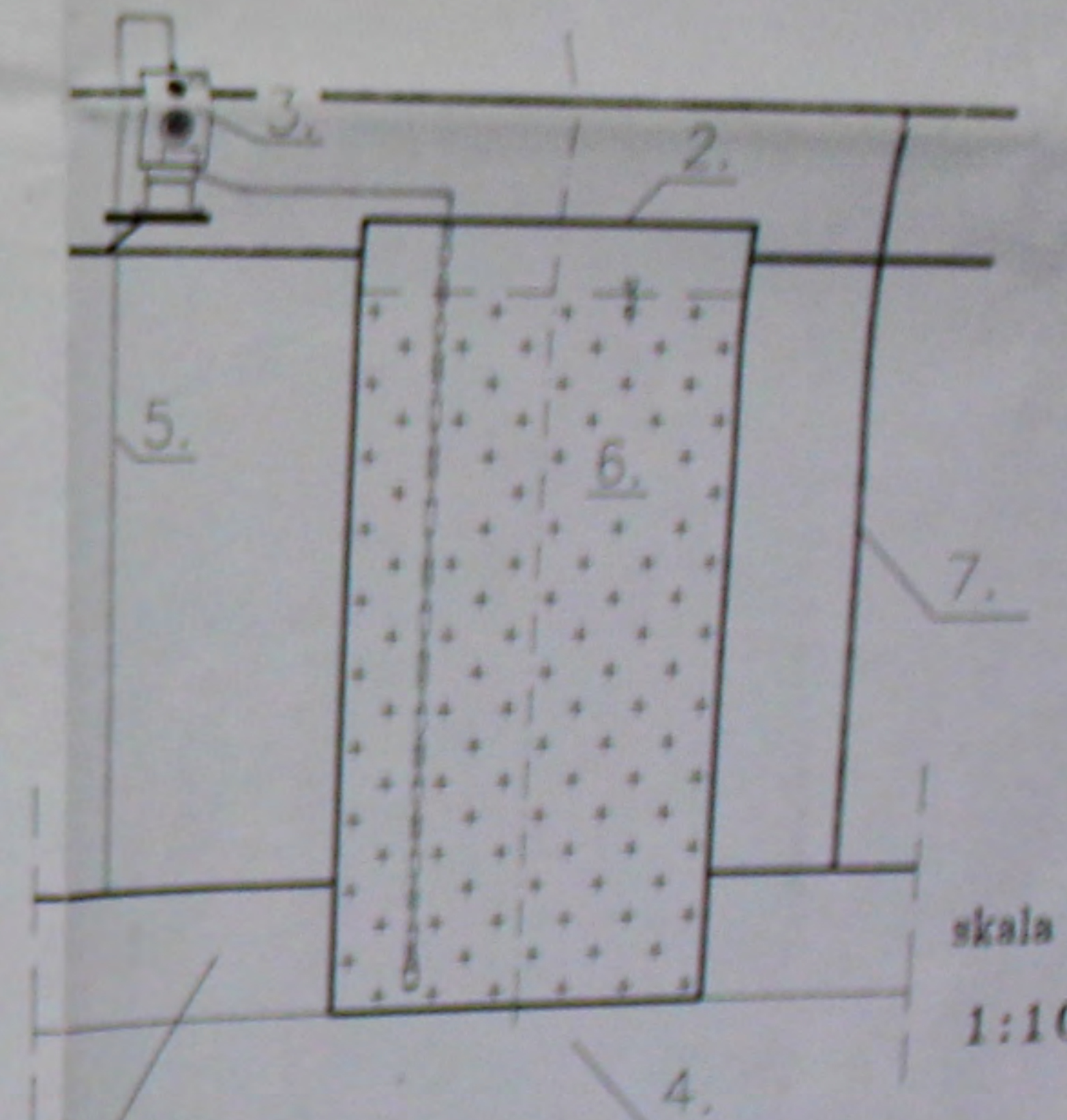
## OCZYSZCZALNIA - BĘSIA

OSADNIK IMHOFFA istn. MODERNIZOWANY I ADAPTOWANY  
NA KOMORĘ OSADU CZYNNEGO



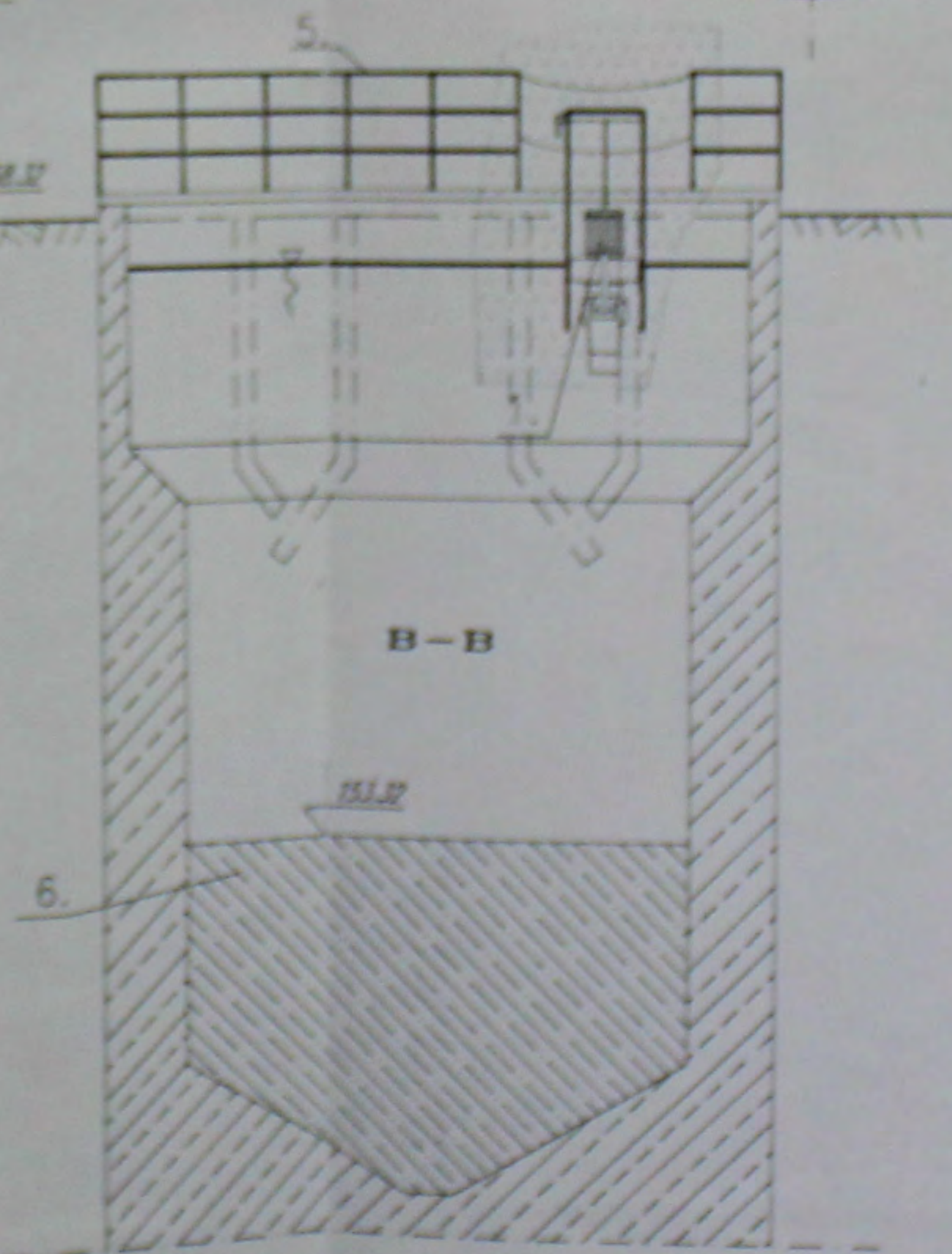
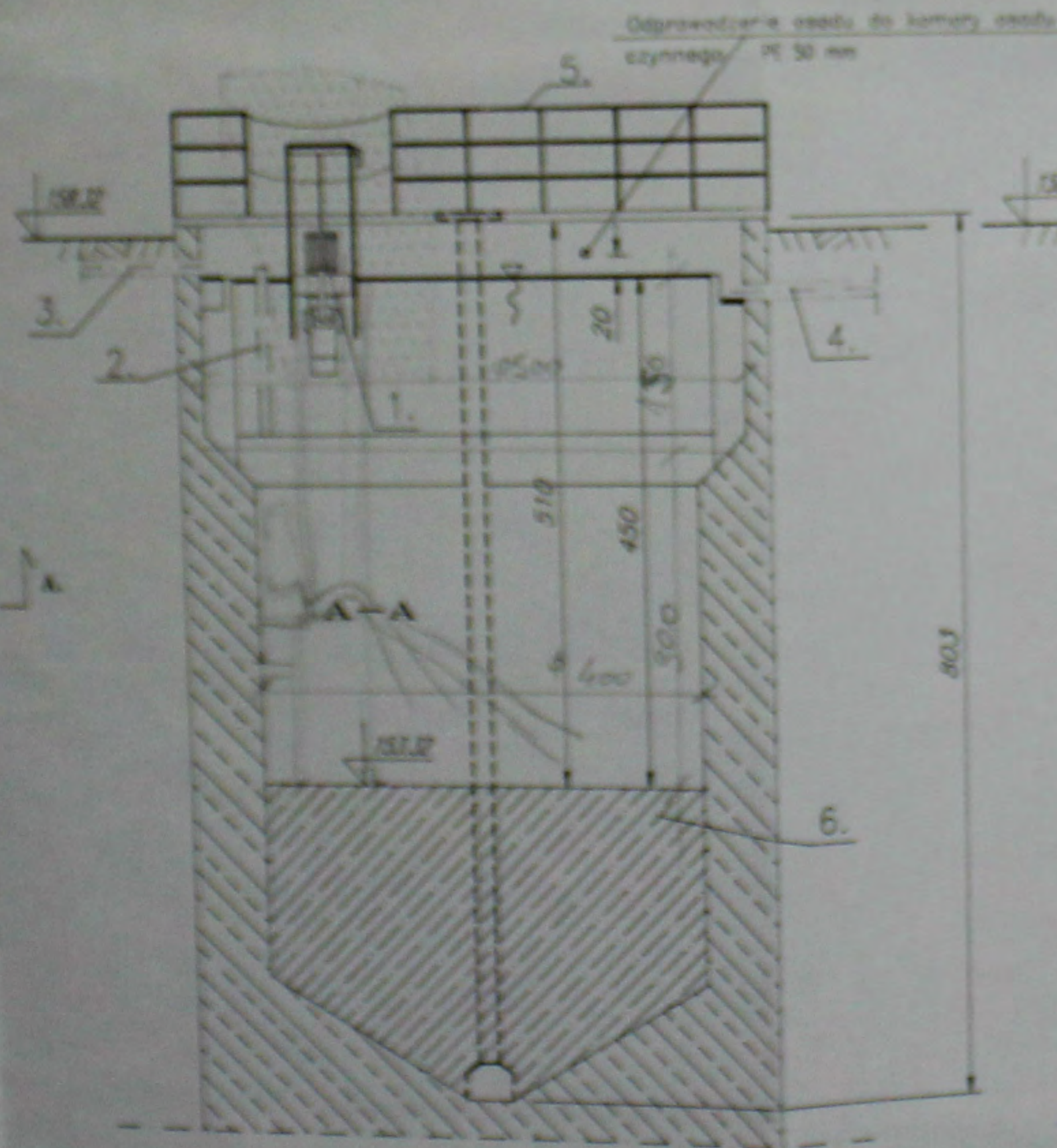
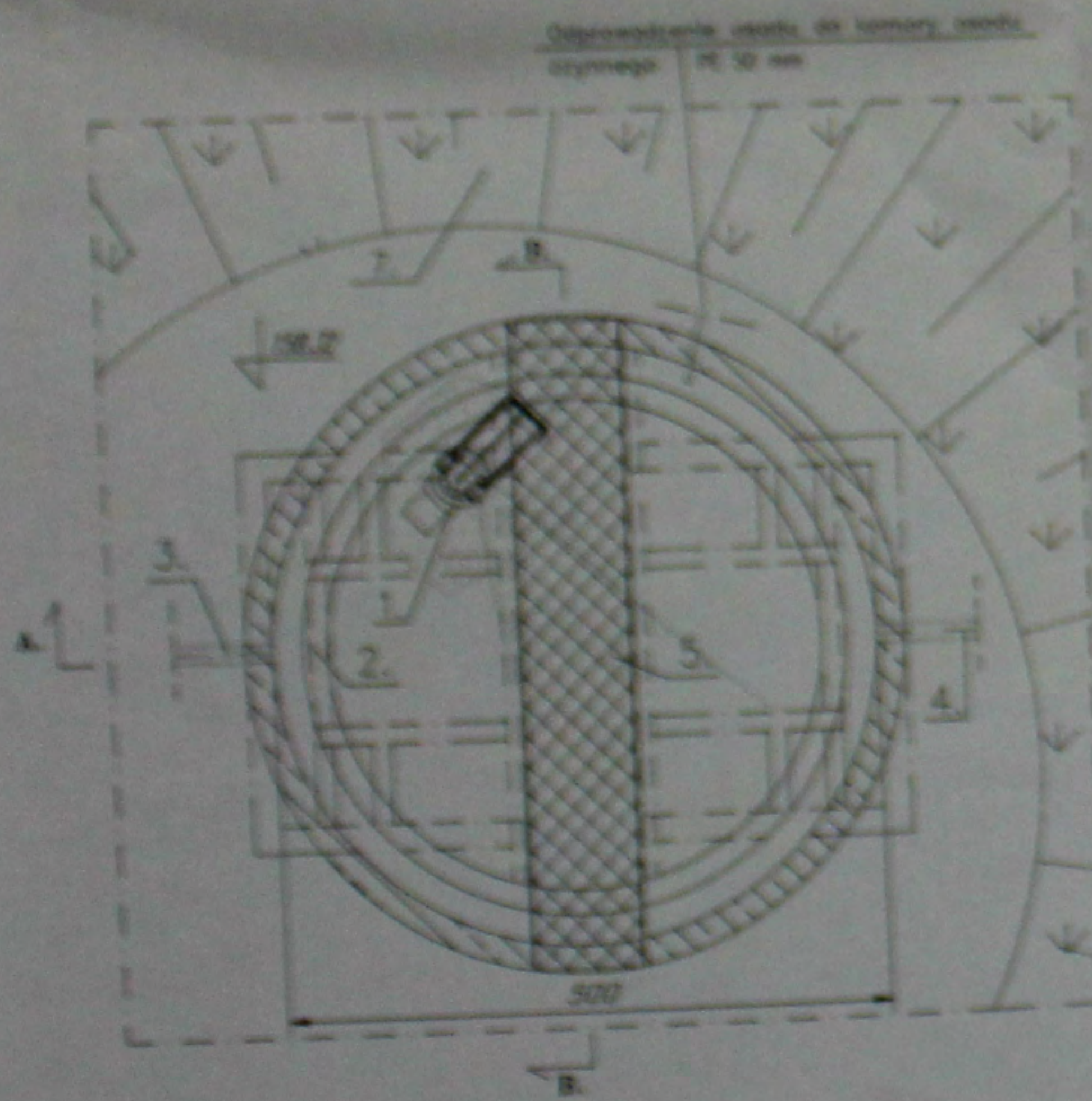
skala  
1:10

STACJA DOZOWANIA KOAGULANTU  
PIX Fe<sup>+3</sup>



skala  
1:10

1. Komora osadu czynnego - modernizowany osadnik Imhoffa
2. Zbiornik magazynujący PIX  
V = 220 m<sup>3</sup>
3. Pompa dozująca PIX seria A75  
firmy LM MILTON ROY  
Q=0,038-3,79 l/h p=7,5 bar
4. Istniejący teren
5. Przewód Wodny PIX
6. Koagulant PIX
7. Barierka ochronna



1. Szumowita sprężeniowa Boczowski Fabryk Pars
2. Deflektor atmosferyczny
3. Szpały atmosferyczne
4. Szpały atmosferyczne
5. Pomysł atmosferyczny
6. Ręcznie - podniesienie poziomu dna nowoprojektowane wg projektu konstrukcyjnego
7. Skarpa atmosferyczna

element do demontażu

element nowoprojektowany

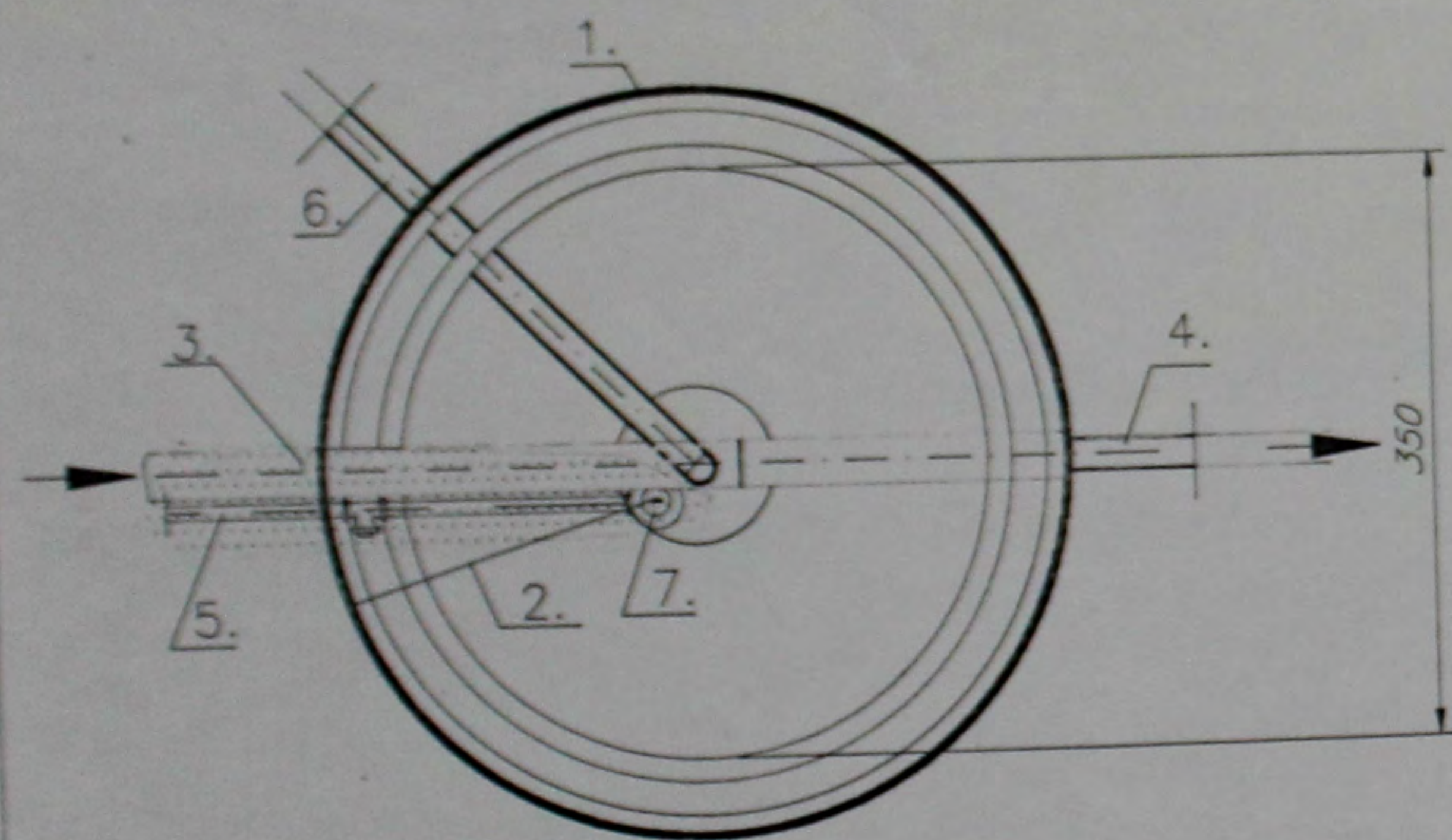
# BIS-EKO

rys.nr 3	OSADNIK IMHOFFA	DATA
	09-1996	
skala 1:50	BIS-EKO	BRANZA
		SANITARNA

# OSADNIK WTÓRNY

## OCZYSZCZALNIA - BĘSIA

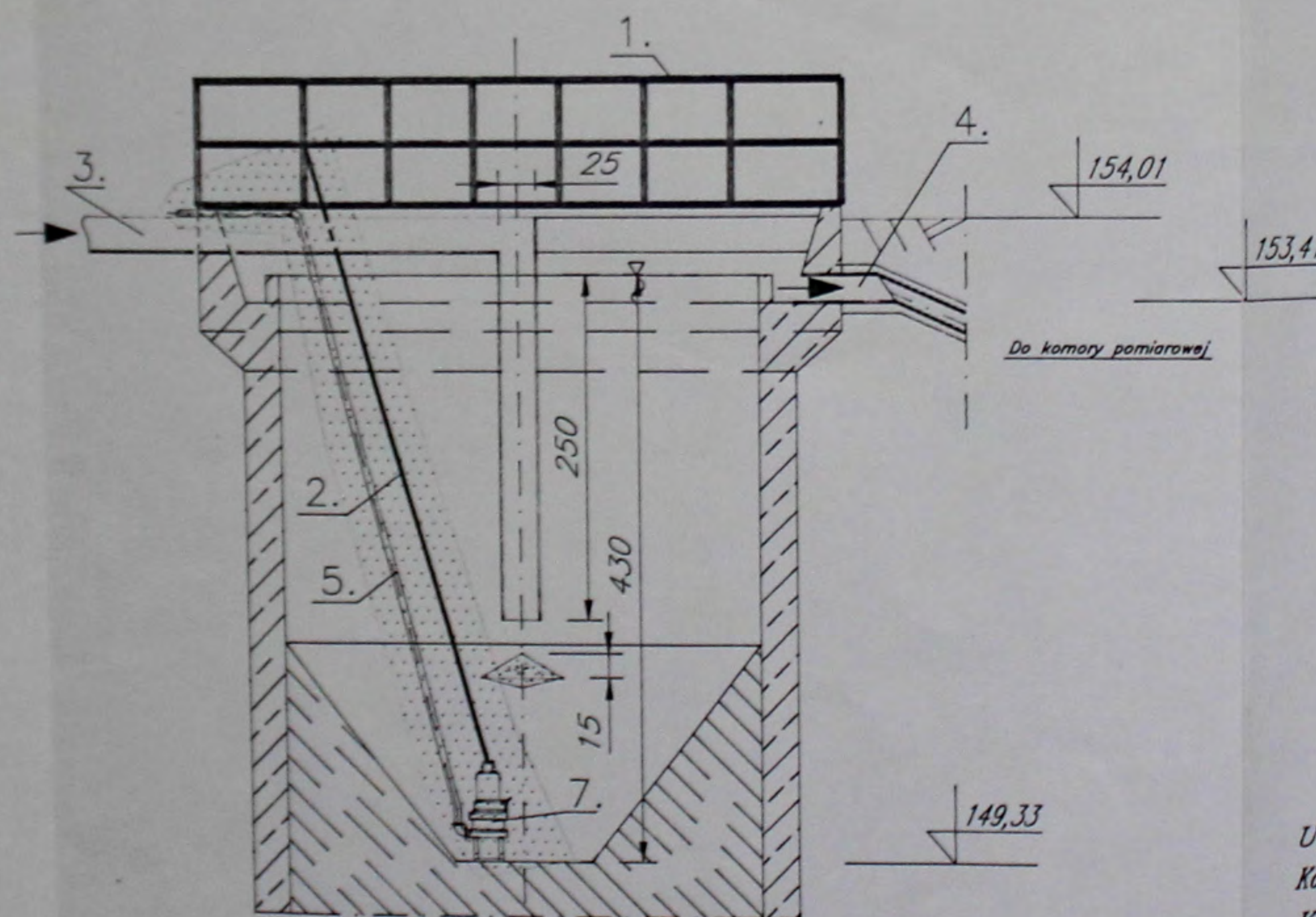
OSADNIK WTÓRNY - ISTNIEJĄCY



1. Pomost istniejący
2. Łańcuch wciągający
3. Koryto otwarte dopływowe
4. Odpływ
5. Odprowadzenie osadu do komory osadu czynnego i nadmiernego na paletka odciekowe
6. Gravitacyjne odprowadzenie osadu do zbiornika bezodpływowego
7. Pompa "BIAŁOGON" typ RPZ 40-160  
P=1,5 kW, Q=10 m<sup>3</sup>/h, H=8,9 m H<sub>2</sub>O  
n=1450 1/min

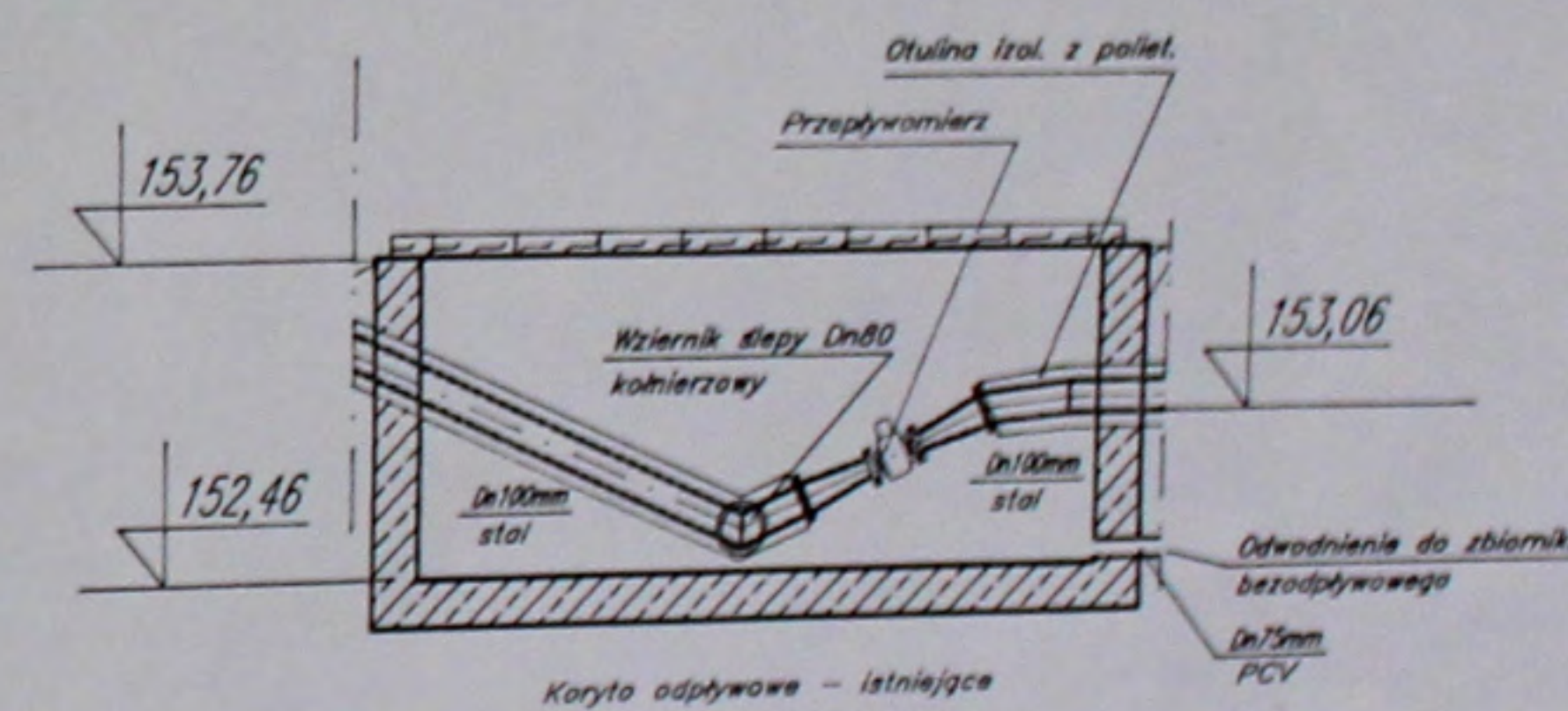
zakres modernizacji

modernizowany system usuwania osadu nadmiernego i recyrkulowanego



oraz pomiar ilości ścieków na odpływie

KOMORA POMIAROWA



Sposób montażu przepływomierza  
Przepływomierz elektromagnetyczny MPP-02  
Dn=40mm - producent: Gliwickie Zakłady Urządzeń  
Elektronicznych "ENKO"

UWAGA !!!  
Koryto odp. osadnika wraz z odpływem podnieść 50 cm  
Kąt leja osadnika zwiększyć do min. 45

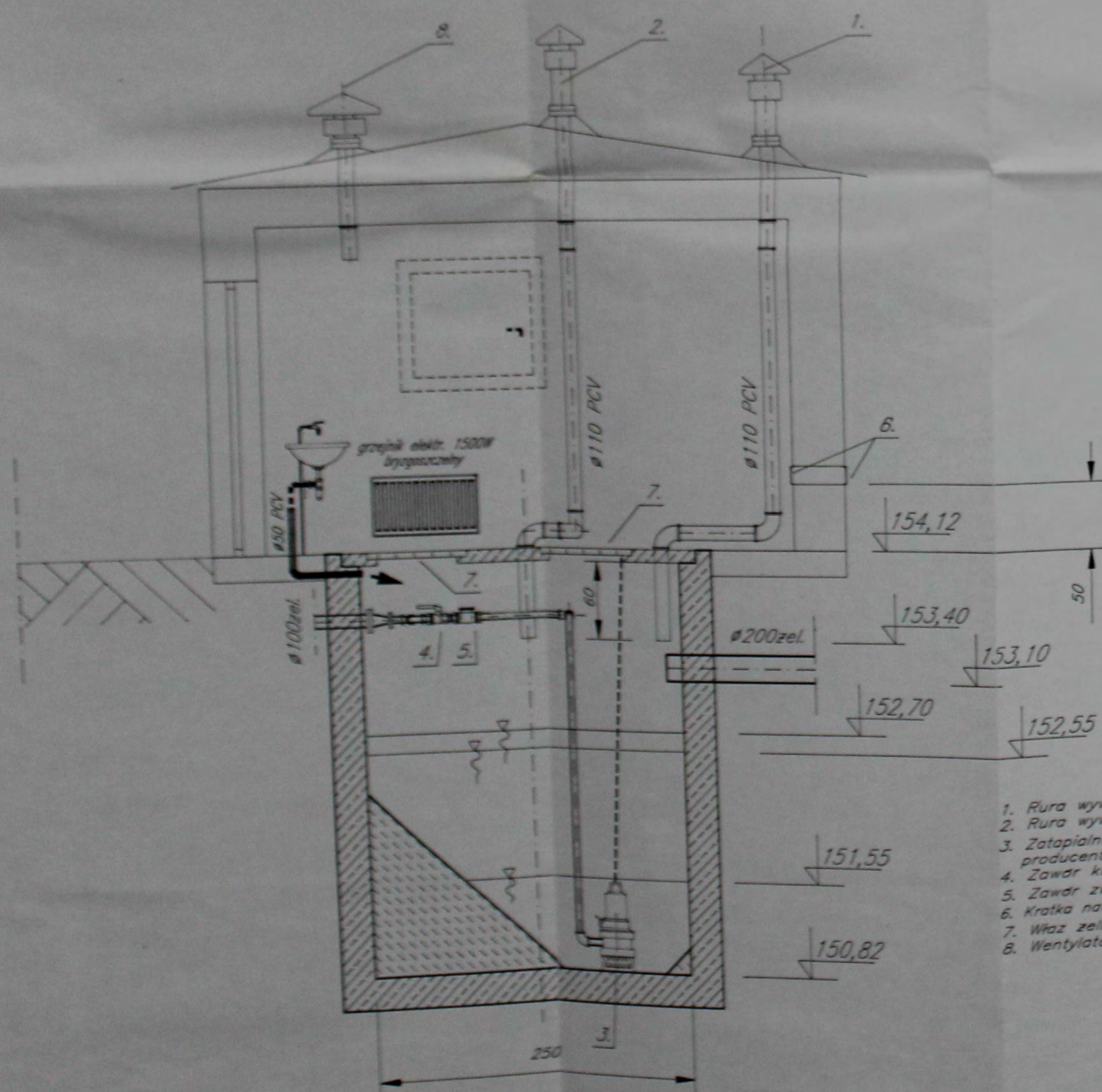
# BIS-EKO

rys.nr 4	OSADNIK WTÓRNY	DATA
	proj. mgr inż. T. Starczewski upr. bud. nr 6/95/02 mgr inż. Zdzisław Zdanowicz spr. mgr inż. Z. Zdanowicz upr. bud. nr ..... PROJEKTANT Nr upr. 212/95/02 / 13 lut. 1 p. 4	09-1996
skala 1:50	BIS-EKO	BRANZA SANITARNA

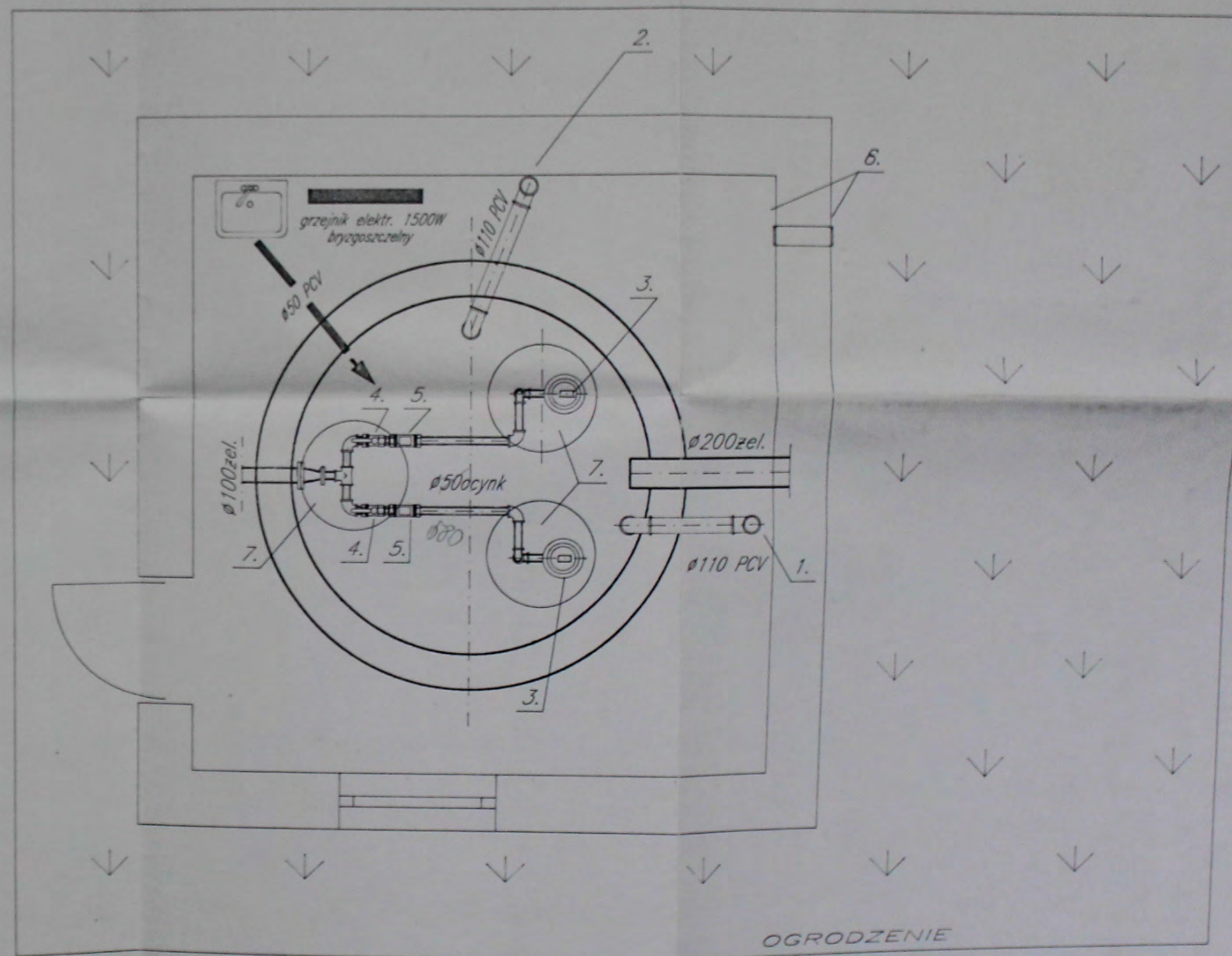


# PRZEPOMPOWNIA GŁÓWNA

## OCZYSZCZALNIA - BĘSIA



1. Rura wywiewna z PCV 110/160 WAVIN nr 3060582414
2. Rura wywiewna z PCV 110/160 WAVIN nr 3060582414
3. Zasilalna pompa sciekowa BIAŁOGON RPZ 50-200 P=2,2 kW Q=15,0 m<sup>3</sup>/h H=10 m H<sub>2</sub>O
4. Zawór zwrotny klapowy Ø50
5. Zawór zwrotny klapowy Ø50
6. Kratka nawiewna went. 14x14cm
7. Właz żeliwny Ø60cm
8. Wentylator dachowy WD6



**UWAGA!!!**

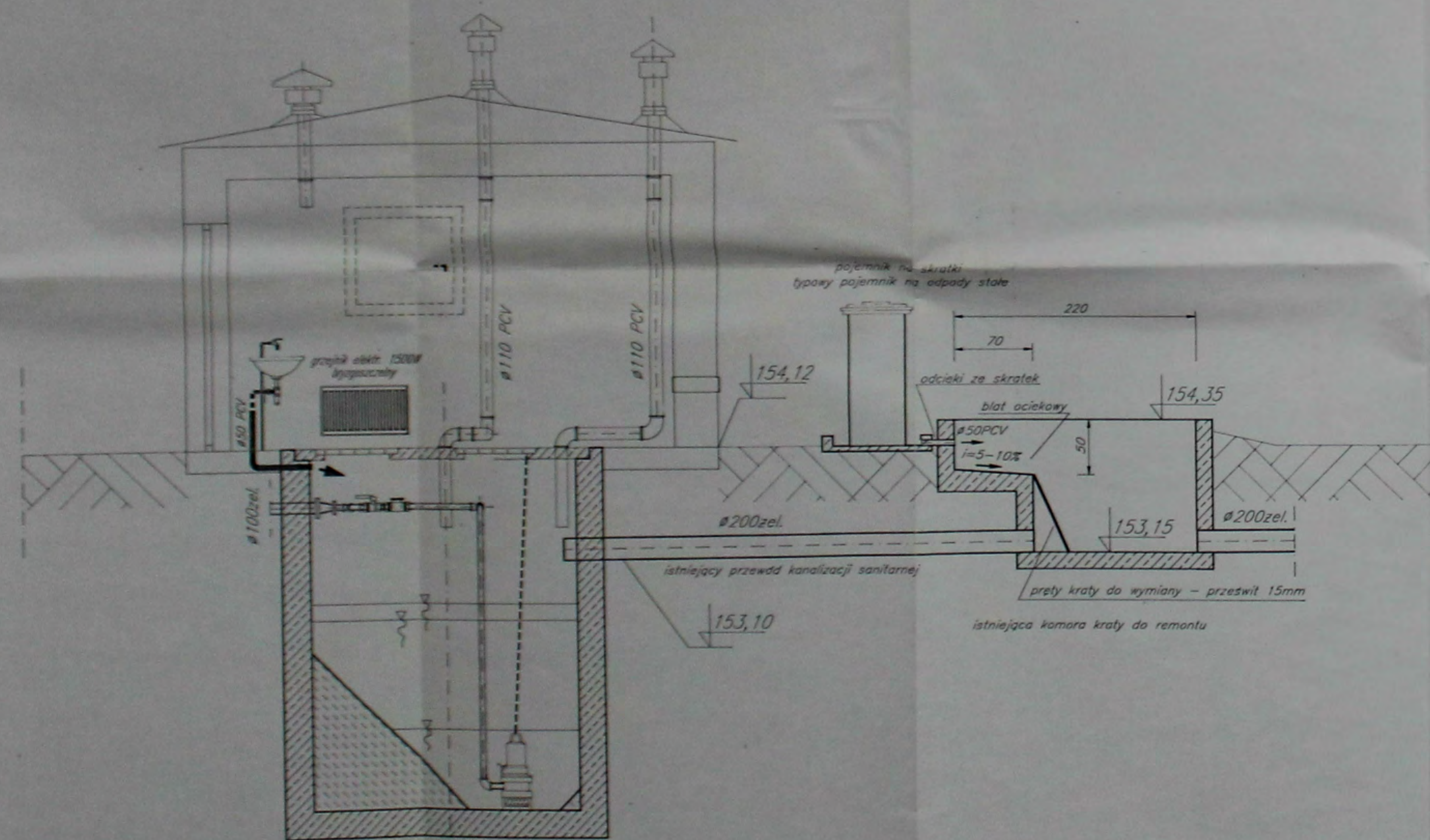
OBIEKT REMONTOWANY - WYMIANA POMP, UZUPEŁNIENIE WENTYLACJI  
WYPEŁNIENIE SKOSU ZBIORNIKA MIN 45 STOPNI  
MONTAZ GRZEJNIKA I RURARZU

# BIS-EKO

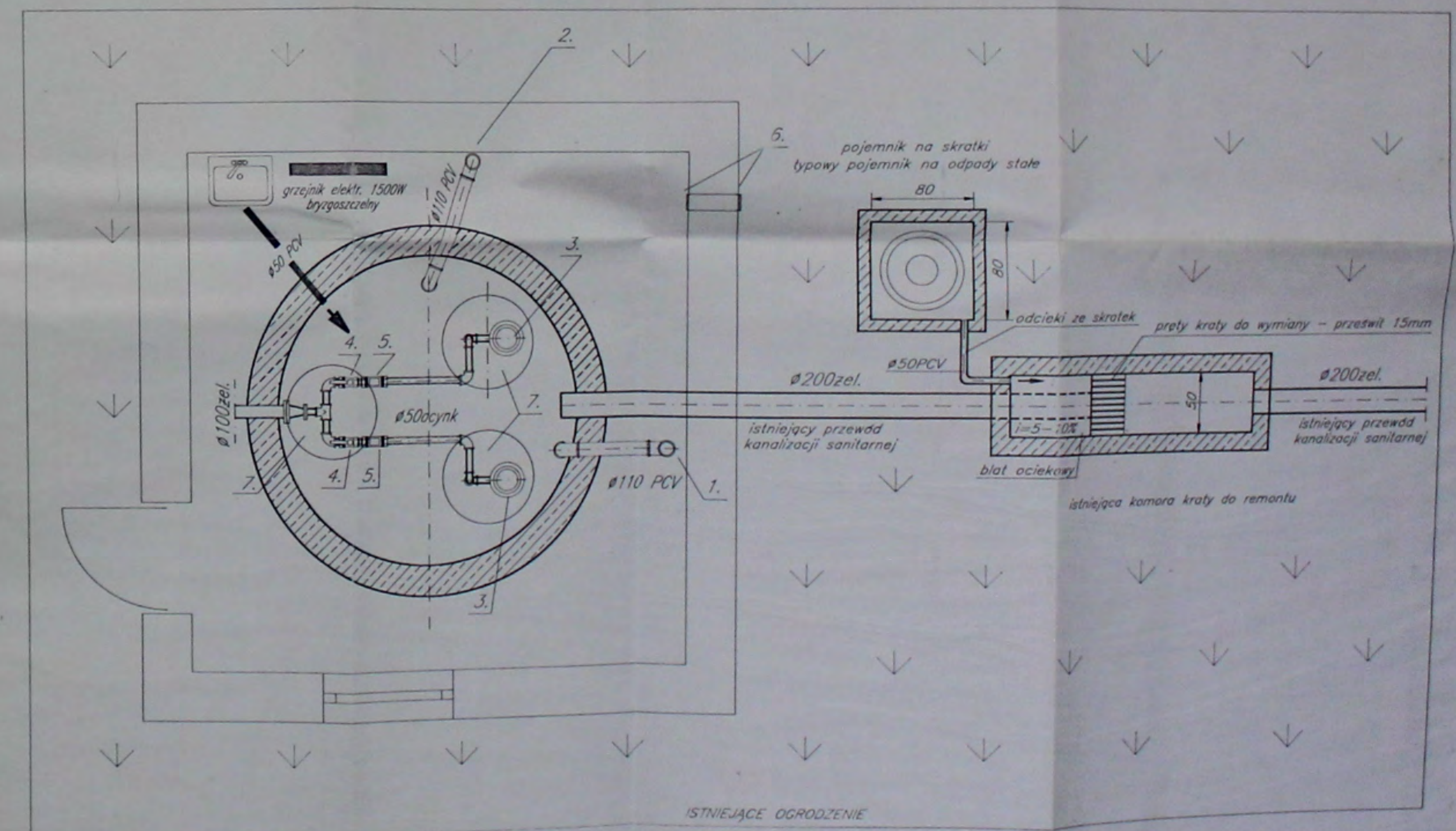
rys.dr 5	PRZEPOMPOWNIA SCIEKÓW	DATA
	proj. mgr inż. T. Stanczewski upr. bud. nr 6/95/Gł.	09-1996
skala 1:25	mgr inż. Zdzisław Zdanowski upr. bud. nr 6/95/Gł.	BRANZA
	mgr inż. Zdzisław Zdanowski upr. bud. nr 6/95/Gł.	SANITARNA

# KOMORA KRATY CZYSZCZONEJ RĘCZNIE

## OCZYSZCZALNIA - BĘSIA



**UWAGA!!!**  
 OBIEKT REMONTOWANY - WYMIANA PRĘTÓW KRATY  
 UZUPLENIE LUBYTKÓW BETONOWYCH KOMORY KRATY  
 WSTAWIENIE POJEMNIKA NA SKRATKI



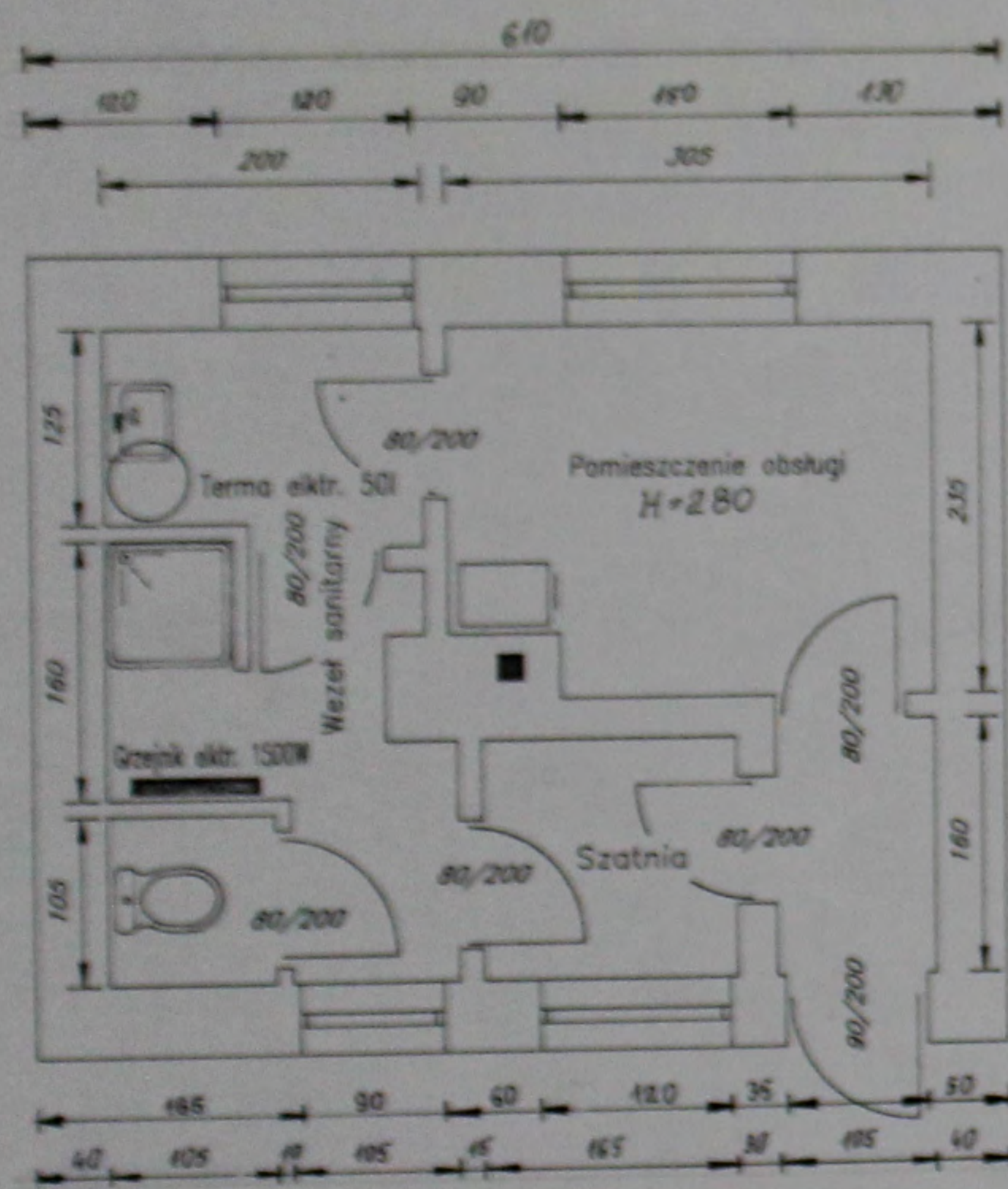
OZNACZENIA OD 1 DO 7 PATRZ RYS. NR 5

**BIS-EKO**

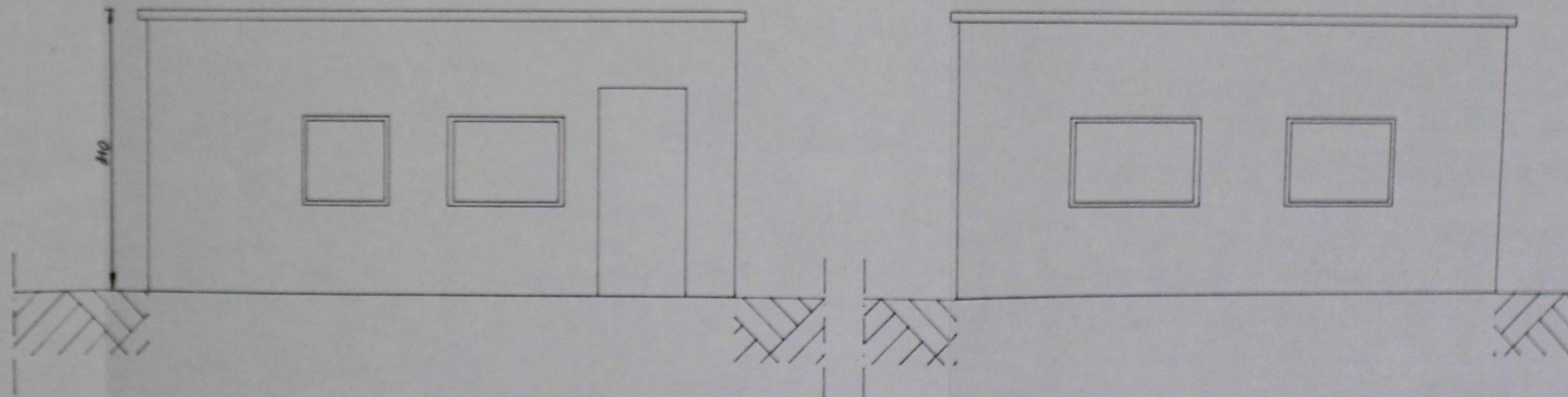
rys.nr	6	KOMORA KRATY	DATA
skala	1:25	BRANZA	09-1996
		SANITARNA	

# BUDYNEK OBSŁUGI

## OCZYSZCZALNIA - BĘSIA



UWAGA! - Stan istniejący generalny remont budynku.  
 W budynku obsługi uzupełnić wyposażenie.  
 Umywalka, prysznic i miska klozetowa.  
 Ogrzewanie grzejnik elektryczny 1500W  
 W pomieszczeniu obsługi - ogrzewanie kuchnia węglowa.



ELEWACJA PÓLNO-CNO-ZACHODNIA

ELEWACJA POŁUDNIOWO-WSCHODNIA

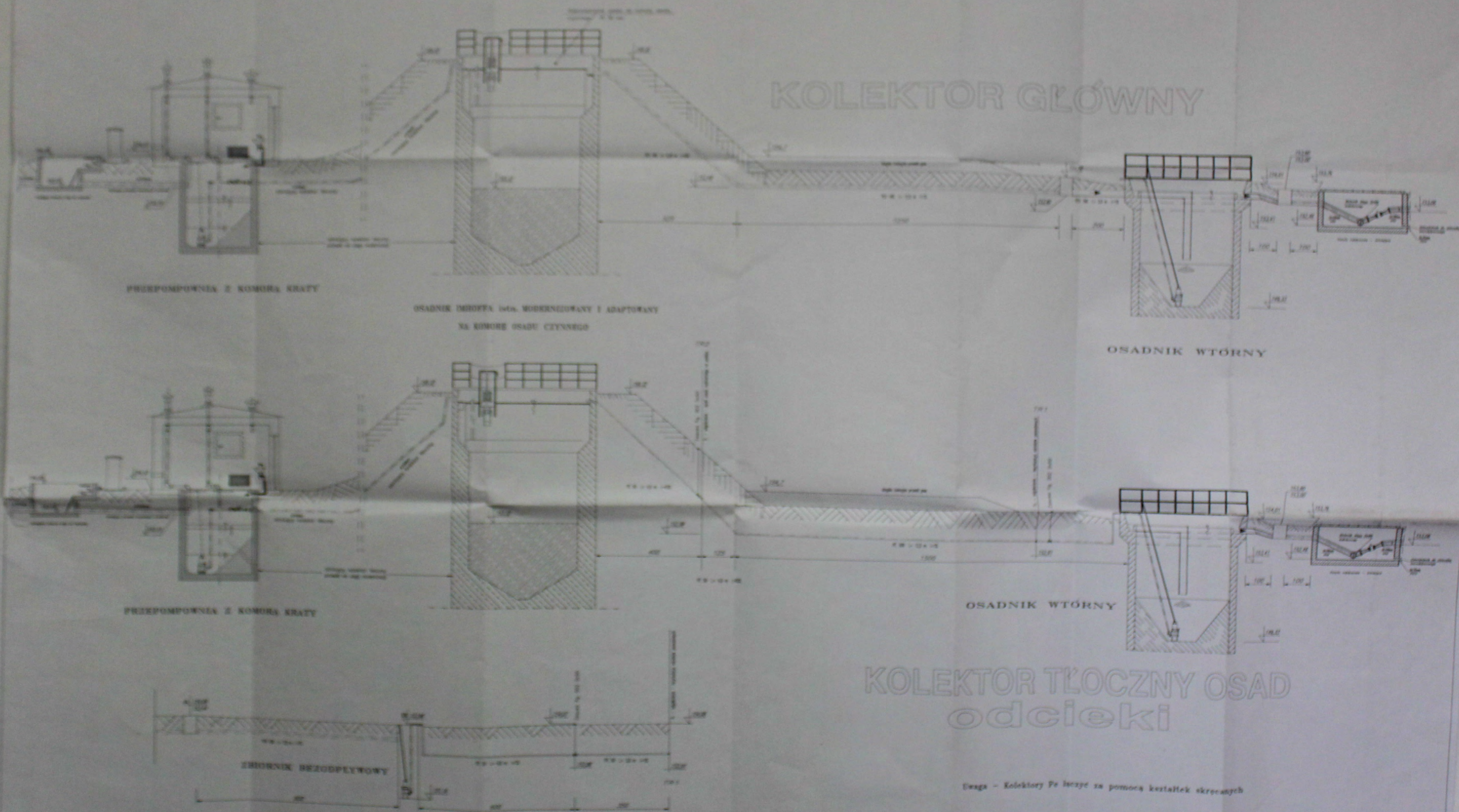
STAN ISTNIEJĄCY

# BIS-EKO

rys.nr 6	BUDYNEK OBSŁUGI	DATA
	proj. mgr inż. T. Starczewski upr. bud. nr 6/95/OŁ mgr inż. T. Starczewski upr. bud. nr 6/95/OŁ	09-1996
skala 1:50	PROJEKTANT BIS-EKO ul. Wpływu 1-13, 85-101 Zdanów sht	BRANZA SANITARNA

# POŁĄCZENIA OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI

# OCZYSZCZALNIA - BĘSIA



## BIS-EKO

8	PROFILE	DATA
179.07		09-1996
skala	BIS-EKO	BRANŻA
		SANITARNIA