

Załącznik nr 1  
do pisma  
GK.7011.177.2022  
z 21.06.2022

**Inwestor**

Gmina Michałowice z siedzibą w Regułach  
Aleja Powstańców Warszawy 1  
Tel. 22 3509191 fax. 22 3509101  
email. sekretariat@michalowice.pl


**Wykonawca**

Arkorn Projekt  
05-800 Pruszków  
ul. Ireny 126  
NIP. 534-110-90-45

**RROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH NA WYKONANIE UJĘCIA WÓD PODZIEMNYCH Z  
UTWORÓW CZWARTORTZĘDOWYCH KOMORÓW 2 STUDNI NR 1 NA DZIAŁCE NR EW.  
403/1 PRZY ULICY POD BOREM W KOMOROWIE WSI GM. MICHAŁOWICE, POW.  
PRUSZKÓW, WOJ. MAZOWIECKIE.**

Lokalizacja : Komorów Wieś działka nr ew. 403/1  
gmina : Michałowice  
powiat: pruszkowski  
zlewnia rzeki : Utraty

Opracował :

  
inż. Janusz Merchel  
upr. MOŚNiL V-1256

ZATWIERDZONO DECYZJĄ  
Marszałka Województwa Mazowieckiego  
Nr ... 204/22/PE-I ...  
z dnia ... 23.08.2022r ...  
znak: ... PE-I 7630 53 20 22 WP ...

Geolog Wojewódzki

  
Wojciech Aniołkowski



- I. Wstęp**
- II. Lokalizacja i morfologia terenu**
- III. Opis wyników dotychczasowych robót i badań**
- IV. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne**
- V. Szczegółowy zakres robót.**

- 5.1. Wykonanie otworu studziennego nr 1 ujęcia Komorów 2
- 5.2. Opróbowanie wiercenia
- 5.3. Filtrowanie otworu
- 5.4. Próbne pompowanie

- VI. Obliczenia hydrogeologiczne**
- VII. Prace geodezyjne**
- VIII. Prace dokumentacyjne**
- IX. Strefy ochronne ujęcia**
- X. Wykonanie robót wchodzących w zakres przedsięwzięcia**

- 10.1. Sposób zaopatrzenia wiertni w wodę
- 10.2. Podłączenie do energii elektrycznej
- 10.3. Określenie wpływu zamierzonych robót na obszary chronione w tym Natura 2000

- XI. Harmonogram projektowanych prac**
- XII. Wnioski i zalecenia końcowe**
- XIII. Spis literatury**

Spis załączników graficznych i tekstowych

1. Wycinek mapy topograficznej z lokalizacją robót dla ujęcia Komorów 2 gm.  
Michałowice, pow. Pruszków skala 1 : 50 000 - zał. nr 1
2. Wycinek mapy hydrogeologicznej arkusz Raszyn 559 - zał. nr 2
3. Wycinek mapy geośrodowiskowej arkusz Raszyn 559 - zał. nr 3
4. Mapa sytuacyjno - wysokościowa w skali 1 : 10 000 - zał. nr 4
5. Mapa zasadnicza skali 1 : 1000 - zał. nr 5
6. Przekrój hydrogeologiczny - zał. nr 6
7. Projekt geologiczno techniczny otworu nr 1 - zał. nr 7
8. Zbiorcze zestawienie wyników wiercenia karta otworu nr 2 ujęcia Komorów - zał. nr 8
9. Zbiorcze zestawienie wyników wiercenia karta otworu nr 4 ujęcia Komorów - zał. nr 9
10. Zbiorcze zestawienie wyników wiercenia karta otworu nr 5 ujęcia Komorów - zał. nr 10
11. Zbiorcze zestawienie wyników wiercenia otwór nr 1, nr2, nr 3 ujęcia Pracownicze  
Ogródki Działkowe Komorów - zał. nr 11
12. Zbiorcze zestawienie wyników wiercenia rozpoznawczego karta otworu  
wiertniczego nr 2 - Komorów Wieś ul. Pod Borem - zał. nr 12
13. Przyjęcie dokumentacji geologicznej z wykonania otworów rozpoznawczych przez  
Marszałka Województwa Mazowieckiego z dn. 17.06.2021 r.  
znak PE.7431.20.2021.MB - zał. nr 13
14. Wycinek mapy geologiczno - gospodarczej arkusz Raszyn - zał. nr 14



## I. Wstęp.

Przedmiotowy projekt robót geologicznych opracowano na zlecenie Gminy Michałowice z siedzibą w Regułach, reprezentowaną przez Wójta Gminy. Celem opracowania jest zaprojektowanie zakresu robót i badań na wykonanie ujęcia wód podziemnych - otworu studziennego nr 1 dla potrzeb wodociągu grupowego SUW Komorów gm. Michałowice, powiat pruszkowski, województwo mazowieckie (załącznik nr 1, 4, 5). Zapotrzebowanie na wodę zostało określone przez zlecniodawcę na około  $Q = 160,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . Roboty geologiczne na działce nr ew. 403/1 obręb Komorów Wieś zostały poprzedzone wykonaniem otworu małego średnicowego  $\varnothing 140 \text{ mm}$  do głębokości 94,0 m.

Projekt robót geologicznych został opracowany zgodnie z wymogiem Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 roku i w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych w tym robót, których wykonanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. 2011 nr 288 pozycja 1696 z późniejszymi zmianami). Prace wiertnicze prowadzone będą na działce 403/1 Komorów Wieś, która jest w trakcie zakupu przez gminę Michałowice. Projekt robót geologicznych obejmuje swoim zakresem :

- analizę danych dotyczących geomorfologii budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych rejonu ujęcia
- przedstawienie niezbędnego zakresu robót i prac geologicznych, koniecznych do wykonania i udokumentowania otworu badawczo - eksploatacyjnego dla wykonania studni głębinowej nr 1.

Do opracowania wykorzystano niżej wymienione materiały :

- szczegółową mapę geologiczną Polski - arkusz 559 Raszyn
- mapę hydrogeologiczną Polski - arkusz 559 Raszyn
- mapę geośrodowiskową Polski - arkusz 559 Raszyn
- karty otworów badawczych
- karty otworów studziennych w najbliższej okolicy
- Dokumentację hydrogeologiczną ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych na terenie ujęcia wodociągu grupowego „Komorów I” w Komorowie „POLTEGOR” 1989 r.
- Dokumentację hydrogeologiczną ustalającą wydajność eksploatacyjną studni nr 2 na terenie wodociągu wiejskiego w Komorowie Mateja 1988 r.
- Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia wód podziemnych ustalający wydajność eksploatacyjną studni nr 5 dla potrzeb ujęcia wód podziemnych w Komorowie 2011 r.
- Dokumentację geologiczną z wykonania otworów rozpoznawczych w utworach czwartorzędowych dla potrzeb budowy studni pod ujęcie Komorów gm. Michałowice, pow. pruszkowski, woj. mazowieckie

- Sprawozdanie z przeprowadzonych badań hydrogeologicznych ujęcia wody podziemnej z utworów czwartorzędowych studni nr 3 i nr 2 na terenie Pracowniczych Ogródków Działkowych w Komorowie, marzec 1983 r.

Przy sporządzeniu projektu wykorzystano dane z wizji lokalnej terenu oraz informacje zawarte w materiałach archiwalnych literaturze fachowej instrukcjach technicznych i zapisach normowych. Opracowany projekt podlega zatwierdzeniu przez Marszałka Województwa Mazowieckiego w Warszawie, Departament Polityki Ekologii, Geologii i Łowiectwa ul. Ks. Kłopotowskiego 5.

## II. Lokalizacja i morfologia terenu

Rzeźba terenu w rejonie Komorowa ukształtowana została poprzez działalność lodowcową, następnie silnie wyrównana procesami denudacyjnymi i urbanistycznymi. Projektowany otwór badawczo - eksploatacyjny na działce 403/1 obręb Komorów Wieś zlokalizowany jest przy ul. Pod Borem w północno wschodniej części wsi Komorów Wieś. Szczegółowa lokalizacja otworu zostanie pokazana na planie sytuacyjnym w skali 1 : 1000 (załącznik nr 5) Teren położony jest na pograniczu dwóch mezoregionów Wysoczyzny Rawskiej i Wareckiej oraz Równiny Łowiecko - Błotńskiej. Równina Łowiecko - Błotńska przedstawia płaski poziom denudacyjny z wysokościami ca 100 m n.p.m. W rzeźbie terenu zarysowują się krawędzie wysoczyzny morenowej i tarasów rzecznych. Na omawianym terenie wyróżnić można formy pochodzenia lodowcowego, wysoczyzna morenowa płaska na powierzchni, której różnice wysokości dochodzą do 2 m, oraz powierzchnie równin wodno - lodowcowych na, których występują różne formy jak kemy, oraz formy pochodzenia rzeczno taras nad zalewowy i taras zalewowy rzeki Utraty. W rejonie prowadzonych robót rzędne terenu wynoszą ca 102 m n.p.m. Pod względem hydrograficznym teren należy do zlewni rzeki Utraty z lewobrzeżnym dopływem rzeki Zimna Woda. Doliny te posiadają w przybliżeniu przebieg południowy kierując się na północ do rzeki Bzury. Spływ wód powierzchniowych skierowany jest na północny wschód i zachód. Położenie obszaru projektowanych robót na tle mapy geośrodowiskowej Polski arkusz 559 Raszyn przedstawia załącznik nr 3. Teren projektowanych robót położony jest w obrębie mapy topograficznej w skali 1 : 50 000 arkusz Warszawa PD nr 273.1., oraz na mapie topograficznej Polski w skali 1 : 10 000 Komorów N-34-138-D-a-2.

## III. Opis wyników dotychczasowych robót i badań

Rejon projektowanych robót i badań należy podzielić na dwa rejony tj. Rejon ujęcia wód dla SUW Komorów i rejon ujęcia wód na terenie Pracowniczego Ogrodu Działkowego w Komorowie. W rejonie ujęcia dla SUW Komorów zostały wykonane cztery studnie z, których studnia nr 1 została zlikwidowana i aktualnie istnieją trzy studnie nr 2, nr 4 i nr 5. Odwiercone studnie posiadają następujące profile geologiczne.

### Studnia nr 1 - zlikwidowana

- |                 |                                       |
|-----------------|---------------------------------------|
| – 0,0 - 2,0 m.  | - nasyp                               |
| – 2,0 - 6,0 m.  | - piasek drobnoziarnisty żółty        |
| – 6,0 - 19,0 m. | - piasek średnioziarnisty jasno żółty |

- 19,0 - 21,8 m. - glina zwałowa szara
- 21,8 - 38,0 m. - piasek drobnoziarnisty szary
- 38,0 - 40,2 m. - ił szary

**czwartorzęd**

#### **Studnia nr 2**

- 0,0 - 0,2 m. - gleba
- 0,2 - 6,0 m. - piasek drobnoziarnisty żółty
- 6,0 - 8,0 m. - piasek średnioziarnisty ciemno żółty
- 8,0 - 13,0 m. - piasek średnioziarnisty jasno żółty
- 13,0 - 17,0 m. - piasek drobnoziarnisty jasno żółty
- 17,0 - 24,1 m. - piasek średnioziarnisty jasno żółty
- 24,1 - 26,0 m. - pył ciemno żółty
- 26,0 - 27,0 m. - pył piaszczysty szary
- 27,0 - 40,0 m. - piasek średnioziarnisty szaro - żółty
- 40,0 - 43,0 m. - piasek pylasty szary

**czwartorzęd**

#### **Studnia nr 4**

- 0,0 - 0,2 m. - gleba
- 0,2 - 2,0 m. - piasek drobnoziarnisty żółty
- 2,0 - 10,0 m. - piasek drobnoziarnisty jasno żółty
- 10,0 - 24,0 m. - piasek średnioziarnisty jasno żółty
- 24,0 - 32,0 m. - piasek drobnoziarnisty szaro żółty
- 32,0 - 35,4 m. - piasek średnioziarnisty szaro żółty
- 35,4 - 39,2 m. - glina zwałowa szara

**czwartorzęd**

#### **Studnia nr 5**

- 0,0 - 6,0 m. - piasek drobnoziarnisty żółty
- 6,0 - 10,0 m. - piasek gruboziarnisty jasno szary
- 10,0 - 35,0 m. - piasek drobnoziarnisty szary
- 35,0 - 37,0 m. - pył piaszczysty szary
- 37,0 - 41,0 m. - glina pylasta szara

**czwartorzęd**

- 41,0 - 45,0 m. - ił

**trzeciorzęd**

#### **Studnia nr 1 - zlikwidowana**

Studnia nr 1 wykonana została w 1988 r. Studnia została wykonana systemem uderowym w kolumnie rur  $\varnothing$  508 mm. do głębokości 17,20 i w rurach  $\varnothing$  457 mm do głębokości 40,2 m. Po

zakończeniu wiercenia w otworze został zabudowany filtr topiony  $\varnothing$  298 mm. Filtr posadowiony został na głębokości 40,2 m. o następujących wymiarach :

- rura podfiltrowa  $\varnothing$  298 mm. długości 2,0 m.
- część robocza filtra jest to filtr siatkowy  $\varnothing$  298 mm. długości 15,57 m.
- rura nadfiltrowa  $\varnothing$  298 mm. długości 10,55 m.

Wokół filtra wykonano obsypkę filtracyjną. Podczas próbnego pompowania zespołowego otrzymano wydajność  $Q_3 = 40,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $s = 14,5 \text{ m}$ . Współczynnik filtracji na podstawie wyników próbnego pompowania  $k_{sr} = 0,0000381 \text{ m}/\text{sek}$ , wydajność jednostkowa,  $q_3 = 2,76 \text{ m}^3/\text{hlms}$ . Warstwa wodonośna o zwierciadle swobodnym, którego lustro wody w okresie budowy zalegało na głębokości 5,90 m ppt. Studnia posiadała zasoby eksploatacyjne  $Q_e = 33,3 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $s = 12,0 \text{ m}$ . i zasięgu leja depresji  $R = 222,0 \text{ m}$ .

### Studnia nr 2

Studnia nr 2 wykonana została w 1988 r. przez Spółdzielnię Rzemieślniczą z Warszawy. Studnia została odwiercona do głębokości 43,0 m. systemem udarowym w rurach  $\varnothing$  20", które po zafiltrowaniu zostały podciągnięte do głębokości 26,7 m. ppt. W otworze zafiltrowano czwartorzędową, dwudzielną warstwę wodonośną występującą w przelocie 8,5 - 24,1 i 27,0 - 40,0 m. ppt. Warstwa wodonośna o zwierciadle swobodnym, którego lustro wody w okresie budowy zalegało na głębokości 8,5 m. ppt. W otworze na głębokość 41,8 m. ppt. został zabudowany filtr topiony z rur  $\varnothing$  298 mm. o następujących wymiarach :

- rura podfiltrowa - dł. 2,0 m. przelot 41,8 - 39,8 m. ppt.
- część robocza I - dł. 6,0 m. jest to filtr siatkowy w przelocie 39,8 - 33,8 m. ppt.
- rura międzyfiltrowa - dł. 0,6 m. w przelocie 33,8 - 33,2 m. ppt
- część robocza II - dł. 6,0 m. jest to filtr siatkowy w przelocie 33,2 - 27,2 m. ppt.
- rura nadfiltrowa - dł. 7,0 m. w przelocie 27,2 - 20,2 m. ppt.

Podczas próbnego pompowania z okresu budowy uzyskano wydajność  $Q_3 = 60,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $s_3 = 7,7 \text{ m}$ . i wydajności jednostkowej  $q_3 = 7,79 \text{ m}^3/\text{hlms}$ . W oparciu o uzyskane wyniki próbnego pompowania obliczono współczynnik filtracji  $k_{sr} = 0,000124 \text{ m}/\text{sek}$ . Wyznaczono wydajność eksploatacyjną studni w wysokości  $Q_e = 46,45 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $s_e = 5,96 \text{ m}$ . i zasięgu leja depresji  $R_e = 195,49 \text{ m}$ . (Dane z próbnego pompowania zespołowego)

### Studnia nr 4

Studnia nr 4 wykonana została w 1988 r. przez Spółdzielnię Rzemieślniczą z Warszawy. Studnia została odwiercona do głębokości 39,2 m. systemem udarowym w rurach  $\varnothing$  20", które po zafiltrowaniu zostały podciągnięte do głębokości 23,0 m. ppt. W otworze zafiltrowano czwartorzędową, dwudzielną warstwę wodonośną o zwierciadle swobodnym, którego lustro wody w okresie budowy zalegało na głębokości 5,4 m. ppt. W otworze na głębokość 39,2 m. ppt. został zabudowany filtr topiony z rur  $\varnothing$  298 mm. o następujących wymiarach :

- rura podfiltrowa - dł. 3,97 mb. przelot 39,2 - 35,23 m. ppt.

- część robocza I - dł. 0,95 mb. jest to filtr siatkowy w przelocie 35,23 - 34,28 m. ppt.
- rura międzyfiltrowa I - dł. 0,70 m. przelot 34,28 - 33,58 m. ppt.
- część robocza II - dł. 6,75 mb. jest to filtr siatkowy w przelocie 33,58 - 26,83 m. ppt.
- rura międzyfiltrowa II - dł. 0,8 mb. przelot 26,83 - 26,03 m. ppt.
- część robocza III - dł. 3,14 mb. jest to filtr siatkowy w przelocie 26,03 - 22,89 m. ppt.
- rura nadfiltrowa - dł. 5,3 m. w przelocie 22,89 - 17,86 m. ppt.

Podczas próbnego pompowania zespołowego z okresu budowy uzyskano wydajność  $Q_3 = 60,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $s_3 = 11,20 \text{ m}$ . i wydajności jednostkowej  $q_3 = 5,36 \text{ m}^3/\text{hlms}$ . W oparciu o uzyskane wyniki próbnego pompowania obliczono współczynnik filtracji  $k_{\text{sr}} = 0,00009363 \text{ m/s}$ . Wyznaczono wydajność eksploatacyjną studni w wysokości  $Q_e = 36,37 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji,  $s_e = 6,79 \text{ m}$ . i zasięgu leja depresji  $R_e = 157,53 \text{ m}$ .

W 2016 dokonano renowacji studni nr 2 w wyniku, której studnia została odwiercona do gł. 40,5 m ppt. i na gł. 39,5 ppt. został zabudowany filtr PVC o następujących wymiarach :

- rura podfiltrowa DN 225 mm mb 4,5
- filtr część robocza DN 225 mm mb. 12 jest to filtr szczelinowy o szerokości szczelin 0,75 mm
- zwężka redukcyjna 225 x 315
- rura nadfiltrowa 315 długości 23,0 mb.

Wokół podfiltrowej części roboczej i nadfiltrowej wykonano obsypkę filtracyjną o uziarnieniu 0,8 – 1,2 mm.

#### Podczas próbnego pompowania otrzymano następujące wyniki.

$Q_1 = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$s_1 = 3,73 \text{ m}$	$q_1 = 4,02 \text{ m}^3/\text{h1ms}$
$Q_2 = 30,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$s_2 = 7,58 \text{ m}$	$q_2 = 3,96 \text{ m}^3/\text{h1ms}$
$Q_3 = 45,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$s_3 = 11,53 \text{ m}$	$q_3 = 3,90 \text{ m}^3/\text{h1ms}$

W oparciu o uzyskane wyniki współczynnik filtracji  $k = 0,00005935 \text{ m/sek}$ , wydajność eksploatacyjna  $Q = 35,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $s = 8,84 \text{ m}$  i zasięgu leja depresji  $R = 203,0 \text{ m}$ .

#### Studnia nr 5

Wykonana została w 2011 r. przez Wodrol - Pruszków S.A. Otwór odwiercono do głębokości 45,0 m. ppt. systemem obrotowym z lewym obiegiem płuczki wodnej. Do otworu zabudowano filtr kolumnowy z rur PCV, który został posadowiony na głębokość 38,25 m. ppt. na uprzednio wykonanej podsypce. W otworze zabudowano filtr o następujących wymiarach :

- rura podfiltrowa PCV DN 250 - dł. 3,25 mb. przelot 38,25 - 35,0 m. ppt.

- część robocza PCV DN 250 - dł. 15,0 mb. jest to filtr szczelinowy o szerokości szczeliny 3 mm. owinięty siatką nylon nr 10 w przelocie 35,0 - 20,0 m. ppt.
- zwężka redukcyjna PCV DN 250x300 - dł. 0,5 m. w przelocie 20,0 - 19,5 m. ppt.
- rura nadflitrowa PCV DN 300 - dł. 19,5 m. w przelocie 19,5 - 0,0 m.

W przelocie od 38,5 - 10,0 m. ppt. wykonano obsypkę filtracyjną o uziarnieniu 0,8- 2,0 mm. Zwierciadło wody nawiercone i ustabilizowane na głębokości 7,95 m. W trakcie próbnego pompowania uzyskano następujące dane:

$Q_1 = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$s_1 = 3,05 \text{ m}$	$q_1 = 4,92 \text{ m}^3/\text{h1ms}$
$Q_2 = 30,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$s_2 = 6,30 \text{ m}$	$q_2 = 4,76 \text{ m}^3/\text{h1ms}$
$Q_3 = 45,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$s_3 = 9,84 \text{ m}$	$q_3 = 4,57 \text{ m}^3/\text{h1ms}$

Występująca warstwa wodonośna w przelocie od 7,95 - 35,0 m. ppt. charakteryzuje się współczynnikiem filtracji  $k$  z próbnego pompowania  $k_{sr} = 0,0001133 \text{ m}/\text{sek}$ . Wydajność eksploatacyjna  $Q_e = 45,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $s_e = 9,84 \text{ m}$ . zasięg leja depresji  $R = 318,0 \text{ m}$ .

W rejonie Pracowniczego Ogrodu Działkowego w Komorowie istnieją odwiercone trzy studnie. Odwiercone studnie posiadają następujące profile geologiczne :

#### **Studnia nr 1**

- 0,0 - 0,2 m. - gleba szara
- 0,2 - 2,0 m. - piasek drobnoziarnisty żółty
- 2,0 - 20,0 m. - glina piaszczysta
- 20,0 - 24,0 m. - piasek gruboziarnisty
- 24,0 - 24,20 m. - pył szary
- 24,20 - 53,5 m. - piasek średnioziarnisty

**czwartorzęd**

#### **Studnia nr 2**

- 0,0 - 0,5 m. - gleba
- 0,5 - 4,5 m. - piasek drobnoziarnisty jasny
- 4,5 - 6,8 m. - piasek bardzo drobny pylasty ciemno szary
- 6,8 - 14,5 m. - ił piaszczysty zwarty, ciemno szary
- 14,5 - 15,0 m. - piasek drobnoziarnisty i średnioziarnisty ze żwirem i otoczkami
- 15,0 - 22,0 m. - glina ilasta z bardzo dużą ilością otoczków
- 22,0 - 39,0 m. - ił pylasty zwarty plastyczny pęczniejący , jasno brązowy
- 39,0 - 59,2 m. - pył piaszczysty zailony, ciemno brązowy
- 59,2 - 60,8 m. - piasek bardzo drobny pylasty
- 60,8 - 64,3 m. - piasek drobnoziarnisty ostry, jasno szary
- 64,3 - 66,5 m. - piasek drobnoziarnisty pylasty z przewarstwieniami iłu, jasno brązowy
- 65,5 - 71,0 m. - pył ilasty z domieszką bardzo drobnego piasku, ciemno szary

**czwartorzęd**



**Studnia nr 3**

- 0,0 - 0,5 m. - gleba piaszczysta
- 0,5 - 2,0 m. - piasek zagliniony rdzawo żółty z wkładkami gliny
- 2,0 - 4,0 m. - ił kremowo - brązowy
- 4,0 - 14,0 m. - glina piaszczysta
- 14,0 - 16,0 m. - piasek zagliniony z wkładkami gliny piaszczystej jasno szary
- 16,0 - 17,0 m. - piasek drobnoziarnisty zagliniony szary
- 17,0 - 19,0 m. - glina piaszczysta siwo - szara
- 19,0 - 25,0 m. - piasek drobnoziarnisty zagliniony z wkładkami gliny piaszczystej szaro - sinej
- 25,0 - 53,0 m. - piasek średnioziarnisty szary dobrze wyselekcjonowany
- 53,0 - 81,0 m. - piasek średnioziarnisty szary

czwartorzęd

**Studnia nr 1**

Studnia nr 1 wykonana została w 1976 r. przez „Wodrol” Pruszków do gł. 53,50 m w kolumnie rur  $\varnothing$  356 mm. (14<sup>II</sup>) do głębokości 19,0 i w kolumnie rur  $\varnothing$  298 mm (11<sup>3<sup>II</sup></sup><sub>4</sub>) do głębokości 53,50 m. Po zafiltrowaniu kolumna rur  $\varnothing$  356 mm. (14<sup>II</sup>) została całkowicie usunięta z otworu a rury  $\varnothing$  298 mm (11<sup>3<sup>II</sup></sup><sub>4</sub>) podciągnięto do gł. 24,0 m ppt. W otworze na gł. 53,3 m ppt. został zabudowany filtr topiony z rur wiertniczych 194 mm (7<sup>5<sup>II</sup></sup><sub>8</sub>) o następujących wymiarach :

- rura podfiltrowa długości 3,75 m.
- część robocza filtra ze złączkami długość 25,65 m - jest to filtr siatkowy z siatką nr 10
- rura nadfiltrowa z zamkiem długości 8,30 m.

Wokół podfiltrowej i filtra wykonano obsypkę filtracyjną o uziarnieniu 0,8 – 1,4. Wokół naddfiltrowej wykonano obsypkę filtracyjną o uziarnieniu 2-3 i 3-5 mm.

**Podczas próbnego pompowania otrzymano następujące wyniki.**

$Q_1 = 25,20 \text{ m}^3/\text{h}$	$s_1 = 0,80 \text{ m}$	$q_1 = 31,50 \text{ m}^3/\text{h1ms}$
$Q_2 = 49,2 \text{ m}^3/\text{h}$	$s_2 = 1,60 \text{ m}$	$q_2 = 30,07 \text{ m}^3/\text{h1ms}$
$Q_3 = 78,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$s_3 = 2,60 \text{ m}$	$q_3 = 30,0 \text{ m}^3/\text{h1ms}$

Warstwa wodonośna wystąpiła w przelocie 20,0 - 53,50 m z przewarstwieniem pyłu szarego, w przelocie 24,0 - 24,20 m. Warstwę wodonośną w przelocie 20,0 - 24,0 m budują piaski gruboziarniste, w przelocie 24,20 - 53,50 piaski średnioziarniste. Zwierciadło wody o charakterze napiętym nawiercone na gł. 24,0 m ppt., ustabilizowane na gł. 8,2 m ppt. Warstwa charakteryzuje się współczynnikiem filtracji  $k = 0,0003 \text{ m}/\text{sek}$  wyznaczonym na podstawie próbnego pompowania,  $q_{sr} = 30,19 \text{ m}^3/\text{h1ms}$ .

### Studnia nr 2

Studnia nr 2 wykonana została w 1979 r. przez Rzemieślniczą Spółdzielnię w Brwinowie do gł. 71,0 m w kolumnie rur  $\varnothing$  457 mm. (18") do głębokości 18,5, w kolumnie rur  $\varnothing$  406 mm (16") do głębokości 36,0 m i w kolumnie rur  $\varnothing$  356 mm (14") do głębokości 71,0 m. Po zafiltrowaniu otworu kolumna rur  $\varnothing$  457 mm (18") i kolumna  $\varnothing$  406 mm (16") zostały całkowicie wyciągnięte a rury  $\varnothing$  356 mm (14") zostały podciągnięte do gł. 55,0 m ppt. W otworze na gł. 69,0 m ppt. został zabudowany filtr topiony z rur wiertniczych 194 mm ( $7\frac{5}{8}$ ") o następujących wymiarach :

- rura podfiltrowa długości 2,5 m.
- część robocza filtra długość 10,25 m - jest to filtr siatkowy z siatką stylon nr 10 w części spągowej i siatką stylon nr 12 w części stropowej.
- rura nadfiltrowa długości 7,35 m.

Wokół podfiltrowej i filtra wykonano obsypkę filtracyjną o uziarnieniu 0,8 – 1,2. Wokół naddfiltrowej wykonano obsypkę filtracyjną o uziarnieniu 2-5 mm.

#### Podczas próbnego pompowania otrzymano następujące wyniki.

$Q_1 = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$s_1 = 4,54 \text{ m}$	$q_1 = 3,3 \text{ m}^3/\text{h1ms}$
$Q_2 = 30,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$s_2 = 8,90 \text{ m}$	$q_2 = 3,37 \text{ m}^3/\text{h1ms}$
$Q_3 = 42,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$s_3 = 12,20 \text{ m}$	$q_3 = 3,44 \text{ m}^3/\text{h1ms}$

Warstwa wodonośna wystąpiła w przelocie 39,0 - 66,5 m ppt., w przelocie 39,0 - 59,20 m zbudowana z pyłu piaszczystego zailonego, w przelocie 59,2 - 60,8 m zbudowana z piasku bardzo drobnego pylastego, w przelocie 60,8 - 64,3 m zbudowana z piasku drobnoziarnistego oraz w przelocie 64,3 - 66,5 m zbudowana z piasku drobnoziarnistego pylastego z przewarstwieniami iłu. Zwierciadło wody o charakterze napiętym nawiercone na gł. 39,0 m ppt., ustabilizowane na gł. 6,30 m ppt. Warstwa charakteryzuje się współczynnikiem filtracji  $k = 0,000071 \text{ m}/\text{sek}$  wyznaczonym na podstawie próbnego pompowania  $q_{sr} = 3,65 \text{ m}^3/\text{h1ms}$ .

### Studnia nr 3

Studnia nr 3 wykonana została w 1983 r. przez Przedsiębiorstwo Zaopatrzenia Rolnictwa w Wodę „Wodrol” w Pruszkowie do gł. 81,0 m w kolumnie rur  $\varnothing$  508 mm (20") do głębokości 26,32 m i w kolumnie rur  $\varnothing$  457 mm (18") do głębokości 81,0 m. Po zafiltrowaniu otworu kolumna rur  $\varnothing$  508 mm. (20") została całkowicie wyciągnięta z otworu a kolumna rur  $\varnothing$  457 mm. (18") została podciągnięta do gł. 38,0 m. W otworze na gł. 81,0 m ppt. został zabudowany filtr topiony z rur wiertniczych 356 mm (14") o następujących wymiarach :

- rura podfiltrowa długości 4,2 m.
- część robocza ze złączkami długość 53,73 m w tym części roboczej 34,03 m - jest to filtr siatkowy
- rura nadfiltrowa długości 10,88 m.



Wokół podfiltrowej i części roboczej wykonano obsypkę filtracyjną o uziarnieniu 2-3 mm. Wokół naddfiltrowej wykonano obsypkę filtracyjną o uziarnieniu 3-5 mm.

Podczas próbnego pompowania otrzymano następujące wyniki.

$Q_1 = 60,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$s_1 = 1,0 \text{ m}$	$q_1 = 60 \text{ m}^3/\text{h1ms}$
$Q_2 = 120,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$s_2 = 1,75 \text{ m}$	$q_2 = 68,5 \text{ m}^3/\text{h1ms}$
$Q_3 = 180,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$s_3 = 3,20 \text{ m}$	$q_3 = 56,25 \text{ m}^3/\text{h1ms}$

Warstwa wodonośna nie przewiercona wystąpiła w przelocie 14,0 - 81,0 m ppt. Stropowa część warstwy w przelocie 14,0 - 25,0 m to piasek drobnoziarnisty zagliniony, pozostała część warstwy w przelocie 25,0 - 53,0 m budują piaski średnioziarniste dobrze wyselekcjonowane, w przelocie 53,0 - 81,0 m budują piaski średnioziarniste. Zwierciadło wody o charakterze napiętym nawiercone na gł. 14,0 m ppt., ustabilizowane na gł. 8,4 m ppt. Warstwa charakteryzuje się współczynnikiem filtracji  $k = 0,00059 \text{ m}/\text{sek}$  wyznaczonym na podstawie próbnego pompowania,  $q_{sr} = 61,58 \text{ m}^3/\text{h1ms}$ . Studnia nr 3 posiada zasoby eksploatacyjne  $Q = 184,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $s = 3,20 \text{ m}$  i zasięgu leja depresji  $R = 230,4 \text{ m}$ .

Oprócz istniejących i zlokalizowanych otworów w 2021 r. na działce 403/1 został wykonany otwór badawczy rozpoznawczy o następującym profilu geologicznym.

- 0,0 - 0,5 m. - gleba czarna
- 0,5 - 4,0 m. - piasek pylasty jasno szary
- 4,0 - 6,0 m. - pył ilasty ciemno szary
- 6,0 - 18,0 m. - piasek pylasty szary
- 18,0 - 75,0 m. - piasek drobnoziarnisty szary
- 75,0 - 88,0 m. - piasek średnioziarnisty szary
- 88,0 - 94,0 m. - glina żółta

**czwartorzęd**

## DANE HYDROGEOLOGICZNE STUDIŃ UJĘCIA KOMORÓW GMINA MICHAŁOWICE

studnia nr	rok wykonania	głębokość studni w [m]	zw. wody nawiercone ustalیزowane [m] p.p.t.	wydajność eksploatacyjna Q [m <sup>3</sup> /h] z pompowania zespółowego	współczynnik filtracji k [m/d]	q jednostkowe m <sup>3</sup> /hms z pompowania zespółowego	zasięg lejania depresji R [m]	wiek ujętej warstwy
1	1988	40,2	$\frac{5,9}{5,9}$	33,29	3,29	2,29	222	czwartorzęd
2	1987	41,8	$\frac{8,50}{8,50}$	46,45	10,76	7,78	196	czwartorzęd
5	2011	38,25	$\frac{7,95}{7,95}$	45,0	9,79	4,7	318	czwartorzęd
4 po renowacji	2016	39,5	$\frac{8,50}{8,50}$	34,0	5,20	3,96	203	czwartorzęd

## DANE TECHNICZNE STUDNI UJĘCIA KOMORÓW GMINA MICHAŁOWICE

Studnia nr	Rok wykonania	Gł. studni w [m]	Przelot warstwy wodonosnej w [m] od-do	Głębokość posadowienia filtra [m]	Długość elementów filtra od-do [m]			Średnica zarurowania studni [m] głębokość [m]	Wydajność $Q_3$ [m <sup>3</sup> /h] z pompowania pojedynczego	Depresja $s_3$ [m] z pompowania pojedynczego
					Podfiltrowa średnica [m]	Część robocza średnica [m]	Nadfiltrowa średnica [m]			
1	1988	40,2	5,9 - 19,0 21,8 - 38,0	40,2	Stalowe 0,298 38,2 - 40,2	Stalowa siatkowa 0,298 38,2 - 22,63	Stalowe 0,298 22,63 - 12,08	0,508 17,2	40,0	12,70
2	1987	41,8	8,50 - 24,1 27,0 - 40,0	41,8	Stalowe 0,298 39,8 - 41,8	Stalowa siatkowa 0,298 39,8 - 27,2	Stalowe 0,298 27,2 - 20,2	0,508 26,7	60,0	6,84
5	2011	38,25	7,95 - 35,0	38,25	PCV 0,25 35,0 - 38,25	PCV szczelinowy osiatkowany 0,25 35,0 - 20,0	PCV 0,300 20,0 - 0,0	Brak Wiercenie obrotowe	45,0	9,84
4 po renowacji	2016	39,50	8,50 - 35,0	39,50	PCV 0,25 35,0 - 39,5	PCV szczelinowy 0,25 35,0 - 23,0	PCV 23,0 - 0,0	Brak rury wyciągnięte po zafiltrowaniu	34,0	8,59

## DANE TECHNICZNE STUDNI UJĘCIA PRACOWNICZYCH OGRODÓW DZIAŁKOWYCH W KOMOROWIE

Studnia nr	Rok wykonania	Gł. studni w [m]	Przelot warstwy wodonosnej w [m] od-do	Głębokość posadowienia filtra [m]	Długość elementów filtra			Średnica zarurowania studni [m] głębokość [m]	Wydajność $Q_3$ [m <sup>3</sup> /h] z pompowania pojedynczego	Depresja $s_3$ [m] z pompowania pojedynczego
					Podfiltrowa średnica [m]	Część robocza średnica [m]	Nadfiltrowa średnica [m]			
1	1976	53,50	20,0 - 53,50	53,50	$\frac{0,194}{3,75}$	$\frac{0,194}{25,65}$	$\frac{0,194}{8,30}$	$\frac{0,298}{24,0}$	78,0	2,6
2	1979	69,0	39,0 - 66,50	69,0	$\frac{0,194}{2,5}$	$\frac{0,194}{10,25}$	$\frac{0,194}{7,35}$	$\frac{0,356}{55,0}$	23,5	6,5
3	1983	81,0	14,0 - 81,0	81,0	$\frac{0,356}{4,2}$	$\frac{0,356}{38,67}$	$\frac{0,356}{10,88}$	$\frac{0,457}{38,0}$	184,0	3,20

## DANE HYDROGEOLOGICZNE STUDIŃ UJĘCIA PRACOWNICZYCH OGRÓDKÓW DZIAŁKOWYCH W KOMOROWIE

studnia nr	rok wykonania	głębokość studni w [m]	zw. wody nawiercone ustabilizowane [m] p.p.t.	wydajność eksploatacyjna Q [m <sup>3</sup> /h] z pompowania zespołowego	współczynnik filtracji k [m/d]	q jednostkowe m <sup>3</sup> /hms z pompowania zespołowego	zasieg lejów depresji R [m]	wiek ujętej warstwy
1	1976	53,50	$\frac{20,0}{8,2}$	78,0	0,0003	30,5	132,6	czwartorzęd
2	1979	69,0	$\frac{39,0}{6,30}$	23,5	0,000071	3,65	160,0	czwartorzęd
3	1983	81,0	$\frac{14,0}{8,40}$	184,0	0,00059	61,58	230,4	czwartorzęd

#### IV. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne.

Dotychczasowymi robotami geologicznymi na omawianym terenie stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych o zmiennej budowie i zróżnicowanym wykształceniu. W rejonie przedmiotowych robót nie jest udokumentowana całkowicie miąższość czwartorzędu. W rejonie Komorowa czwartorzęd reprezentowany jest przez utwory wodnolodowcowe, gliny zwałowe, utwory zastoiskowe. Dotychczasowymi wierceniami na rozpatrywanym terenie napotkano jeden poziom wodonośny o napiętym bądź swobodnym zwierciadle wody. Spływ wód podziemnych generalnie odbywa się w kierunku północno - zachodnim. Bazą drenażu jest Utrata i jej dopływ Raszyńka. Zgodnie z szczegółową mapą hydrogeologiczną Polski w skali 1 : 50 000 arkusz Raszyn (559) rejon położony jest w obrębie jednostki hydrogeologicznej  $1\frac{aQ}{Tr}$  II. W obrębie ujęcia Komorów SUW miąższości eksploatacyjne poziomu wodonośnego mieszczą się w przedziale 30-35 m. Wydajność studni wynosi ca 45,0 m<sup>3</sup>/h.

W obrębie ujęcia pracowniczego ogrodu działkowego warstwa wodonośna nie została przewiercona a jej miąższość w studni nr 3 wyniosła 67,0 m. Warstwa wodonośna jest izolowana od powierzchni warstwą glin zwałowych. Wydajność studni nr 3 wynosi 184,0 m<sup>3</sup>/h przy depresji  $s = 3,20$  m a zasięgu leja depresji  $s = 230,4$  m.

Wierceniem rozpoznawczym na działce nr ew. 403/1 stwierdzono wystąpienie warstwy wodonośnej w przelocie 6,0 - 88,0 m ppt. Warstwa wodonośna zbudowana jest z piasków różnoziarnistych. Warstwa wodonośna charakteryzuje się swobodnym zwierciadłem wody. Omawiany obszar leży w obrębie głównego zbiornika wód podziemnych GZWP nr 215 Subniecka Warszawska. Przekroje geologiczne przez rejon lokalizacji projektowanych robót przedstawia załącznik nr 6. Na podstawie analiz archiwalnych materiałów geologicznych oraz wykonanego otworu badawczo rozpoznawczego dla projektowanego otworu studziennego nr 1 przewiduje się następujący profil geologiczny :

- 0,0 - 0,5 m	- gleba czarna
- 0,5 - 4,0 m	- piasek pylasty jasno szary
- 4,0 - 6,0 m	- pył ilasty ciemno szary
- 6,0 - 18,0 m	- piasek pylasty szary
- 18,0 - 75,0 m	- piasek drobnoziarnisty szary
- 75,0 - 88,0 m	- piasek średnioziarnisty szary
- 88,0 - 94,0 m	- glina żółta

#### czwartorzęd

#### V. Szczegółowy zakres robót geologicznych

##### 5.1. Wykonanie otworu studziennego nr 1 ujęcia Komorów 2

W celu zrealizowania zadania geologicznego należy wykonać otwór studzienny badawczo - eksploatacyjny do głębokości 94,0 m ppt. systemem obrotowym na lewy obieg płuczki polimerowej w następujący sposób :

Świdrem grabkowym Ø 740 mm do głębokości 18,0 m z zarurowaniem otworu rurami Ø 710 mm projektuje się zacementować do powierzchni terenu, dalsze wiercenie prowadzić świdrem grabkowym Ø 680 mm z lewym obiegiem płuczki do głębokości 94,0 m.

## 5.2. Opóbowanie wiercenia

Ponieważ nie przewiduje się próbek trwałego przechowywania, nie przewiduje się przekazania Państwowej Służbie Geologicznej.

W trakcie wiercenia należy pobierać próby gruntu z urobku zatrzymanego na sitach do skrzynek drewnianych o wymiarach przegród 10x10x10 cm i długości 1 m. Skrzynki i próby powinny być dokładnie opisane na bieżąco. Nie przewiduje się trwałego przechowywania prób. Po zatwierdzeniu przez organ administracji geologicznej dokumentacji hydrogeologicznej, gdy decyzja stanie się ostateczna próby zostaną zlikwidowane. Pod koniec próbnego pompowania należy pobrać próby wody do badań bakteriologicznych i fizyko - chemicznych w zakresie : barwa, mętność, odczyn, zapachu, twardość ogólna, zasadowość alkaiczna, żelazo, mangan, amoniak, azotyny, azotany, chlorki, utlenialność oraz substancji rozpuszczonych lub suchej pozostałości.

## 5.3. Filtrowanie otworu

Projektuje się opuszczenie do otworu na głębokość 93,0 m ppt. filtra kolumnowego szczelinowego z rur PVC kW  $\varnothing$  400x450 mm o następującej konstrukcji :

- rura nadfiltrowa PVC  $\varnothing$  450 mm o długości 62,0 m
- redukcja PVC  $\varnothing$  450x400 mm długości 1,0 m
- część robocza PVC  $\varnothing$  400 mm o długości 25,0 m - filtr szczelinowy
- rura podfiltrowa PVC  $\varnothing$  400 mm o długości 5,0 m
- rura podfiltrowa będzie od dołu zamknięta denkiem

Wokół podfiltrowej części roboczej filtra i częściowo nadfiltrowej do głębokości 23,0 m ppt. wykonać obsypkę filtracyjną. Od 23,0 - 18,0 m ppt. przestrzeń pomiędzy nadfiltrową a ścianą otworu wypełnić bentonitem. Przestrzeń pomiędzy nadfiltrową a rurami  $\varnothing$  710 mm w przelocie 18,0 - 0,0 wypełnić mlekiem iłowym. Ostateczną konstrukcję filtra ustali dozór geologiczny w oparciu o stwierdzony profil geologiczny. Ustali on również wielkość szczelin i granulację obsypki. Filtrowanie otworu powinno odbywać się po komisyjnym odbiorze filtra na budowie i pomiarze głębokości otworu filtrowanego. W skład komisji powinien wchodzić przedstawiciel inwestora, geolog dozoru i kierownik otworu.

## 5.4. Próbné pompowanie

Po zakończeniu filtrowania otworu studziennego i zapuszczeniu pompy głębinowej o wydajności  $Q = 180,0 \text{ m}^3/\text{h}$  o mocy 40 kW produkcji Hydrovacum lub innej o podobnej charakterystyce przystąpić do próbnego pompowania poprzez wykonanie pompowania oczyszczającego i pomiarowego.

Pompowanie oczyszczające należy prowadzić aż do czasu uzyskania czystej i klarownej wody, przewidywany okres ca do 24 h. Następnie należy otwór zdezynfekować przez wlanie do jego wnętrza środka odkażającego. Pod działaniem środka otwór należy pozostawić przez okres 24 h a następnie przystąpić do wykonania próbnego pompowania pomiarowego. Celem pompowania pomiarowego jest sprawdzenie pracy otworu studziennego w warunkach zbliżonych do warunków eksploatacyjnych, pobranie prób wody do przeprowadzenia analizy

fizyko - chemicznej i bakteriologicznej wody, określenie sprawności wykonanego otworu studziennego oraz określenie parametrów hydrogeologicznych ujęcia :

- obliczenie średniego współczynnika wodoprzepuszczalności
- teoretycznego zasięgu leja depresji studni
- określenie sprawności studni

Próbne pompowanie należy przeprowadzić z wydajnościami ustalonymi przez geologa dozorującego wg zasady :

$$Q_1 = 1/3Q_{\max} ; \quad Q_2 = 2/3Q_{\max}; \quad Q_3 = Q_{\max}$$

Wydajność maksymalna winna być ustalona przez geologa nadzorującego prace na podstawie wyników uzyskanych na etapie pompowania oczyszczającego. Wstępnie przyjmuje się, że czas pompowania pomiarowego na każdym cyklu dynamicznym wyniesie po 24 h do uzyskania stabilizacji zwierciadła wody w otworze studziennym. Pod koniec pompowania pomiarowego należy pobrać próbę wody do analizy fizykochemicznej i bakteriologicznej. Analiza ta powinna zawierać określenie następujących parametrów fizykochemicznych:

**barwy, mętności, odczynu, zapachu, twardości ogólnej, zasadowość alk, utlenialności**

oraz zawartości :

**manganu, żelaza ogólnego, chlorków, amoniaku, azotanów, azotynów oraz substancji rozpuszczonych lub suchej pozostałości.**

Wodę z próbnego pompowania należy odprowadzać rurociągiem tymczasowym  $\varnothing$  200 mm na odległość ca 150,0 m do rowu, który jest konserwowany przez Urząd Gminy. Pompowanie pomiarowe należy poprzedzić stabilizacją zwierciadła wody w otworze. Inwestor zabezpieczy we własnym zakresie przyłącze energetyczne do próbnego pompowania w przypadku jego braku wykonawca zastosuje agregat prądotwórczy na koszt inwestora. Podczas prowadzenia próbnego pompowania pomiar zalegania zwierciadła wody w otworze studziennym należy prowadzić gwizdkiem hydrogeologicznym (świstawką) lub czujnikiem elektrycznym, zaś pomiar jego wydajności prowadzić wodomierzem przepływowym  $\varnothing$  150 mm.

Szczegółowy projekt geologiczno-techniczny otworu studziennego przedstawia zał. nr 7.

## **VI. Obliczenia hydrogeologiczne**

Do obliczeń przyjęto następujące parametry

- k - współ. filtracji warstwy wodonośnej z rejonu POD Komorów studni nr 1 i nr 3
- k- studnia nr 1 - 0,0003 m/sek
- k - studnia nr 3 - 0,00059 m/sek
- l - długość filtra - 25,0 m
- d - średnica projektowanego otworu studziennego wraz z obsypką - 0,68 m



$$k_{sr} = \frac{k_1 + k_2}{2} = \frac{0,0003 + 0,00059}{2} = 0,000445 \text{ m/sek}$$

- 1) Obliczenie prędkości wlotowej wody do filtra w/g wzoru

$$V_d = \frac{\sqrt{k}}{15} = \frac{\sqrt{0,000445}}{15} = 0,0014063 = 5,0628 \text{ m/h}$$

- 2) Obliczenie dopuszczalnej przepustowości projektowanego filtra

$$Q_d = \Pi \times l \times d \times V_d$$

$$Q_d = 3,14 \times 25 \times 0,68 \times 5,0628 = 270,25 \text{ m}^3/\text{h}$$

z powyższych obliczeń wynik a przyjęta konstrukcja zapewni odpowiednią przepustowość projektowanego filtra studziennego

- 3) Obliczenie depresji przy projektowanej wydajności eksploatacyjnej  $Q_e = 160,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy założeniu wielkości wydajności jednostkowej około  $q = 30,0 \text{ m}^3/\text{h1ms}$ .

$$s = \frac{Q}{q} = \frac{160,0}{30,0} = 5,33 \text{ m}$$

- 4) Obliczenie teoretycznego zasięgu oddziaływania ujęcia R obliczona wzorem

$$R = 575 \times s \times \sqrt{k \times H}$$

H - wysokość hydrauliczna statycznego zwierciadła wody nad spągiem warstwy wodonośnej - 82,0 m

$$R = 575 \times 5,33 \times \sqrt{0,000445 \times 82} \approx 585,5 \text{ m}$$

## VII Prace geodezyjne

Prace geodezyjne wykonane zostaną w oparciu o mapę z zasobów archiwalnych w skali 1 : 1000 Otwór wiertniczy zostanie wyznaczony w terenie metodą domiarów prostokątnych w odniesieniu do istniejących szczegółów topograficznych a następnie po wykonaniu prac wiertniczych zostanie wykonany szkic geodezyjny ze współrzędnymi x i y i zaniwelowany w odniesieniu do państwowych punktów osnowy geodezyjnej w układzie (PL 2000).

## VIII. Prace dokumentacyjne.

Po zakończeniu wiercenia i wszystkich robót geologicznych zostanie opracowana dokumentacja hydrogeologiczna zgodnie z ustawą z dn. 09.06.2011 r. Prawo Geologiczne i Górnicze (tekst jednolity Dz. U. 2022 poz. 1072 ze zmianami), która będzie spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 18.11.2016 r. w sprawie dokumentacji geologiczno - inżynierskiej (Dz. U. 2016 r. poz. 2033) jako dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby ujęcia wód podziemnych.

## **IX. Strefy ochronne ujęcia.**

Dla projektowanego otworu studziennego proponuje się wyznaczyć teren ochrony bezpośredniej o promieniu  $r = 8,0$  mb., należało będzie wygrodzić i zagospodarować zgodnie z ustawą Prawo Wodne z dn. 20.07.2017 r. (Dz. U. z 2021 r. poz. 2233 ze zmianami). Teren w rejonie projektowanej studni stanowią łąki, oraz budownictwo jednorodzinne. W rejonie projektowanej studni nie występują źródła zanieczyszczeń wód podziemnych. Ścieki komunalne są odprowadzane do kanalizacji sanitarnej.

## **X. Wykonanie robót wchodzących w zakres przedsięwzięcia.**

W nawiązaniu do wymagań przepisów ustawy z dn. 09.06.2011 r. Prawo Geologiczne i Górnicze (Dz. U. z 2022 r. poz. 1072 ze zmianami).

Roboty geologiczne powinny być wykonane z zachowaniem bezpieczeństwa powszechnego przez wykonawcę legitymującego się stosownymi uprawnieniami i pod dozorem osób posiadających odpowiednie kwalifikacje zawodowe, posiadających zatwierdzenia do ich wykonania. Roboty wiertnicze powinny być realizowane z zachowaniem wymogów rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 25 kwiecień 2014 w sprawie szczególnych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz. U. z 2014 poz. 812) oraz innych przepisów wykonawczych dotyczących BHP i p.poż. Przy realizacji przedsięwzięcia wykonawca powinien przestrzegać aktualnych przepisów.

- Ustawy Prawo ochrony środowiska.
- Ustawy o ochronie przyrody.
- Ustawie o odpadach.

Każdy z pracowników wiertni winien posiadać aktualne badania lekarskie i przeszkolenie w zakresie BHP. Wiertnia winna być wyposażona w apteczkę pozwalającą na udzielenie pierwszej pomocy medycznej wraz z instrukcjami udzielenia takiej pomocy. W przypadku wymagającej pomocy lekarskiej (wypadki nagle, zachorowania) używane będzie pogotowie ratunkowe, którego adres i numer telefonu będą znajdowały się na wiertni. Będą znajdowały się również inne telefony, w tym policji i straży pożarnej. Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawo geologiczne i górnicze zamiar przystąpienia do realizacji prac przewidzianych niniejszym projektem inwestor powinien zgłosić organowi zatwierdzającemu projekt robót geologicznych Marszałkowi Województwa Mazowieckiego i Wójtowi Gminy Michałowice na 14 dni przed rozpoczęciem prac.

### **10.1. Sposób zaopatrzenia wiertni w wodę.**

Woda do wiercenia dostarczona będzie beczkowozem z hydrantu po uprzednim uzgodnieniu z firmą eksploatującą wodociąg.

### **10.2. Podłączenie do energii elektrycznej**

Inwestor zabezpieczy wykonawcy energię z rozdzielni zasalającej prac budowy. Urządzenie wiertnicze wyposażone będzie w silnik spalinowy. W przypadku braku energii wykonawca użyje agregatu prądotwórczego do próbnego pompowania o mocy 100 kW

### 10.3. Określenie wpływu zamierzonych robót na obszary chronione w tym Natura 2000

Projektowane roboty usytuowane będą na terenie Warszawskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. W pobliżu nie ma terenów należących do obszaru Natura 2000. Wykonanie otworu nie będzie miało wpływu na obszary chronione oraz obszar Natura 2000.

### XI. Harmonogram projektowych prac.

Aktualny termin wykonania otworu badawczo - eksploatacyjnego studni nr 1 nie jest na tym etapie możliwy do ustalenia. Dokładna data rozpoczęcia i zakończenia prac zostanie określona w zgłoszeniu robót wymaganym zgodnie z art. 81 ust. 1 pkt. 1 i 2 Ustawy Prawo Geologiczne i Górnicze (tekst jednolity Dz. U. 2020 poz. 1064 w późniejszym i zmianami). Orientacyjny czas wykonania robót :

- |   |          |
|---|----------|
| – prace związane z wykonaniem otworu wiertniczego | - 60 dni |
| – badania hydrogeologiczne                        | - 6 dni  |
| – badania laboratoryjne                           | - 14 dni |
| – opracowanie dokumentacji hydrogeologicznej      | - 45 dni |

### XII. Wnioski i zalecenia końcowe.

- 1) W celu zrealizowania zadania geologicznego należy wykonać jeden otwór studzienny o średnicy początkowej  $\varnothing$  740 mm i końcowej  $\varnothing$  680 mm o głębokości końcowej 94,0 m systemem mechanicznym - obrotowym z lewym obiegami płuczeki.
- 2) Przedmiotowe prace winny być wykonane przez wykonawcę posiadającego stosowne uprawnienia wynikające z przepisów ustawy z dn. 09.06.2011 r. Prawo Geologiczne i Górnicze (Dz. U. 2022 r. poz. 1072 ze zmianami) oraz pod nadzorem geologa posiadającego stosowne uprawnienia hydrogeologiczne. Przed podjęciem robót inwestor powinien termin rozpoczęcia prac zgłosić Marszałkowi Województwa Mazowieckiego / Wójtowi gminy na 14 dni przed rozpoczęciem robót.
- 3) Po wykonaniu zakresu robót i badań przewidzianych niniejszym projektem ich wyniki należy opracować w formie dokumentacji hydrogeologicznej omawiającej wyniki robót i badań hydrogeologicznych.
- 4) Zgodnie z obowiązującymi przepisami ustawy Prawo Geologiczne i Górnicze 2 egz. niniejszego projektu należy przedłożyć Marszałkowi Województwa Mazowieckiego celem zatwierdzenia.
- 5) Wnosi się do organu do spraw geologii o zatwierdzenie niniejszego projektu robót na okres 3 lat od daty zatwierdzenia

### XIII. Spis literatury.

1. „Poradnik Hydrogeologa”. WG, W-wa 1971 r.
2. „Hydrogeologia ogólna” Z. Pazdro, WG, W-wa 1983 r.
3. Metodyka próbnych pompowań w dokumentowaniu zasobów wód podziemnych - Poradnik metodyczny St. Dąbrowski, J. Przybyłek W-wa 2005 r.
4. Mapa hydrogeologiczna Polski 1 : 50 000 arkusz Raszyn 559.
5. Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1 : 50 000 arkusz Raszyn 559
6. Atlas podziału hydrogeologicznego Polski W-wa 2005 r.
7. Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych na terenie ujęcia wodociągowego „Komorów I” w Komorowie „POLTEGOR” 1989 r.
8. Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca wydajność eksploatacyjną studni nr 2 na terenie wodociągu wiejskiego Komorów Mateja 19 88 r.
9. Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia wód podziemnych ustalający wydajność wód podziemnych Komorów (2011 r.)
10. Dokumentacja geologiczna z wykonania otworów rozpoznawczych w utworach czwartorzędowych dla potrzeb budowy studni pod ujęcie Komorów gm. Michałowice (2021 r.)
11. Sprawozdanie z przeprowadzonych badań hydrogeologicznych ujęcia wody podziemnej z utworów czwartorzędowych studni nr 3 i nr 2 na terenie Pracowniczych Ogródków Działkowych w Komorowie 1983 r.