

**„dbprojekt” Pracownia Projektowa Dariusz Brożek**

ul. Sympatyczna 12/6

80 – 176 Gdańsk

kom. 504-91-90-12

e-mail: [dariuszbrozek@wp.pl](mailto:dariuszbrozek@wp.pl)

---

Obiekt : **Szkoła Podstawowa nr 29**

---

Adres : **Gdańsk, ul. Miałki Szlak 74 ( dz. nr 184/2, 186/3, obręb 101 )**

---

Inwestor : **Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska  
80 – 560 Gdańsk, ul. Żaglowa 11**

---

Nazwa

opracowania : **PROJEKT WYKONAWCZY**

**Projekt zagospodarowania terenu działki nr 184/2, 186/3 obręb 101 dla zadania pn. : „Sportowo w zielonej dzielnicy Gdańska – boisko wielofunkcyjne przy Szkole Podstawowej nr 29, ul. Miałki Szlak 74 w Gdańsku, w ramach programu Budżet Obywatelski 2017”  
Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej**

---

Branża : **sanitarna**

---

AUTOR OPRACOWANIA :

**mgr inż. Joanna Zachciał, upr. bud. POM/0205/POOS/08**

(upr. do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych)

---

SPRAWDZAJĄCY :

**mgr inż. Paweł Zieliński, upr. bud. POM/0212/POOS/08**

(upr. do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych)

---

Gdańsk, czerwiec 2020 r.

## DYREKCJA ROZBUDOWY MIASTA GDAŃSKA

ul. Żaglowa 11  
80-560 Gdańsk

„Gdańskie Wody” Sp. z o.o. w odpowiedzi na wniosek w sprawie warunków technicznych na odprowadzenie wód deszczowych z projektowanego boiska wielofunkcyjnego przy szkole podstawowej nr 29 przy ul. Miałki Szlak 74 w ramach programu Budżet Obywatelski 2017 informuje, że najbliższy miejski odbiornik to kanał B (wzdłuż torowiska) lub sieć kanalizacji deszczowej w ul. Miałki Szlak, do których można się włączyć wykorzystując istniejącą instalację odwadniającą na terenie szkoły. Jednocześnie informujemy, że Fundacja Familijny Poznań wystąpiła o warunki techniczne na odprowadzenie wód deszczowych z budynku projektowanego przedszkola na dz. nr 186/3. W związku z tym planując obie inwestycje kolidujące z istniejącym odwodnieniem należy skoordynować projekty spełniając n/w warunki:

1. Odprowadzić wody opadowe o parametrach zgodnych z warunkami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16.12.2014. (Dz. U. Nr 1800),
2. Projekt branżowy uzgodnić ze spółką „Gdańskie Wody”,
3. Uzbrojenie wykonać z materiałów zapewniających szczelność posiadających atesty dopuszczenia
4. Na studniach i wpustach w ulicy będącej w zarządzie ZDiZ stosować zabezpieczenia przed kradzieżą, wpusty i włazy nastudzienne wykonać z żeliwa szarego wyposażone w logo Gdańska. Na sieci kanalizacji deszczowej lokalizowanej w pasie jezdnym należy zastosować:
  - włazy D400 z żeliwa szarego, wentylowane, głębokość pokrywy min 50 mm, bez pozycjonowania, bez uszczelek, 2 rygle, norma PN-EN:2000, klasa D400 rozmiar 600 mm, w pasie jezdnym stosować płyty odciążające,
  - wpusty D400 z żeliwa szarego z kołnierzem  $\frac{3}{4}$ , krata uchylna ryglowana(śruba) bez przystosowania pod kosz, norma PN-EN:2000 klasa D400 rozmiar min 600×400 mm, osadzać na płytach odciążających
5. Każde włączenie do sieci miejskiej wykonać za pomocą istniejącej lub nowej studni rewizyjnej (min średnica 1200 mm). W projekcie prosimy wynieść linie planistyczne pasa drogowego i granic działki inwestora
6. Do odbioru branżowych robót zanikowych na sieci miejskiej należy dostarczyć szkic geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej z wykazem współrzędnych XYZ w wersji tekstowej w układzie mapy zasadniczej m. Gdańska
7. Warunki są ważne 2 lata tj. do dnia 30.05.2019

W ramach opracowanej dokumentacji należy skorzystać z wytycznych do projektowania oraz zaznajomić się z procedurą odbiorową miejskiej sieci kanalizacji deszczowej zamieszczonych na stronie internetowej naszej firmy [www.gdmel.pl](http://www.gdmel.pl)

PREZES ZARZĄDU

Ryszard Gajewski

## LEGENDA

- Oznaczenie granic obszaru, który był przedmiotem aktualizacji
- Obiekty nieobjęte katalogiem obiektów baz danych
- (§ 80 ust.3 - Rozporz. MSWiA z dn.09.11.2011r. Dz.U. Nr 236, poz.1572);

Służebność gruntowych nie badano.

Gdańsk, dnia 13.03.2017r.

Nr UZGODNIENIA 3083/2017 z dnia 31.05.17 ważne do 30.05.19

**GDAŃSKIE WODY Sp. z o.o.** uzgadnia projekt budowlany/wykonawczy  
w zakresie zgodności z wymogami eksploatacyjnymi oraz standardem  
rozwiązań przyjętych dla miejskiego systemu odwadniającego

odprowadzenia ścieków deszczowych z  
terenu wielofunkcyjnego p.u.  
ul. Mostki Szlak 74/1 p.u.  
Szk. Podst. nr 29

1. Przystąpienie do robót zgłosić nie później niż 5 dni przed ich rozpoczęciem nr fax 58 301 24 58 lub e-mail nadzory@gdanskiewody.pl
2. Za uszkodzenie istniejącego systemu odwadniającego (w tym r.p.wy, drenaż) powstałe w wyniku prowadzonych robót odpowiada Wykonawca lub inwestor i jest zobowiązany do ich naprawy na własny koszt
3. Realizacja robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić pod nadzorem służb eksploatacyjnych Gdańskich Wód Rejon nr 3 tel. 602 243 073
4. Odbiór końcowy włączenia do miejskiej sieci odwadniającej poprzedzić przeglądem technicznym urządzeń redukujących odpływ do miejskiego odbiornika
5. Instalacja odwadniająca w obrębie działki inwestora pozostaje w eksploatacji zarządcy terenu
6. Wytyczne dotyczące projektowania i procedury odbiorowej znajdują się na stronie internetowej: [www.gdanskiewody.pl](http://www.gdanskiewody.pl)

KIEROWNIK  
DZIAŁU UZGODNIENI I UZGODNIENI  
Elżbieta Sroka

W dniu 01.03.2017r. uzupełniono o treść nakładki RKSPUT Gdańsk  
- patrz mapa  
Gdańsk, dn. 01.03.2017r.

PROJEKT ZA

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

I ZAŁĄCZNIKI

II OPIS TECHNICZNY

III RYSUNKI

S/1	Plan sytuacyjny kanalizacji deszczowej	1:500
S/1a	Plan sytuacyjny kanalizacji deszczowej	1:250
S/2	Profil kanalizacji deszczowej	1:250/100
S/3	Włączenie odwodnień liniowych do kd	1: -

## **II OPIS TECHNICZNY**

### **1. Podstawa opracowania**

- 1.1. Projekt budowlany oraz wykonawczy zagospodarowania terenu, małej architektury i oświetlenia z 04.2017r.
- 1.2. Warunki techniczne odprowadzenia wód deszczowych nr NT.U-WT-1794/3090/2017/ES z dnia 31.05.2017r. wydane przez Gdańskie Wody Sp. z o.o.
- 1.3. Uzgodnienie odprowadzenia wód deszczowych z boiska nr 3083/2017 z dnia 31.05.2017r. wydane przez Gdańskie Wody Sp. z o.o.
- 1.4. Obowiązujące normy i przepisy.

### **2. Zakres opracowania**

Opracowanie zawiera korektę projektu odwodnienia boiska wielofunkcyjnego i bieżni przy Szkole Podstawowej nr 29, ul. Miąłki Szlak 74 w Gdańsku, w ramach programu Budżet Obywatelski 2017.

### **3. Dane ogólne**

W ramach inwestycji przewiduje się roboty budowlane i ziemne związane z wykonaniem nawierzchni boiska wielofunkcyjnego, bieżni do skoku w dal i bieżni dwutorowej oraz związanej z nimi małej architektury i oświetlenia. Dla boiska wielofunkcyjnego i bieżni przewidziano nawierzchnię poliuretanową. Wokół boiska wielofunkcyjnego przewidziano chodnik z kostki betonowej. Projektowane boisko powstaje w miejscu niezagospodarowanym.

### **4. Projektowana kanalizacja deszczowa**

#### **4.1 Opis rozwiązania projektowego**

Projekt obejmuje: Budowę kanalizacji deszczowej odwadniającej boisko wielofunkcyjne i bieżnie wraz z otaczającym go chodnikiem za pomocą odwodnień liniowych.

Użytkownikiem nowo budowanych elementów kanalizacji deszczowej będzie Szkoła Podstawowa nr 29.

Projektowana kanalizacja deszczowa przebiega przez działkę 184/2, na której jest zlokalizowane boisko oraz przez działkę nr 186/3, na której zostanie zaprojektowane przedszkole. Trasa kanalizacji uwzględnia planowane boisko.



Projektowana kanalizacja odprowadza wody opadowe do kanału „B”, zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez Gdańskie Wody. Odprowadzenie następuje poprzez istniejącą kanalizację z wylotem Ø250 kamionkowym.

Na istniejącej kanalizacji przewiduje się wykonanie studni rewizyjnej D1.

Projektowane studnie w nawierzchni istniejącej trawy naturalnej należy obrukować w kwadracie 1x1m kostką granitową 6x6 cm

Projektowana instalacja odwadniająca boisko wielofunkcyjne i bieżnie składa się z sieci kanałów, studni i odwodnień liniowych. Odwodnienia liniowe zaprojektowano przy piłkochwytach.

Zaprojektowano odwodnienie liniowe: przekrój poprzeczny w kształcie litery V, szerokość w świetle 15,0cm, długość 100,0cm oraz 50 cm (wg potrzeb), wysokość 32cm, szerokość budowlana 18,5cm. Korytka otwarte z rusztem, wykonane z betonu polimerowego, mrozoodporne. Ścianki doczołowe zamykające początek ciągu – systemowe. Korytka będą posiadały pionowe żebra wzmacniające ścianki i poziome żebra kotwiące kanał w czasie montażu.

Odbiór wód deszczowych będzie realizowany poprzez skrzynki odpływowe. Systemowe skrzynki odpływowe kanału będą jednocześnie, Długość 50,0 cm, szerokość 18,5 cm, wysokość budowlana 61,0 cm, z prefabrykowanym szablonem z gumy do dopasowania do wysokości kanału. z koszem osadczym, z odpływem z otworem wyposażonym w uszczelkę wargową do podłączenia rury gładkiej o średnicy zewnętrznej Ø200.

Kanały i skrzynki odpływowe będą wyposażone w ruszty. Mocowanie rusztu bezśrubowo, ryglami wykonanymi z termoplastycznego poliuretanu (2 rygle na każdy 0,5m odcinek ruszt). Konstrukcja rusztu umożliwi założenie dodatkowej blokady przeciw wyrwaniu rusztu. Ruszty będą wykonane ze stali ocynkowanej, klasa obciążenia B125. System odwodnienia liniowego będzie doszczelniony masą uszczelniająco-klejącą.

Projektowane studnie D1, D2, D3 należy wykonać jako betonowe prefabrykowane o średnicy 1.2m, z osadnikiem 0.5 m z włazem żeliwnym klasy C250.

Projektowane studnie D4, D5 należy wykonać jako betonowe prefabrykowane o średnicy 1.0m, z osadnikiem 0.5 m z włazem żeliwnym klasy C250.

#### 4.2 Warunki wykonania, montażu i odbioru

1).Przewody należy wykonać z rur i kształtek PVC-U (wg PN-EN 1401-1/1999), klasy S (SN-8) System rur i kształtek o połączeniach kielichowych z uszczelką gumową EPDM, ścianki lite (o jednowarstwowej strukturze) z gładką powierzchnią zewnętrzną,

2). Studnię D1, D2, D3 należy wykonać z kręgów betonowych  $\varnothing$  1,2 m, a D4, D5 kręgów betonowych  $\varnothing$  1,0 m z betonu B-45 z płytą podstudzienną pełną lub z prefabrykatów z włazem żeliwnym klasy C250. Dno studni – prefabrykowane z osadnikiem 0.5 m

Zastosowane studzienki rewizyjne powinny spełniać wymagania norm PN-B-10729:1999 *"Kanalizacja - Studzienki kanalizacyjne"* i PN-EN 1917:2004/AC:2007 *"Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojone, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe"*.

Na ściankach studni wykonać mijankowo, co 30 cm, stopnie włazowe. Zastosowane stopnie do studzienek włazowych powinny być zgodne z normą PN-EN 13101:2005 *"Stopnie do studzienek włazowych - Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności"*.

Dla studzienek należy zastosować włazy żeliwne klasy min. C250. Zastosowane włazy muszą spełniać wymogi normy PN-EN 124:2000 *"Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością"*.

Włazy zlokalizowane w terenie zielonym należy obetonować lub obrukować 1m×1m.

Zewnętrzne i wewnętrzne powierzchnie studni winny mieć izolację wodoszczelną.

3). Włączenia rur do żelbetowej studni należy wykonać z zastosowaniem systemowej tulei ochronnej PVC z uszczelką.

4). Rury należy układać na wypoziomowanej podsypce z piasku drobnego o gr. 20 cm. Dno wykopu musi być dokładnie wyrównane, bez kamieni i dużych grud ziemi.

Zagłębienia wykopu pod kielichy powinny być dokładnie wykonane tak, aby zapewnione było równomierne podparcie na całej długości rury. Jako podsypkę stosować piaski gruboziarniste i żwiry o największym wymiarze ziaren 20mm. Wymagany wskaźnik zagęszczenia to min 95% wg skali Proctora ( $I_s=0,95$ ).

Rury obsypywać żwirem, piaskiem lub mieszaniną piasku i żwiru.

Stopień zagęszczenia:

- poza drogami 90% ZMP.

Obsypka powinna być zagęszczana warstwami o grubości 10 – 30 cm. Wysokość obsypki ponad wierzch rury powinna wynosić: co najmniej 15cm. Zagęszczać ostrożnie przy pomocy lekkich urządzeń zagęszczających jednocześnie po obu jej stronach, zwracając uwagę by nie zagęszczać bezpośrednio dotykając rury.

Zasypać wykop w strefie rury do wysokości 300 mm ponad sklepienie rury. Zasyпка w pachwinie, czyli w obszarze między podłożem a spodem rury, powinna być ubita i zagęszczona przed umieszczeniem pozostałej zasyпки.

Zasyпку wykopu należy prowadzić warstwami z zagęszczeniem co 20cm. Zasyпку wykopu wykonać z piasków grubych lub średnich z zagęszczeniem mechanicznym

warstwami co 15 do 20 cm do 97% wg Proctora ( $I_s=0,97$ ). Materiał zasypki nie powinien zawierać kamieni i okruchów skalnych nie większych niż 60mm  
W przypadku wykopów umocnionych - szalunki należy wyciągać stopniowo do góry po zagęszczeniu każdej warstwy.  
Stopień zagęszczenia zasypki:

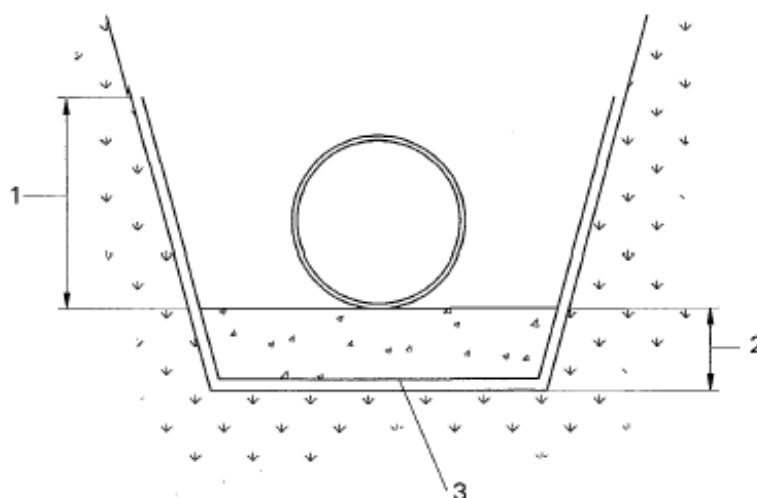
- 97% ZMP.

5). W trakcie robót w otwartym wykopie należy wykonywać inwentaryzację geodezyjną.

6). Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” - wymagania techniczne COBRTI INSTAL, przedmiotowymi normami.

7). Rury powinny być układane w wykopie o podłożu odwodnionym. Jest to konieczne, aby prawidłowo uformować dno wykopu, zachować zaprojektowane spadki, oraz wykonać montaż połączeń, obsypkę rurociągu i jego próbę szczelności. Obniżenie poziomu wód gruntowych powinno być przeprowadzone w taki sposób, aby nie została naruszona struktura gruntu w podłożu rurociągu ani w podłożu sąsiednich budowli.

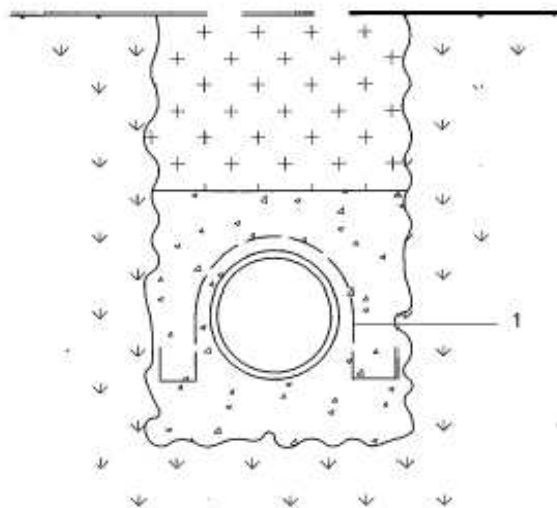
8). Po zakończeniu prac związanych z układaniem rur i po demontażu urządzeń odwadniających, poziom wody gruntowej podnosi się i dochodzi do nawodnienia gruntu w obrębie podsypki i obsypki. W nawodnionym gruncie, może zachodzić zjawisko migracji cząstek, ze strefy podsypki i obsypki do gruntu rodzimego lub w kierunku odwrotnym. Wiąże się to z utratą podparcia i oparcia bocznego rury. Migracji cząstek gruntu można zapobiec stosując geowłókniny. Poniżej zamieszczono rysunek pochodzący z PN-ENV 1046 ilustrujący zastosowanie geowłókniny jako zabezpieczenia przed migracją cząstek gruntu.





Rysunek - Zabezpieczenie przed migracją cząstek materiału gruntowego:  
1- strefa rury, 2 - podsypka, 3 - geowłóknina

9). W gruncie nawodnionym, na rury działa siła wyporu, która zagraża ich stabilności. Jest ona równoważona przez ciężar rur oraz przez ciężar gruntu znajdującego się nad rurami. W przypadku braku stabilności rurociągu, należy wykonać jego zakotwienie przy pomocy obciążników betonowych lub geowłókniny.



Rysunek - geowłóknina jako zakotwienie zabezpieczające przed wypieraniem wód gruntowych wg PN-ENV 1046, 1 - geowłóknina

10). Z obliczeń stateczności studzienek (w załączeniu) wynika, że nie jest wymagane dodatkowe dociążenie studni, zabezpieczające przed wyporem powodowanym wodą gruntową.

11). Kręgi studzienek mogą nie posiadać wystarczającej masy do zwarcia konstrukcji (zapewnienie szczelności połączenia kręgów). Niezbędne jest dodatkowe doszczelnienie specjalnymi systemowymi masami z dodatkowym zabezpieczeniem złączy odpowiednim plastrem od strony podłoża.

#### 4.3. Bilans wód deszczowych

Wielkość spływu wód deszczowych oblicza się ze wzoru:

$$Q = q \times v \times F$$

gdzie  $q = 174 \text{ l/s,ha}$  natężenie deszczu o czasie trwania 10 min. i częstotliwości występowania raz na 10 lat  
 $v$  współczynnik spływu powierzchniowego  
 $F [\text{ha}]$  pow. zlewni

Tereny projektowanego spływu

$v = 0.6$  współczynnik spływu powierzchniowego z  
nawierzchni poliuretanowej boiska, placu i bieżni

$v = 0.65$  współczynnik spływu dla chodnika

$v = 0.1$  współczynnik spływu dla zieleni

$F = 0.0950$  [ha] pow. boiska wielofunkcyjnego

$F = 0.0292$  [ha] pow. placu sportowego

$F = 0.0184$  [ha] pow. bieżni

$F = 0.0386$  [ha] pow. chodnika

$F = 0.0701$  [ha] pow. zieleni

Razem pow. działki  $2513 \text{ m}^2$

$$Q_{\max} = 174 \times (0.6 \times 0.0950 + 0.6 \times 0.0292 + 0.6 \times 0.0184 + 0.65 \times 0.0386 + 0.1 \times 0.0701)$$

$$= 174 \times 0.117 = 20.3 \text{ l/s}$$

#### 5. Uwagi

- Wszystkie instalacje wykonać należy zgodnie z polskimi normami, przepisami ogólnymi i BHP oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz.II, "Warunkami technicznymi wykonania rurociągów z tworzyw sztucznych",
- Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia winny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz wymagane prawem atesty.
- Na terenie budowy sieci należy umieścić tabliczki ostrzegawcze z napisem “Uwaga! Głębokie wykop”. Krawędzie wykopów zabezpieczyć barierkami ochronnymi, zaś teren budowy chronić przed dostępem osób niepowołanych.
- W trakcie opadów atmosferycznych i bezpośrednio po ich wystąpieniu, zabrania się wykonywania prac w rejonie wykopów wykonywanych w gruntach gliniastych.
- Wszystkie elementy betonowe umieszczone w gruncie zaizolować z zewnątrz.
- Wszystkie urządzenia, przewody, itp. montować i eksploatować zgodnie z wytycznymi producentów.
- Korzystano z opracowań: Studzienka rewizyjna kanalizacyjna – głębokość posadowienia, prof. dr hab. inż. Ziemowit Suligowski oraz Warunki prawidłowego układania rur z tworzyw sztucznych, Bogdan Majka – Stowarzyszenie PriK.
- Lokalizację oraz głębokość montażu przewodów, odwodnień oraz studni należy dostosować do istniejących warunków na budowie.

# Obliczenia wyporu studni D1

Wypór studni nr	D1
-----------------	----

Założenia:		
h [m]	maksymalna wysokość studni od dna	1,54
Hc [m]	wysokość zwierciadła wody gr. nad spód płyty dennej	1,69
Dw [m]	średnica wewnętrzna studni	1,2
Do [m]	średnica zewnętrzna studni	1,5
Fw [m2]	powierzchnia wewnętrzna przekroju studni	1,13
Fz [m2]	powierzchnia zewnętrzna przekroju studni	1,77
$\gamma_w$ [kg/m3]	ciężar właściwy wody	1000
$\gamma_b$ [kg/m3]	ciężar właściwy betonu zbrojonego	2400
$\gamma_o$ [kg/m3]	ciężar właściwy pisku zagęszczonego	1900
$\varphi$ [st.]	kąt tarcia wewnętrznego gruntu	25

Obliczenia:		
Siła wyporu studni:	$W_s = H_c \times F_z \times \gamma_w =$	2,98 T
Siła ścinania gruntu na płaszczu studni:		
$T_s = H_c \times D_o \times \pi \times P_2 \times \tan \varphi =$		1,15 T
$P_2 = 0,5 \times H_c \times (\gamma_o - 1) \times \tan^2 (45 - \varphi/2) =$		0,31 T
Ciężar studni:		
ściany:	$G_1 = H_c \times 2\pi r \times 0,15 \times \gamma_b =$	2,87 T
dno:	$G_2 = 0,2 \times F_w \times \gamma_b =$	0,54 T
$G_s = G_1 + G_2 =$		3,41 T
Siły ciężaru: $G = T_s + G_s =$		4,55 T

Współczynnik bezpieczeństwa wyporu (minimum 1,1):		
$n = G / W_s =$		1,53
	warunek:	spełniony

Wskaźnik obciążenia studni na grunt ( $k < \text{minimum } 0,5 \text{ kg/cm}^2$ ):		
$k = G_s / F_z =$		0,19 kg/cm2
	warunek:	spełniony

Nie jest wymagane dodatkowe obciążenie studni zabezpieczające przed wyporem powodowanym wodą gruntową.

# Obliczenia wyporu studni D2

Wypór studni nr	D2
-----------------	----

Założenia:		
h [m]	maksymalna wysokość studni od dna	1,52
Hc [m]	wysokość zwierciadła wody gr. nad spód płyty dennej	1,67
Dw [m]	średnica wewnętrzna studni	1,2
Do [m]	średnica zewnętrzna studni	1,5
Fw [m2]	powierzchnia wewnętrzna przekroju studni	1,13
Fz [m2]	powierzchnia zewnętrzna przekroju studni	1,77
$\gamma_w$ [kg/m3]	ciężar właściwy wody	1000
$\gamma_b$ [kg/m3]	ciężar właściwy betonu zbrojonego	2400
$\gamma_o$ [kg/m3]	ciężar właściwy pisku zagęszczonego	1900
$\varphi$ [st.]	kąt tarcia wewnętrznego gruntu	25

Obliczenia:		
Siła wyporu studni:	$W_s = H_c \times F_z \times g_w =$	2,95 T
Siła ścinania gruntu na płaszczy studni:		
$T_s = H_c \times D_o \times \pi \times P_2 \times \operatorname{tg} \varphi =$		1,12 T
$P_2 = 0,5 \times H_c \times (\gamma_o - 1) \times \operatorname{tg}^2 (45 - \varphi/2) =$		0,31 T
Ciężar studni:		
ściany:	$G_1 = H_c \times 2\pi r \times 0,15 \times \gamma_b =$	2,83 T
dno:	$G_2 = 0,2 \times F_w \times \gamma_b =$	0,54 T
$G_s = G_1 + G_2 =$		3,37 T
Siły ciężaru: $G = T_s + G_s =$		4,49 T

Współczynnik bezpieczeństwa wyporu (minimum 1,1):		
$n = G / W_s =$		1,52
	warunek:	spełniony

Wskaźnik obciążenia studni na grunt ( $k < \text{minimum } 0,5 \text{ kg/cm}^2$ ):		
$k = G_s / F_z =$		0,19 kg/cm2
	warunek:	spełniony

Nie jest wymagane dodatkowe obciążenie studni zabezpieczające przed wyporem powodowanym wodą gruntową.

# Obliczenia wyporu studni D3

Wypór studni nr	D3
-----------------	----

Założenia:		
h [m]	maksymalna wysokość studni od dna	1,63
Hc [m]	wysokość zwierciadła wody gr. nad spód płyty dennej	1,78
Dw [m]	średnica wewnętrzna studni	1,2
Do [m]	średnica zewnętrzna studni	1,5
Fw [m2]	powierzchnia wewnętrzna przekroju studni	1,13
Fz [m2]	powierzchnia zewnętrzna przekroju studni	1,77
$\gamma_w$ [kg/m3]	ciężar właściwy wody	1000
$\gamma_b$ [kg/m3]	ciężar właściwy betonu zbrojonego	2400
$\gamma_o$ [kg/m3]	ciężar właściwy pisku zagęszczonego	1900
$\varphi$ [st.]	kąt tarcia wewnętrznego gruntu	25

Obliczenia:		
Siła wyporu studni:	$W_s = H_c \times F_z \times g_w =$	3,14 T
Siła ścinania gruntu na płaszczy studni:		
$T_s = H_c \times D_o \times \pi \times P_2 \times \tan \varphi =$		1,27 T
$P_2 = 0,5 \times H_c \times (\gamma_o - 1) \times \tan^2 (45 - \varphi/2) =$		0,33 T
Ciężar studni:		
ściany:	$G_1 = H_c \times 2\pi r \times 0,15 \times \gamma_b =$	3,02 T
dno:	$G_2 = 0,2 \times F_w \times \gamma_b =$	0,54 T
$G_s = G_1 + G_2 =$		3,56 T
Siły ciężaru: $G = T_s + G_s =$		4,83 T

Współczynnik bezpieczeństwa wyporu (minimum 1,1):		
$n = G / W_s =$		1,54
	warunek:	spełniony

Wskaźnik obciążenia studni na grunt ( $k < \text{minimum } 0,5 \text{ kg/cm}^2$ ):		
$k = G_s / F_z =$		0,20 kg/cm2
	warunek:	spełniony

Nie jest wymagane dodatkowe obciążenie studni zabezpieczające przed wyporem powodowanym wodą gruntową.

# Obliczenia wyporu studni D4

Wypór studni nr	D4
-----------------	----

Założenia:		
h [m]	maksymalna wysokość studni od dna	1,51
Hc [m]	wysokość zwierciadła wody gr. nad spód płyty dennej	1,66
Dw [m]	średnica wewnętrzna studni	1,0
Do [m]	średnica zewnętrzna studni	1,3
Fw [m2]	powierzchnia wewnętrzna przekroju studni	0,79
Fz [m2]	powierzchnia zewnętrzna przekroju studni	1,33
$\gamma_w$ [kg/m3]	ciężar właściwy wody	1000
$\gamma_b$ [kg/m3]	ciężar właściwy betonu zbrojonego	2400
$\gamma_o$ [kg/m3]	ciężar właściwy pisku zagęszczonego	1900
$\varphi$ [st.]	kąt tarcia wewnętrznego gruntu	25

Obliczenia:		
Siła wyporu studni:	$W_s = H_c \times F_z \times g_w =$	2,20 T
Siła ścinania gruntu na płaszczy studni:		
$T_s = H_c \times D_o \times \pi \times P_2 \times \tan \varphi =$		0,96 T
$P_2 = 0,5 \times H_c \times (\gamma_o - 1) \times \tan^2 (45 - \varphi/2) =$		0,30 T
Ciężar studni:		
ściany:	$G_1 = H_c \times 2\pi r \times 0,15 \times \gamma_b =$	2,44 T
dno:	$G_2 = 0,2 \times F_w \times \gamma_b =$	0,38 T
$G_s = G_1 + G_2 =$		2,82 T
Siły ciężaru: $G = T_s + G_s =$		3,77 T

Współczynnik bezpieczeństwa wyporu (minimum 1,1):		
$n = G / W_s =$		1,71
	warunek:	spełniony

Wskaźnik obciążenia studni na grunt ( $k < \text{minimum } 0,5 \text{ kg/cm}^2$ ):		
$k = G_s / F_z =$		0,21 kg/cm2
	warunek:	spełniony

Nie jest wymagane dodatkowe obciążenie studni zabezpieczające przed wyporem powodowanym wodą gruntową.



# Obliczenia wyporu studni D5

Wypór studni nr	D5
-----------------	----

Założenia:		
h [m]	maksymalna wysokość studni od dna	1,50
Hc [m]	wysokość zwierciadła wody gr. nad spód płyty dennej	1,65
Dw [m]	średnica wewnętrzna studni	1,0
Do [m]	średnica zewnętrzna studni	1,3
Fw [m2]	powierzchnia wewnętrzna przekroju studni	0,79
Fz [m2]	powierzchnia zewnętrzna przekroju studni	1,33
$\gamma_w$ [kg/m3]	ciężar właściwy wody	1000
$\gamma_b$ [kg/m3]	ciężar właściwy betonu zbrojonego	2400
$\gamma_o$ [kg/m3]	ciężar właściwy pisku zagęszczonego	1900
$\varphi$ [st.]	kąt tarcia wewnętrznego gruntu	25

Obliczenia:		
Siła wyporu studni:	$W_s = H_c \times F_z \times g_w =$	2,19 T
Siła ścinania gruntu na płaszczy studni:		
$T_s = H_c \times D_o \times \pi \times P_2 \times \operatorname{tg} \varphi =$		0,95 T
$P_2 = 0,5 \times H_c \times (\gamma_o - 1) \times \operatorname{tg}^2 (45 - \varphi/2) =$		0,30 T
Ciężar studni:		
ściany:	$G_1 = H_c \times 2\pi r \times 0,15 \times \gamma_b =$	2,42 T
dno:	$G_2 = 0,2 \times F_w \times \gamma_b =$	0,38 T
$G_s = G_1 + G_2 =$		2,80 T
Siły ciężaru: $G = T_s + G_s =$		3,75 T

Współczynnik bezpieczeństwa wyporu (minimum 1,1):		
$n = G / W_s =$		1,71
	warunek:	spełniony

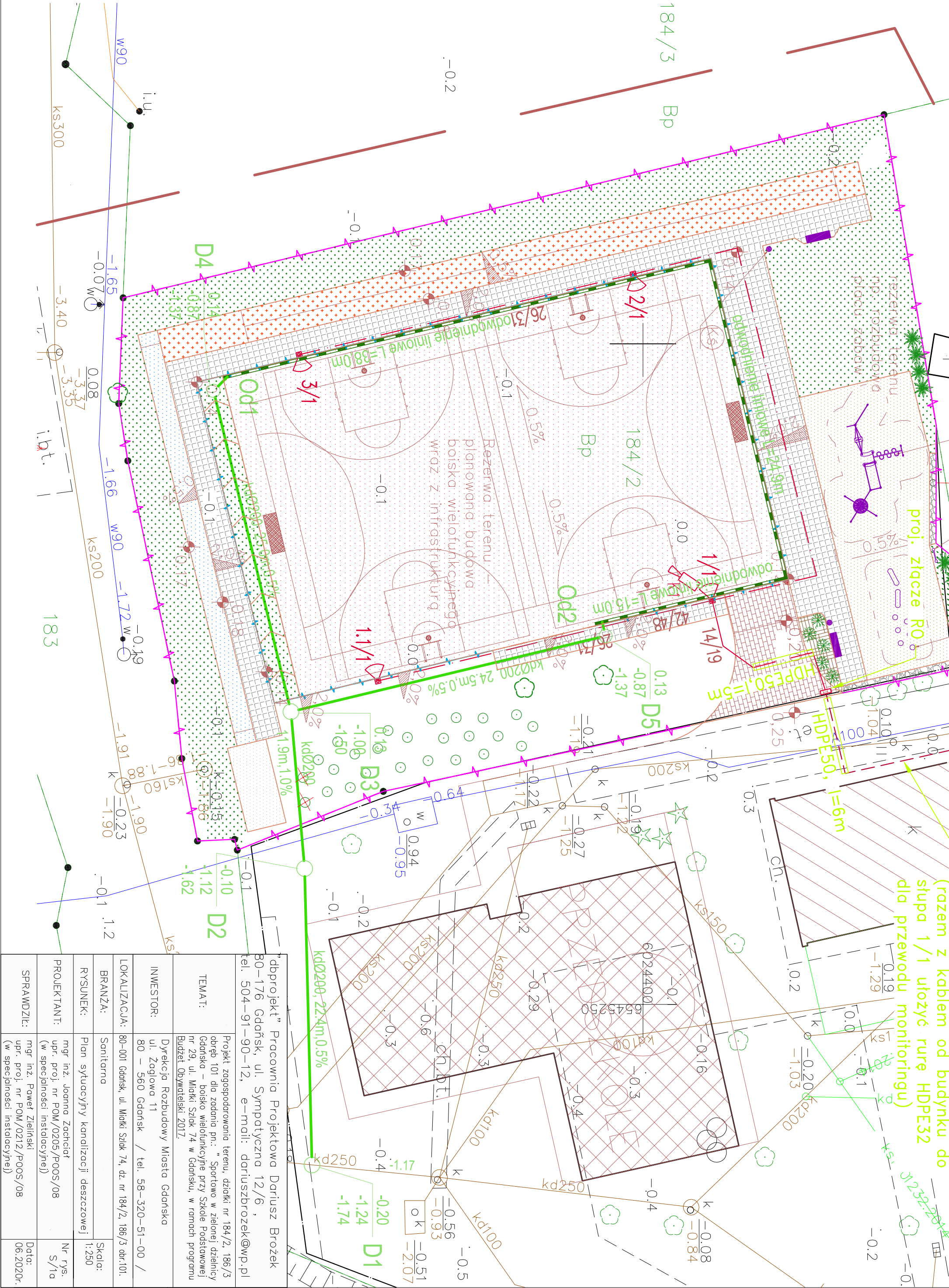
Wskaźnik obciążenia studni na grunt ( $k < \text{minimum } 0,5 \text{ kg/cm}^2$ ):		
$k = G_s / F_z =$		0,21 kg/cm2
	warunek:	spełniony

Nie jest wymagane dodatkowe obciążenie studni zabezpieczające przed wyporem powodowanym wodą gruntową.







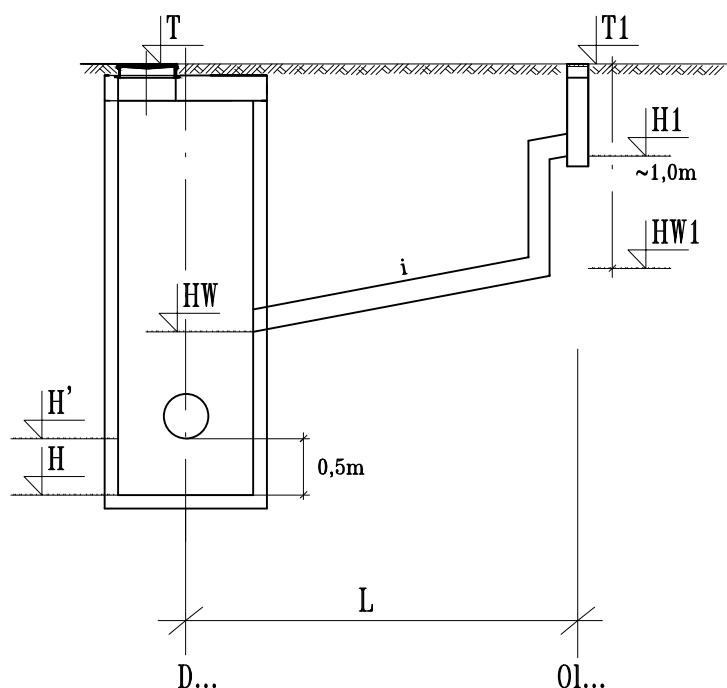


"dbprojekt" Pracownia Projektowa Dariusz Brożek 80-176 Gdańsk, ul. Sympatyczna 12/6 , tel. 504-91-90-12, e-mail: dariuszbrozek@wp.pl	
TEMAT:	Projekt zagospodarowania terenu, działki nr 184/2, 186/3 obręb 101 dla zadania pn.: " Sportowo w zielonej dzielnicy Gdańska - boisko wielofunkcyjne przy Szkole Podstawowej nr 29, ul. Micki Szlak 74 w Gdańsku, w ramach programu Budżet Obywatelski 2017.
INWESTOR:	Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska ul. Żogłowa 11 80 - 560 Gdańsk / tel. 58-320-51-00 /
LOKALIZACJA:	80-001 Gdańsk, ul. Micki Szlak 74, dz. nr 184/2, 186/3 obr.101.
BRANŻA:	Sanitarna
RYSUNEK:	Plan sytuacyjny kanalizacji deszczowej
PROJEKTANT:	mgr inż. Joanna Zachciał upr. proj. nr POM/0205/POOS/08 (w specjalności instalacyjnej)
SPRAWDZIC:	mgr inż. Poweł Zieliński upr. proj. nr POM/0212/POOS/08 (w specjalności instalacyjnej)
Data: 06.2020r.	



Numer odwodnienia	Numer studni	rzędne studni				rzędne odwodnień			długość przewodu	spadek przewodu
		T [m npm]	H [m npm]	H' [m npm]	HW [m npm]	T1 [m npm]	H1 [m npm]	HW1 [m npm]	L [m]	i [%]
Ol1	D4	0,14	-1,37	-0,87	-0,87	0,14	-0,45	-0,99	1,50	1,0
Ol2	D5	0,13	-1,37	-0,87	-0,87	0,13	-0,46	-0,85	1,00	1,0

### schemat podłączenia odwodnień liniowych



"dbprojekt" Pracownia Projektowa Dariusz Brożek  
80-176 Gdańsk, ul. Sympatyczna 12/6 ,  
tel. 504-91-90-12, e-mail: [dariuszbrozek@wp.pl](mailto:dariuszbrozek@wp.pl)

TEMAT:	Projekt zagospodarowania terenu, działki nr 184/2, 186/3 obręb 101 dla zadania pn.: " Sportowo w zielonej dzielnicy Gdańska – boisko wielofunkcyjne przy Szkole Podstawowej nr 29, ul. Miałki Szlak 74 w Gdańsku, w ramach programu Budżet Obywatelski 2017.		
INWESTOR:	Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska ul. Żaglowa 11 80 – 560 Gdańsk / tel. 58–320–51–00 /		
LOKALIZACJA:	80-001 Gdańsk, ul. Miałki Szlak 74, dz. nr 184/2, 186/3 obr.101.		
BRANŻA:	Sanitarna		Skala: 1:–
RYSUNEK:	Włączenie odwodnień liniowych do kd		
PROJEKTANT:	mgr inż. Joanna Zachciał upr. proj. nr POM/0205/POOS/08 (w specjalności instalacyjnej)		Nr rys. S/3
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Paweł Zieliński upr. proj. nr POM/0212/POOS/08 (w specjalności instalacyjnej)		Data: 06.2020r.