

# PROJEKT WYKONAWCZY

## KOMPLEKSU REKREACYJNEGO PRZY PARAFII ŚW. O. PIO W WĘGROWIE UL. BŁ. KS. J. POPIEŁUSZKI 2

### SIEĆ WODOCIĄGOWA ZRASZANIA TERENU I HYDRANTY

**Adres inwestycji:** Węgrów, dz. nr ew. 5397/8, 5398/13

**Branża:** Instalacje sanitarne

**Stadium:** Projekt wykonawczy

**Inwestor:** Parafia Rzymskokatolicka św. O. Pio  
ul. Bł. Ks. J. Popiełuszki 2  
07-100 Węgrów

**Wykonawca:** Pracownia Projektowa FRAXINUS  
ul. Langiewicza 20 lok. 1  
02-071 Warszawa

**Projektant:** inż. Maciej Strzałkowski, nr upr. St-99/86

**Sprawdzający:** inż. Jacek Filipczak, nr upr. MAZ/0202/PWOS/11

Warszawa, luty 2017 r.

## **CZĘŚĆ OPISOWA**

### **1 Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy sieci wodociągowej zraszania i hydrantowej dla kompleksu rekreacyjnego przy Parafii św. Ojca Pio w Węgrowie ul.Bł.Ks.J.Popiełuszki 2.

### **2 Zakres opracowania.**

Zakres opracowania branżowego obejmuje projekt sieci wodociągowej hydrantowej dla podlewania trawników i terenów zielonych oraz sieci wodociągowej nawadniania terenów sportowo-rekreacyjnych kompleksu rekreacyjnego przy Parafii Rzymskokatolickiej św. Ojca Pio w Węgrowie

### **3 Ogólna charakterystyka i lokalizacja obiektu**

W stanie istniejącym na terenie działki istnieje przyłącze wodociągowe zaopatrujące istniejące obiekty w wodę.

W ul.Gdańskiej przebiega przewód wodociagowy dla zaopatrzenia w wodę przyległych do ulicy działek. Przebiega on po terenie działek poza pasem drogi krajowej – ul.Gdańskiej. Zespół obiektów sakralnych i towarzyszących Parafii Rzymskokatolickiej p.w. św. Ojca Pio jest włączony do istniejącej sieci wodociągowej w ul.Gdańskiej.

### **4 Warunki gruntowo-wodne**

Lokalizacja inwestycji zlokalizowana jest na terenie Wysoczyzny Siedleckiej w strefie moren czołowych zlodowacenia Warty. W budowie geologicznej udział biorą gliny zwałowe moren czołowych przykryte utworami piaszczystymi i żwirowymi powstałymi w wyniku erozji glin lub w wyniku odpływu wód z lodowca jako piaski sandrowe.

Wierzchnią warstwę poniżej warstwy gruntu nasypowego i humusu tworzą piaski średnie i grube zalegające do 3,9-4,2m ppt. Poniżej zalegają piaski gliniaste i gliny piaszczyste nie przewiercone do gł. 10,0m ppt

Na badanym terenie stwierdzono występowanie wody gruntowej we wszystkich otworach badawczych. Nawiercono zwierciadło wody gruntowej czwartorzędu o charakterze swobodnym na rzędnych 120,65-121,05m npm w warstwach piasków średnich i grubych.

Współczynnik filtracji dla piasków drobnych  $k=16-20\text{m/dobę} = 1,85 \cdot 10^{-4} - 2,31 \cdot 10^{-4} \text{m/s}$

## **5 Założenia techniczne**

Tereny zieleni niskiej i trawniki oraz projektowana część rekreacyjno-sportowa na terenie zespołu obiektów sakralnych parafii rzymskokatolickiej św. O. Pio w Węgrowie nie posiadają systemu instalacji wodociągowej dla konserwacji zieleni. Zaprojektowano sieć wodociągową wraz z hydrantami ogrodowymi dla możliwości konserwacji zieleni a dla projektowanych terenów kompleksu rekreacyjnego oraz boisk sportowych zaprojektowano układ sieci wodociągowej nawadniającej z automatycznymi dyszami nawadniającymi tereny zieleni niskiej i trawniki.

## **6 Sieć wodociągowa ogrodowa-hydrantowa**

Instalacje wodociągową ogrodową-hydrantową zaprojektowano od pomieszczenia kotłowni, w którym przewidziano montaż zestawu hydroforowego wraz z wodomierzem skrzydełkowym JS dla pomiaru ilości wody zużytej do podlewania z hydrantów ogrodowych.

Przewód wodociągowy przebiegać będzie wokół budynków po zachodniej ich stronie do terenu zieleni niskiej i trawników przed frontem obiektów.

Przyjęto montaż dwóch hydrantów ogrodowych Dn20mm ze złączką do węża w skrzynkach hydrantowych żeliwnych.

Przewód wodociągowy zaprojektowano z rur PE DN32 PE80 SDR11 układanych ze spadkiem 0,5% w kierunku ostatniego zaworu wypływowego.

Na przewodzie zasilającym przy wyjściu z pomieszczenia kotłowni przewidziano zawór zamykający instalacji ogrodowej dla możliwości spuszczenia wody na okres zimowy.

## **7 Sieć wodociągowa nawadniająca**

Dla zapewnienia konserwacji zieleni na terenie kompleksu rekreacyjnego przy Parafii Rzymskokatolickiej przewidziano budowę sieci wodociągowej nawadniającej zdalaczynnej. Sieć zaprojektowano od pomieszczenia technicznego poprzez studzienkę odwadniającą i dalej wokół boiska.

Sieć włączono do instalacji hydroforowej zaopatrzenia w wodę do podlewania. Instalację zaprojektowano z kotłowni budynku parafii, gdzie zaprojektowano zestaw hydroforowy zasilający instalacje wodociągową-nawadniającą wraz montażem wodomierza skrzydełkowego JS dla pomiaru ilości zużycia wody do nawadniania

zieleni kompleksu sportowo-rekreacyjnego, do pomieszczenia technicznego gdzie następuje wyjście do sieci nawadniających boiska i kompleksu „fitnes”.

Cała sieć nawadniająca składa się z podziemnej sieci wykonanej z rur polietylenowych oraz zraszaczy i elementów łączących.

Sieć wodociągowa nawadniania boisk, wykonana jest jako pierścieniowa dookoła płyty boiska z rur polietylenowych PE Dn50 PE80 SDR11 układanych na głębokości około 70 cm poniżej powierzchni terenu. Dla zapewnienia bezpieczeństwa sieci w okresie zimowym przewidziano zawory spustowe w projektowanej studzience odwadniającej z kręgów betonowych Dn100cm z włazem żeliwnym typu lekkiego umożliwiające odwodnienie sieci, podczas prac serwisowych i na okres zimowy.

Dla kompleksu „fitnes” zaprojektowano sieć wodociagową z rur PE Dn25 PE80 SDR11 z instalacji w pomieszczeniu technicznym, zakończoną zraszczami nawadniającymi. Przyjęto sieć jako rozgałęzioną z rur polietylenowych układanych na głębokości około 70 cm poniżej powierzchni terenu zaopatrzoną dodatkowo w zawór spustowy w projektowanej studzience odwadniającej z kręgów betonowych Dn100cm z włazem żeliwnym typu lekkiego umożliwiające odwodnienie sieci, podczas prac serwisowych i na okres zimowy.

Przewody sieci nawadniających należy układać ze spadkiem 0,5% w kierunku studzienki odwadniającej.

Zastosowane zraszacze wynurzalne dodatkowo wyposażone będą w specjalne pokrywy ze sztucznej trawy

### **7.1. Zraszacz turbinowy RPS75**

Zraszacz przeznaczony do podlewania terenów zielonych, ogrodów przydomowych, trawników, parków itp.

Odznacza się łatwą regulacją sektora i zasięgu. Możliwość łatwego i szybkiego nastawienia sektora i zasięgu za pomocą zwykłego śrubokręta. Posiada mechanizm turbinkowy z przekładnią zębatą, smarowaną wodą.

Posiada wmontowany wewnętrznie filtr zabezpieczający przed zanieczyszczeniami mechanicznymi.

Wbudowane zabezpieczenie przed przypadkową zmianą kąta zraszania.

W zestawie jest 8 łatwo wymieniaalnych dysz dających możliwość optymalnego doboru wydatku i zasięgu.

### Parametry techniczne:

przyłącze	3/4"
zasięg:	8–14, 9 m
ciśnienie robocze:	2,1–4,8 bar
wydatek wody:	0,45–1,96 m <sup>3</sup> /h
dysze	8 dysz standardowych w tym 4 dysze o niskiej trajektorii
wysokość wynurzenia	0,10m
zalecany rozstaw pomiędzy zraszaczami	8–15 m
zakres zraszania	40–360°regulowany kąt zraszania.

### Zraszacz - zasięg, wydatek i ciśnienie pracy

Średnica dyszy	Ciśnienie	Zasięg	Wydatek	
	Bar	m	l/min	m <sup>3</sup> /h
#0,5	2,10	8,50	1,90	0,11
	2,80	8,80	2,30	0,14
	3,40	8,80	2,70	0,16
	4,10	9,10	3,00	0,18
#0,75	2,10	8,80	2,60	0,16
	2,80	9,10	3,00	0,18
	3,40	9,10	3,40	0,20
	4,10	9,40	3,80	0,23
#1	2,10	9,10	3,40	0,20
	2,80	9,40	3,80	0,23
	3,40	9,40	4,50	0,27
	4,10	9,80	4,90	0,29
#2	2,10	9,80	4,50	0,27
	2,80	10,10	5,30	0,32
	3,40	10,40	6,10	0,37
	4,10	10,40	6,80	0,41



Przyjęto zraszacze z dyszą #0,75 o wydajności 0,057l/s  
przy ciśnieniu P=3,4bara dla nawadniania części rekreacyjnej i „fitnes”

## **7.2. Zraszacz turbinowy- wynurzalny**

Zraszacz turbinowy został zaprojektowany specjalnie dla potrzeb trawników sportowych, takich jak: boiska piłkarskie, pola golfowe, parkury. Obustronna dowolna regulacja sektora zraszania, zmiana ustawienia i sprawdzenie zraszanego sektora również w czasie postoju zraszacza, sprzęgło, centralny przepływ wody przez zraszacz, obudowa ochronna dla elementów sterowania, samoczynne odwodnienie, zmienna prędkość obrotu, miejsce dla elementów zdalnego sterowania itd.

#### Zalety zraszaczy:

- Obniżenie strat ciśnienia dzięki centralnemu przepływowi wody przez zraszacz.
- Obustronna regulacja sektora zraszania
- Regulacja sektora zraszania również w czasie postoju
- Przekładnia i przełącznik sektora zamknięte w oddzielnej obudowie
- Regulowana prędkość obrotu (100-150 sek/360°)
- Łożyszkowana głowica zraszacza
- Wszystkie elementy dostępne bez konieczności demontażu zraszacza
- Samopłukanie w trakcie wynurzania i zamykania

#### Parametry techniczne:

Średnica dyszy	4 - 6 mm
Ilość dysz	1
Ciśnienie pracy	3,0 - 6,0 bar
Promień zraszania	13 - 19 m
Zużycie wody	1,0 - 3,2 m <sup>3</sup> /h
Nachylenie strugi	25°
Przyłącze	1" GW (gwint mosiężny)
wysokość zraszacza	274 mm
wysokość wynurzenia	80 mm
Ø obudowy	115 mm
Ø dławicy	60 mm

#### Zraszacz - zasięg, wydatek i ciśnienie pracy

Średnica dyszy	Ciśnienie	Zasięg	Wydatek	
	Bar	m	l/min	m <sup>3</sup> /h
4	3,00	13,00	16,50	0,99
	4,00	13,50	19,00	1,14
	5,00	14,00	21,17	1,27
	6,00	15,00	23,17	1,39
5	3,00	15,00	25,67	1,54
	4,00	16,00	29,67	1,78
	5,00	16,50	33,17	1,99
	6,00	17,00	36,33	2,18
6	3,00	17,00	37,00	2,22
	4,00	17,50	42,67	2,56
	5,00	18,00	47,67	2,86
	6,00	19,00	53,33	3,20

Sterowanie pracą zraszaczy odbywa się mechanicznie poprzez ciśnienie w przewodzie wodociągowym.

Przewiduje się nawadnianie płyty w godzinach



wieczornych lub wczesnoporannych jeden raz w ciągu doby. Czas pracy sekcji zraszaczy wynosi około 10 – 20 minut i zależy od rodzaju i stanu murawy.

## **8 Alternatywne zaopatrzenie w wodę sieci nawadniających**

### **8.1. Założenia ogólne dla instalacji zaopatrzenia w wodę**

W przypadku boisk, często warunki techniczne zaopatrzenie w wodę są nie do przyjęcia, tak ze względu na wydajność jak i ze względu na koszty eksploatacji, wody oraz koszty społeczne zużywania wody oczyszczonej przeznaczonej dla gospodarstw domowych.

Należy wtedy posłkować się rozwiązaniami pomocniczymi lub alternatywnymi.

Dla warunków technicznych sieci wodociągowej np. montując pompę wspomagającą na istniejącej sieci wodociągowej a dla warunków społecznych i ekonomicznych - budując własne ujęcie wody.

W oparciu o ustawę Prawo wodne art.2 ust.1 pkt.6 dla zapewnienia eksploatacji obiektów sportowych i rekreacyjnych przewidziano budowę studni wierconych dla ujęcia wód podziemnych.

**Woda z projektowanego ujęcia nie nadaje się do picia bez uzdatniania.**

### **8.2. Przyjęte rozwiązania własnego ujęcia wody**

Wg badań geotechnicznych, nawiercono poziom wody gruntowej o zwierciadle swobodnym na rzędnej 120,70-120,75m w warstwach piasków średnich i grubych o miąższości warstwy wodonośnej 3,05-3,1m. Piaski średnie i grube o współczynniku filtracji warstwy wodonośnej  $k=1,74 \cdot 10^{-4} \text{m/s}=15 \text{m/d}$ .

Dla zaopatrzenia w wodę instalacji wodociągowej na terenie kompleksu rekreacyjnego należy wybudować własne ujęcie pobierające wodę gruntową z I poziomu wodonośnego – wody podskórne.

Przyjęto budowę dwóch studni wierconych do rzędnej 117,65m o wydajności  $Q_{rz}=1,98 \text{m}^3/\text{h}$  przy wielkości leja depresji 24,93m.

Instalacja wodociągowa pobierałaby do.  $3,95 \text{m}^3/\text{dobę}$ .

Przewidziano dwa odwierty gł.5,0m dla studni wierconych z filtrem siatkowym  $h=1,10 \text{m}$  w obsypce z pospółki o średnicy 110mm, podłączone do zestawu hydroforowego z opomiarowaniem.

Przyjęto zestaw hydroforowy ze zbiornikiem  $500 \text{m}^3$  i wydajnością łączną dla dwóch pomp do  $4,10 \text{m}^3/\text{h}$  przy ciśnieniu do 5bar

Przyjęto zasadę stosowania armatury odcinającej gwintowanej na ciśnienie 1,0–1,6 MPa.

### 8.3. Wydajność studni wierconych

#### 8.3.1 Obliczenie dopuszczalnych parametrów filtra studni

Prędkość dopuszczalna [wg ABRAMOWA]

Współczynnik filtracji piasków grubych i średnich  $k=0,00022\text{m/s}$

$$v_{dop} = \frac{\sqrt[3]{k}}{30} [m/s]$$

$$v_{dop} = \frac{\sqrt[3]{0,00022}}{30} = 0,002\text{m/s}$$

Prędkość krytyczna  $v_{kr}=0,00295\text{m/s}$

$$v_{dop} < v_{kr}$$

#### 8.3.2 Wydatek filtra

Grubość warstwy wodonośnej	$H=3,0\text{m}$
Długość filtra	$h=1,1\text{m}$
Depresja	$s=H-h=3,0-1,1=1,9\text{m}$
Promień studni wierconej – filtra w obsypce żwirowej Ø110mm	$r=0,055\text{m}$
Współczynnik filtracji obsypki z pospółki	$k=0,00022\text{m/s}$

#### 8.3.3 Dopuszczalny wydatek filtra

$$Q_{dop} = \pi * 2 * r * h * v_{dop} [m^3/s]$$

$$Q_{dop} = 3,14 * 2 * 0,055 * 1,1 * 0,002 = 0,000764435\text{m}^3/s = 2,75\text{m}^3/h$$



### 8.3.4 Wydatek pojedynczej studni

Grubość warstwy wodonośnej	H=3,0m
Długość filtra	h=1,1m
Depresja	s=H-h=3,0-1,1=1,9m
Promień studni wierconej – filtra w obsypce żwirowej Ø110mm	r=0,055m
Współczynnik filtracji warstwy wodonośnej- piaski średnie i grube	k=0,000174m/s

Promień leja depresji [wg KUSAKINA]

$$R = 575 * s * \sqrt{k * H} [m]$$

$$R = 575 * 2,0 * \sqrt{0,000174 * 3,0} = 24,93m$$

Wydatek pojedynczej studni [wg.DUPUITA]

$$Q_{rz} = \frac{1,36 * k * (2 * H - s) * s}{\lg R - \lg r} [m^3 / s]$$

$$Q_{rz} = \frac{1,36 * 0,000174 * (2 * 3,0 - 1,9) * 1,9}{\lg 24,93 - \lg 0,055} = 0,000692m^3 / s = 2,49m^3 / h$$

$$Q_{rz} < Q_{dop}$$

Łączny wydatek zespołu studni będzie wynosił 4,98m<sup>3</sup>/h przy eksploatacji dziennej do 30 min w ciągu doby. Ilość pobieranej wody z zespołu studni będzie rejestrowana zespołem wodomierzowym zamontowanym w zespole hydroforowym.

## 9 Dobór pomp

### 9.1. Agregaty pompowe

Dla wydatków studni przyjęto zestaw dwóch pomp o mocy 1,5kW każda.

Pompy o wydajności 1,6-2,1m<sup>3</sup>/h w zakresie podnoszenia 50-37m pracują każda na jedną studnię.

Przyjęte samozasysające pompy („typu SKB”) wirowe, krążeniowe, z bocznym kanałem pierścieniowym i wirnikiem otwartym służą do pompowania cieczy w zakresie odporności korozyjnej materiałów użytych do ich budowy. Dozwolone jest

pompowanie cieczy o temperaturze do 70 °C, gęstości cieczy przetłaczanej do 1300 kg/m<sup>3</sup>, lepkości do 150 mm<sup>2</sup>/s zanieczyszczonych cząstkami stałymi nieścieralnymi o wielkości do 0,5 mm w ilościach śladowych.

### **Parametry pomp „typu SKB”**

Głębokość ssania	Dane do doboru		Typ agregatu	Medium	Moc pobrana na wale	Moc silnika	Uszczelnienie
	[m]	Wydajność Q [m <sup>3</sup> /h] Podnoszenie H [m H <sub>2</sub> O]					
do 7,0	1,6 ÷ 2,1	50,0 ÷ 37,0	SKB.3.02.1.4170.5	woda zimna	1,00 kW	1,50 kW	mechaniczne

## **9.2. Układ sterowania**

W tym przypadku zastosowano kaskadowy układ sterowania dla dwóch pomp o mocy 1,50 kW. Pompy pracują dwustanowo załącz/ wyłącz na podstawie przetwornika ciśnienia zainstalowanego na rurociągu tłocznym. Ponieważ wymagane jest precyzyjne ustalenie progów załączenia pomp zastosowano przetwornik ciśnienia i mikroprocesorowy układ sterowania.

Jednostką zarządzającą jest mikroprocesorowy sterownik RPU-2A.

Pompy pracują w cyklu hydroforowym współpracując ze zbiornikiem ZBOS.500.

Zabezpieczenie przed suchobiegiem – sondy konduktometryczne.

Szafę sterowniczą o stopniu ochrony IP54 przewidziano do instalacji w pomieszczeniu zamkniętym, ogrzewanym - kotłowni.

## **10 Zbiornik hydroforowy**

Zbiornik ciśnieniowy (typu ZBOS 500) wykonany jest z blachy stalowej niskowęglowej w całości spawanej o pojemnościach 500 dm<sup>3</sup>.

Wewnątrz zbiornika znajduje się worek gumowy, osadzony z jednej strony w otworze G2. Pokrywa zamykająca otwór wyczystkowy zbiornika ma wspawaną rurkę dolotową - wylotową, w której instaluje się układ zasilający w wodę, jak i instalację odbiorczą od zbiornika. Na dennicy zbiornika zamontowany jest zawór, którym napełnia się przestrzeń między zbiornikiem, a membraną elastyczną obojętnym gazem - azotem spełniającym rolę poduszki gazowej, która utrzymuje wymagany zakres ciśnień, w czasie jego eksploatacji. Zbiornik zabezpieczony jest przed

korozją powłoką malarską zewnątrz i wewnątrz. Ponieważ poprzez membranę elastyczną został rozdzielony układ wodno - gazowy nie ma potrzeby ciągłego uzupełniania gazu w czasie eksploatacji.

## **11 Instalacja w budynku**

W pomieszczeniu kotłowni w której zaprojektowano montaż zestawu pompowego i zbiornika hydroforowego instalacje wodociagową do nawadniania, zaprojektowano z rur PE Dn50 PE80 SDR11 – {niebieskie} montowanych na ścianach pod stropem.

Dla zapewnienia kontroli ilości pobranej wody przewidziano montaż zestawu wodomierzowego na przewodzie zasilającym przed zbiornikiem hydroforowym a za pompami. Przyjęto zestaw wodomierzowy (JS-M-10V) o wydajności pomiaru do  $10\text{m}^3/\text{h}$

## **12 Zabezpieczenia antykorozyjne**

Zabezpieczenia antykorozyjne należy wykonać odpowiednio do klasyfikacji środowiska zgodnie z normą PN-71/H-04651.

## **13 Próby ciśnieniowe**

Wszystkie rurociągi przed poddaniem ich próbom ciśnieniowym należy przedmuchać sprężonym powietrzem i przepłukać wodą. Następnie należy poddać je próbom ciśnieniowym zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” - COBRIT INSTAL – zeszyt 6.

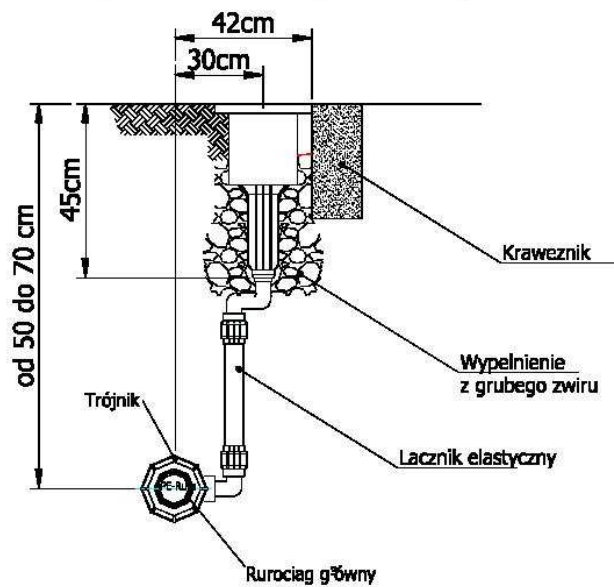
Sprawdzanie szczelności przeprowadzić na izolowanych rurociągach (z wyjątkiem złącz spawanych i kołnierzowych) w przypadku, kiedy elementy rurociągu były badane u wykonawców tych elementów.

Ciśnienie robocze  $p_{\text{rob}} = 4,0 \text{ bar}$

Ciśnienie próby  $p_{\text{pr}} = 6,0 \text{ bar}$

## SCHEMATY I RYSUNKI

Schemat zabudowy zraszacza



Przekrój wykopu

