

**Koncepcja oczyszczalni wód opadowych lub roztopowych  
przed wylotem W-9a do rz. Brdy w Bydgoszczy.**

Opracował:  
Dział Projektowania i Planowania Inwestycji  
Miejskie Wodociągi i Kanalizacja w Bydgoszczy Sp. z o.o.

Bydgoszcz, marzec 2021

rev.1

## I. Opis techniczny.

### 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest koncepcja oczyszczalni wód opadowych lub roztopowych przed wylotem W-9a w Bydgoszczy.

### 2. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311).

### 3. Zakres koncepcji

Zakres koncepcji obejmuje rozwiązania techniczne służące oczyszczaniu wód opadowych lub roztopowych ze zlewni.

### 4. Rozwiązania techniczne

#### 4.1. Opis stanu istniejącego

Wylot W-9a znajduje się przy ul. Toruńskiej w Bydgoszczy. Zlewnia kanalizacji deszczowej obejmuje swoim zakresem obszar zabudowy jednorodzinnej i wielorodzinnej, obszar sportu i rekreacji oraz kościelny. Odbiornikiem wód ze zlewni jest rzeka Brda. W stanie istniejącym zlewnia nie posiada oczyszczalni wód opadowych lub roztopowych przed ich odprowadzeniem do odbiornika.

#### 4.2. Opis rozwiązań koncepcyjnych

Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń wód opadowych lub roztopowych przed ich odprowadzeniem do odbiornika, określone w ww. Rozporządzeniu, wynoszą:

- dla zawiesiny ogólnej:

$$S_{Z.dop.} = 100 \text{ mg/dm}^3$$

- dla węglowodorów ropopochodnych:

$$S_{R.dop.} = 15 \text{ mg/dm}^3$$

Dla spełnienia powyższych wymogów konieczne jest zaprojektowanie oczyszczalni wód opadowych lub roztopowych przed ich odprowadzeniem do odbiornika. W ramach niniejszej koncepcji przewidziano, że wody opadowe o natężeniu do  $15 \text{ dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$  kierowane będą do oczyszczalni. W skład oczyszczalni wejdzie jeden ciąg technologiczny złożony z urządzenia do zatrzymania zawieszin oraz urządzenia do zatrzymania substancji ropopochodnych.

#### 4.3. Lokalizacja rozwiązań koncepcyjnych

Planowany teren inwestycji jest objęty miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego nr 176 „Fordońska – Brda – Toruńska” (*Uchwała nr XLVII/1038/13 Rady Miasta Bydgoszczy z dnia 30 października 2013 r.*).

Przyjęto, że oczyszczalnia powstanie w pobliżu istniejącego wylotu W-9a do rzeki Brdy na obszarze ozn. 45.IKd/ZZ – teren wydzielony pod infrastrukturę kanalizacji deszczowej. Lokalizacja oczyszczalni przy wylocie jest zgodna z założeniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Należy przewidzieć dojazd do obiektów oczyszczalni. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dopuszcza na obszarze ozn. 44.ZP/ZZ lokalizację ciągów pieszo-rowerowych pełniących dodatkowo funkcję dojazdu do terenów infrastruktury kanalizacji deszczowej.

Wykaz działek, na których zlokalizowano rozwiązania koncepcyjne:

| Lp. | Nr działki | Obręb | Własność        |
|-----|------------|-------|-----------------|
| 1   | 1/9        | 199   | Gmina Bydgoszcz |
| 2   | 1/13       | 199   | Gmina Bydgoszcz |

#### 4.4. Dopływ miarodajny do oczyszczalni

Z Działu Map Numerycznych MWiK pozyskano następujące dane o zlewni kolektora deszczowego WK9:

|  |           |               |
|--|-----------|---------------|
| Powierzchnia zabudowy (dachy budynków):          | 0,5875 ha | $\Psi = 0,90$ |
| Powierzchnia utwardzona (drogi, chodniki, itp.): | 1,1811 ha | $\Psi = 0,80$ |
| Powierzchnia pozostała (tereny zielone):         | 2,3292 ha | $\Psi = 0,10$ |
| Suma:  | 4,0978 ha |               |

Powierzchnia zlewni:  $F = 4,10$  ha

Powierzchnia zredukowana:  $F_{zr} = 0,5875 \times 0,90 + 1,1811 \times 0,80 + 2,3292 \times 0,10 = 1,71$  ha

Obliczeniowy przepływ nominalny:  $Q_{obl.nom} = F_{zr} \times q_{nom} = 1,71 \times 15 = 25,7 \text{ dm}^3/\text{s} = 92,52 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $q_{nom}$  – natężenie opadu, dla którego wody mogą być odprowadzone do odbiornika po osiągnięciu dopuszczalnego stężenia zanieczyszczeń,  $q_{nom} = 15 \text{ dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$

Obliczeniowy przepływ maksymalny:  $Q_{obl.max} = F_{zr} \times q_{max} \times \varphi = 1,71 \times 97,3 \times 1,0 = 166,4 \text{ dm}^3/\text{s}$   
 $q_{max}$  – natężenie opadu maksymalnego, przyjęto wartość bydgoskiego opadu lokalnego dla  $c=2$  i czasie trwania 15 min,  $q_{max} = 97,3 \text{ [dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})]$   
 $\varphi$  – współczynnik opóźnienia, dla małej zlewni przyjęto  $\varphi = 1,0$  [-]

Hydrauliczna przepustowość kanału:

$$Q_{max} = \frac{\pi D^2}{4} \times \frac{1}{n} \times R_h^{\frac{2}{3}} \times i^{\frac{1}{2}} = 0,332 \text{ m}^3/\text{s}$$

$i$  – spadek hydrauliczny, przyjęto:  $i = 25,5\text{‰} = 0,0255$  [-]

$n$  – współczynnik szorstkości, przyjęto  $n = 0,013 \text{ [m}^{-1/3} \cdot \text{s}]$

$R_h$  – promień hydrauliczny [m]

Spełniona jest zależność:  $Q_{max} \geq Q_{obl.max}$

#### 4.5. Dobór urządzeń

##### 4.5.1. Komora rozdziału na istniejącym kanale

Na potrzeby koncepcji wstępnie założono, że komora rozdziału zostanie wykonana w formie studni kanalizacyjnej o średnicy  $\varnothing 1,5$  m zabudowanej na istniejącym kanale  $\varnothing 400$ . Komora rozdziału wyposażona będzie w próg/krawędź przelewową, odpływ do oczyszczalni i odpływ z pominięciem oczyszczalni. W komorze rozdziału przepływ wód o natężeniu do  $15 \text{ dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$  kierowany będzie domyślnie do oczyszczalni. W sytuacji wystąpienia przepływu o większym natężeniu będzie on odprowadzany przez przelew - bez oczyszczania. Na etapie projektu należy:

- określić rozdział wód w komorze rozdziału (dopływ i odpływy),
- obliczyć długość krawędzi przelewowej i wysokość progu przelewu,
- obliczyć ewentualny uskok rzędnych na odpływie,
- zaprojektować ostateczny kształt/wymiary komory rozdziału.

##### 4.5.2. Separator substancji ropopochodnych

Przyjęto następujące dane:

- stężenie węglowodorów ropopochodnych na dopływie do oczyszczalni:  $S_R = 35 \text{ mg/dm}^3$
- dopuszczalne stężenie węglowodorów ropopochodnych na odpływie:  $S_{R.dop.} = 15 \text{ mg/dm}^3$

Wymagany stopień redukcji substancji ropopochodnych:

$$\eta = \left( \frac{S_R - S_{R.dop.}}{S_R} \right) \times 100\% = \left( \frac{35 - 15}{35} \right) \times 100\% = 57\%$$

Wielkość nominalna separatora dla przepływu wód opadowych, zgodnie z PN-EN 858-2:

$$NS = Q_r \times f_d = 25,7 \times 1 = 25,7 \text{ [-]}$$

$Q_r$  – maksymalny strumień wód opadowych [ $\text{dm}^3/\text{s}$ ], w przyjętym układzie technologicznym z przelewem w komorze rozdziału:  $Q_r = Q_{obl.nom}$

$f_d$  – współczynnik gęstości związany z cieczą lekką, przyjęto  $f_d = 1$  [-]



**Dobre urządzenie:**

Przyjęto typowy separator lamelowy – dostępny u producenta urządzeń, o parametrach:

$Q_{nom} = 30 \text{ dm}^3/\text{s}$  – przepustowość nominalna urządzenia

$D = 1,50 \text{ m}$  – średnica wewnętrzna zbiornika

Spełniona jest zależność:  $Q_{nom} \text{ separatora} \geq NS$

Producent deklaruje, że prawidłowo dobrane separatory podczyszczają ścieki z substancji ropopochodnych do poziomu poniżej  $5 \text{ mg/dm}^3$ , posiadają oznakowanie CE i spełniają wymagania określone przez:

– § 17.1 Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r.:  $< 15 \text{ mg/dm}^3$  substancji ropopochodnych w odprowadzanych ściekach

– Normę PN-EN 858-1 dla separatorów klasy I: stężenie substancji ropopochodnych na odpływie z separatora  $< 5 \text{ mg/dm}^3$ .

Producent deklaruje, że separatory przebadano dla przepływów nominalnych i maksymalnych, a wyniki testów potwierdza Krajowa Ocena Techniczna: ITB-KOT-2017/0212 wydanie 1.

W efekcie wody opadowe na wylocie z separatora posiadać będą jakość wód lepszą od jakości określonej w ww. Rozporządzeniu (Dz.U. 2019 poz. 1311).

Kartę katalogową urządzenia dołączono w części graficznej koncepcji.

**4.5.3. Osadnik zawiesiny opadającej**

Przyjęto następujące dane:

– stężenie zawiesiny ogólnej na dopływie do oczyszczalni:  $S_z = 250 \text{ mg/dm}^3$

– dopuszczalne stężenie zawiesiny ogólnej na odpływie:  $S_{z,dop.} = 100 \text{ mg/dm}^3$

Wymagany stopień redukcji zawiesiny ogólnej:

$$\eta = \left( \frac{S_z - S_{z,dop.}}{S_z} \right) \times 100\% = \left( \frac{250 - 100}{250} \right) \times 100\% = 60\%$$

Wymagana powierzchnia osadnika o przepływie poziomym:

$$A = \frac{Q_{obl.nom}}{Q_h} = \frac{92,52}{36} = 2,57 \text{ m}^2$$

$Q_h$  – obciążenie hydrauliczne:  $Q_h = 36 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$  dla  $\eta = 60\%$

$$\text{Średnica osadnika: } D = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 2,57}{3,14}} = 1,81 \text{ m}$$

Minimalna pojemność osadnika, zgodnie z PN-EN 858-2:

$$V_{min} = \frac{100 \times NS}{f_d} = \frac{100 \times 25,7}{1} = 2570 \text{ dm}^3$$

**Dobre urządzenie:**

Przyjęto typowy osadnik poziomy – dostępny u producenta urządzeń, o parametrach:

$D = 2,0 \text{ m}$  – średnica wewnętrzna zbiornika

$V_{cz} = 3,0 \text{ m}^3$  – objętość czynna osadnika według danych producenta

Producent deklaruje, że prawidłowo dobrane osadniki podczyszczają ścieki z zawiesin mineralnych, posiadają oznakowanie znakiem budowlanym i spełniają wymagania określone przez § 17.1 Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r.:  $< 100 \text{ mg/dm}^3$  zawiesiny ogólnej w odprowadzanych ściekach.

Producent deklaruje, że osadnik objęty jest Aprobata Techniczną AT/2015-08-0231/A2.

Kartę katalogową urządzenia dołączono w części graficznej koncepcji.

**4.5.4. Powiązania sieciowe obiektów oczyszczalni**

Inwestycja przebiega na trasie istniejącego kanału deszczowego Ø400. Na potrzeby koncepcji i wyceny założono, że średnice nowych kanałów odpowiadają wielkości istniejącego kanału, tj. Ø400.

#### 4.5.5. Przebudowa istniejącej infrastruktury

W ramach inwestycji należy przewidzieć dojazd do obiektów oczyszczalni. Założono rozbudowę istniejącej drogi technicznej wyprowadzonej z parkingu pobliskiego marketu. Na potrzeby koncepcji i wyceny założono przybliżone wymiary nowego odcinka drogi technicznej: długość ok. 70 m × szerokość ok. 6 m.

Droga techniczna powinna posiadać parametry techniczne pozwalające na ruch pojazdów służb technicznych. Szczegółowe rozwiązania branży drogowej należy określić na etapie projektu.

#### 4.6. Orientacyjne zestawienie zakresu prac

|                                   |        |      |
|-----------------------------------|--------|------|
| Elementy kanalizacji deszczowej   |        |      |
| Kanały grawitacyjne Ø400          | [m]    | 49   |
| Studnia Ø1,2 m rewizyjna          | [szt.] | 4    |
| Studnia Ø1,5 m – komora rozdziału | [szt.] | 1    |
| Osadnik zawiesiny opadającej      | [szt.] | 1    |
| Separator ropopochodnych          | [szt.] | 1    |
| Elementy drogowe                  |        |      |
| Droga techniczna                  | [m]    | 70×6 |

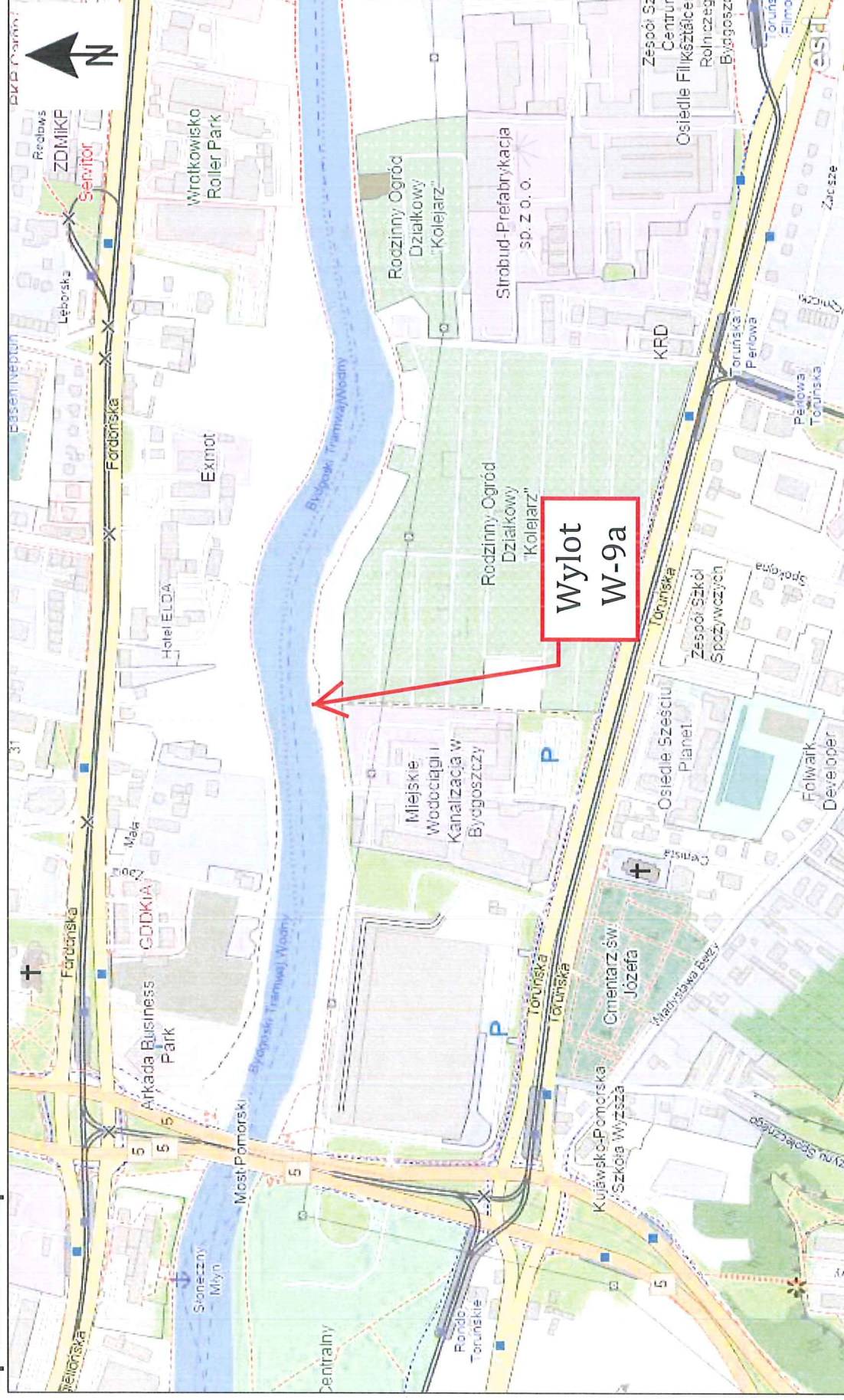
Zestawienie ma charakter orientacyjny. Ostateczny zakres inwestycji zostanie określony na etapie projektu.

Opracował: mgr inż. Mariusz Sprawa

## **II. Załączniki graficzne:**

- Rys. 1. Schemat lokalizacji wylotu W-9a
- Rys. 2. Plan orientacyjny zlewni
- Rys. 3. Miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego „Fordońska – Brda –  
– Toruńska” – wycinek
- Rys. 4. Plan zagospodarowania terenu
- Rys. 5. Karta katalogowa osadnika
- Rys. 6. Karta katalogowa separatora



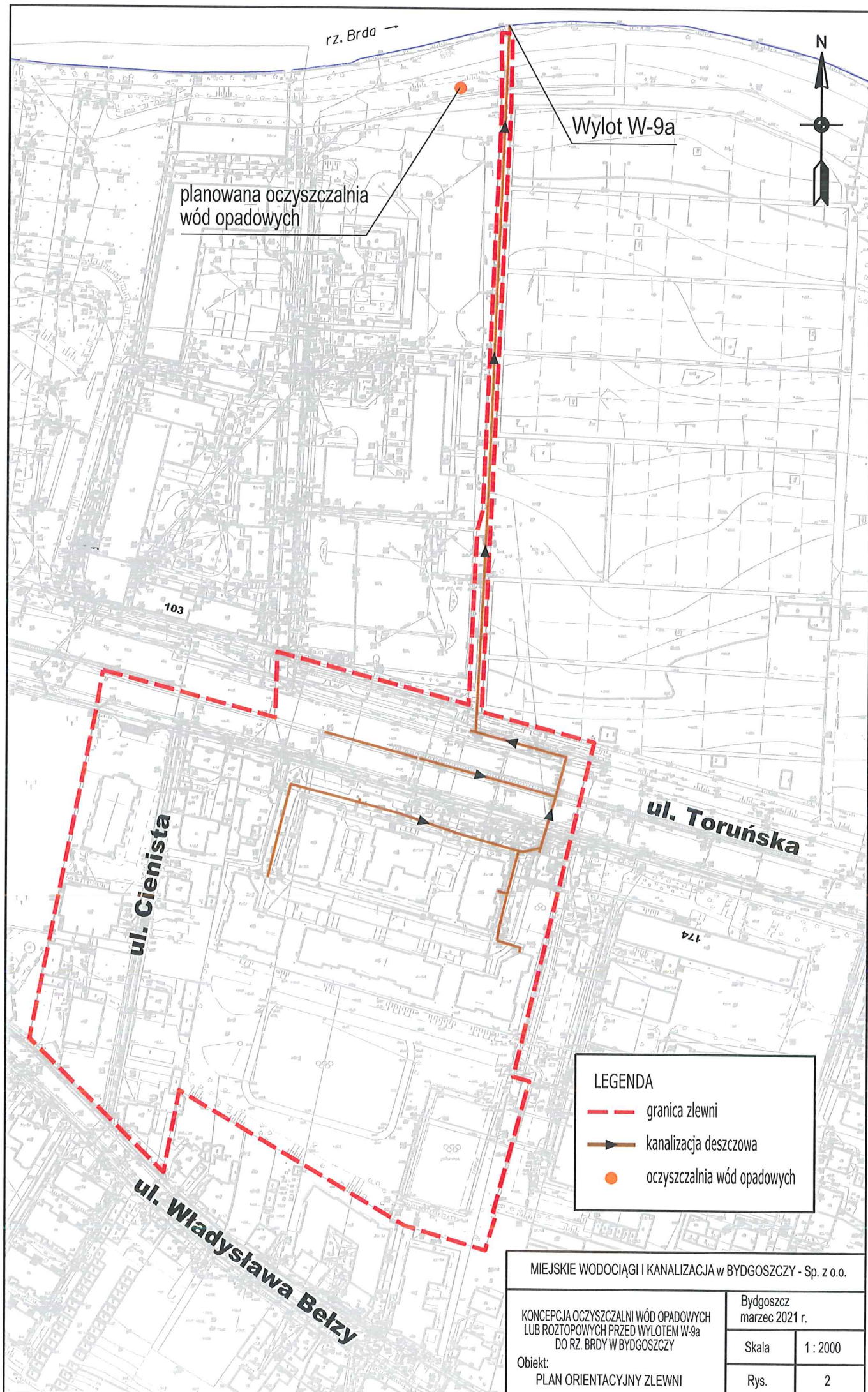


OpenStreetMap (OSM) is a collaborative project to create a free editable map of the world.

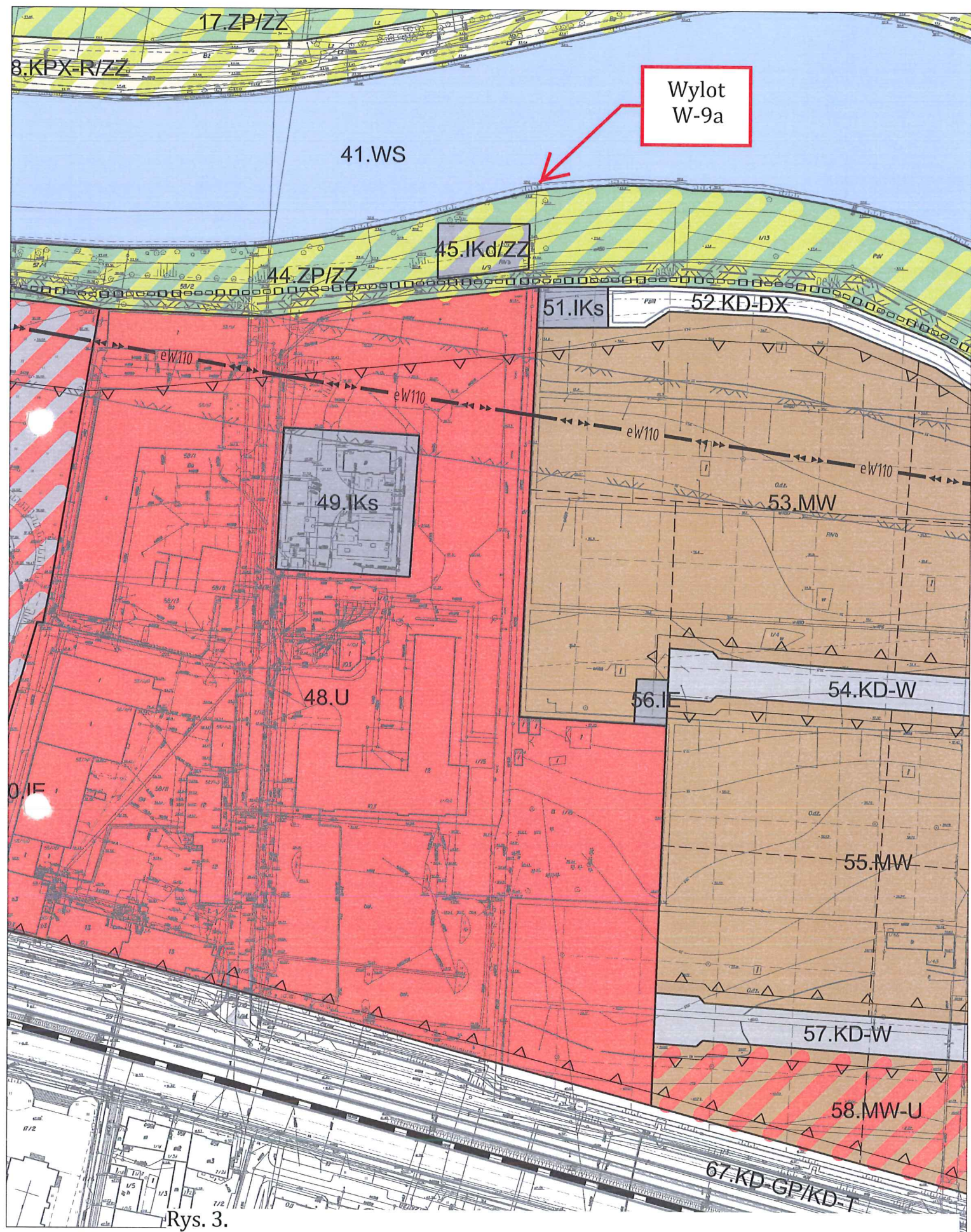
Map data © OpenStreetMap contributors, Map layer by Esri

Rys. 1. Schemat lokalizacji wylotu W-9a





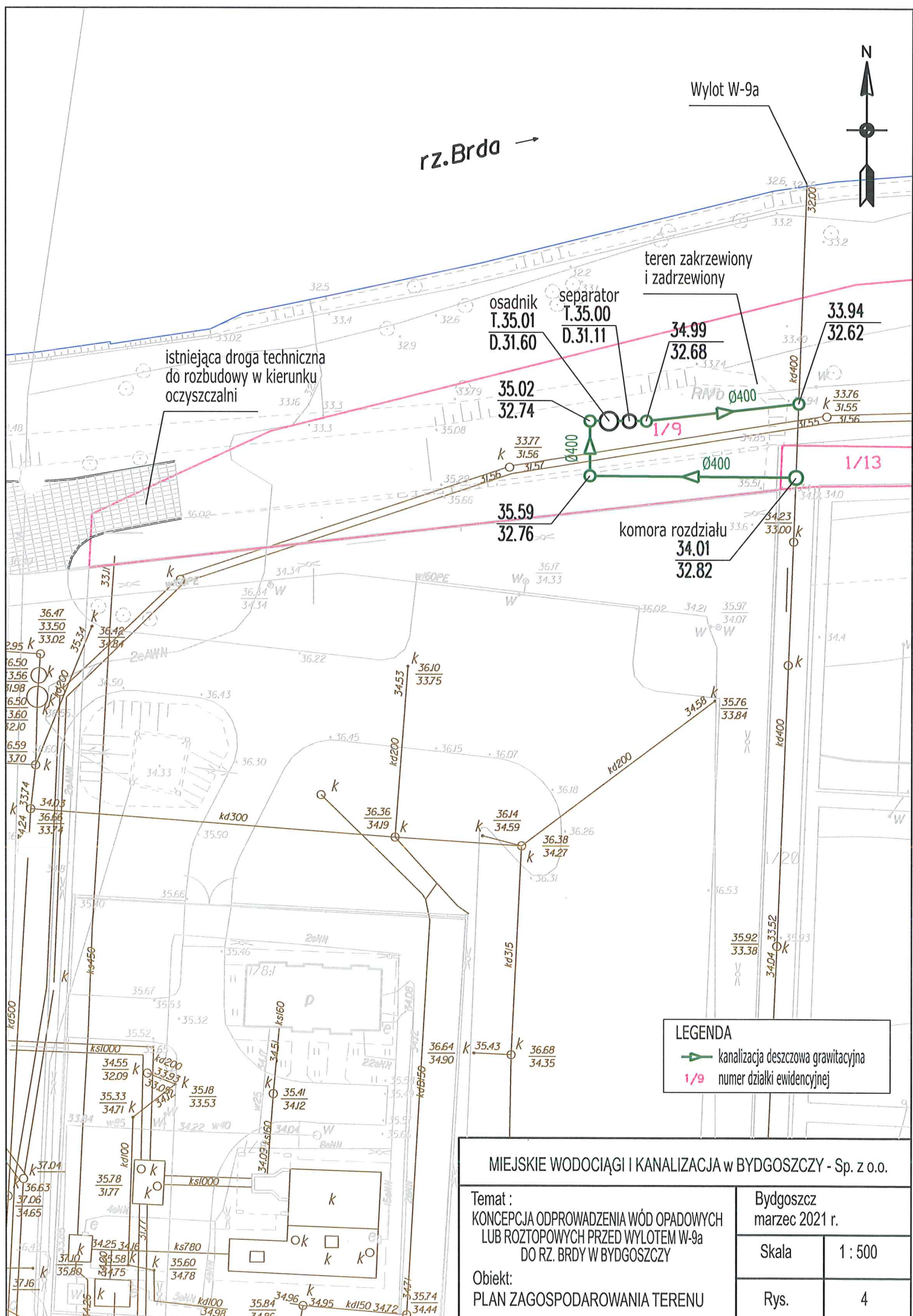




Rys. 3.

Miejsowy plan zagospodarowania przestrzennego "Fordońska-Brda-Toruńska"  
- fragment.





Wylot W-9a

rz.Brda →

teren zakrzewiony i zadrzewiony

osadnik  
T.35.01  
D.31.60

separator  
T.35.00  
D.31.11

istniejąca droga techniczna  
do rozbudowy w kierunku  
oczyszczalni

komora rozdziału  
34.01  
32.82

LEGENDA

- kanalizacja deszczowa grawitacyjna
- 1/9 numer działki ewidencyjnej

MIEJSKIE WODOCIĄGI I KANALIZACJA w BYDGOSZCZY - Sp. z o.o.

Temat :  
KONCEPCJA ODPROWADZENIA WÓD OPADOWYCH  
LUB ROZTOPOWYCH PRZED WYLOTEM W-9a  
DO RZ. BRDY W BYDGOSZCZY

Obiekt:  
PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| Bydgoszcz<br>marzec 2021 r. |         |
| Skala                       | 1 : 500 |
| Rys.                        | 4       |