

PROJEKTOWANIE i DORADZTWO
Janina Poprawska

54-060 Wrocław, ul. Piotrkowska 68

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA
ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód podziemnych
z utworów kambru-ordowiku,
zlokalizowanego na działce nr 736
w Wierzchosławicach

Miejscowość: **Wierzchosławice – działka nr 736**

Gmina: **Bolków**

Zlewnia: **Nysy Szalonej**

Powiat: **Jawor**

Inwestor: **Gmina Bolków, Rynek 1,
59-420 Bolków**

Opracował:

dr Lech Poprawski
nr upr. IV-0356

Wrocław, grudzień 2020 r.

KARTA INFORMACYJNA
DOKUMENTACJI HYDROGEOLOGICZNEJ
USTALAJĄCEJ ZASOBY EKSPLOATACYJNE
UJĘCIA WÓD PODZIEMNYCH

Tytuł dokumentacji: Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód podziemnych z utworów z utworów kambru-ordowiku, zlokalizowanego na działce nr 736 w Wierchosławicach.

Podstawa wykonania prac: Decyzja Starosty Jaworskiego z dnia 08.10.2019 r. (znak: *GNiŚ.6530.4.4.2019*) zatwierdzająca „Projekt robót geologicznych w celu ujęcia wód podziemnych na potrzeby Gminy Bolków w Wierchosławicach”.

Decyzja Starosty Jaworskiego z dnia 20.10.2020 r. (znak: *GNiŚ.6530.4.7.2020*) zatwierdzająca „Dodatek nr 1 do projektu robót geologicznych w celu ujęcia wód podziemnych na potrzeby Gminy Bolków w Wierchosławicach”.

Wykonawca prac: Projektowanie i Doradztwo Janina Poprawska, ul. Piotrkowska 68, 54-060 Wrocław

Zamawiający: Gmina Bolków, Rynek 1, 59-420 Bolków

Okres realizacji prac: wrzesień-listopad 2020

Miejscowość: Wierchosławice

Gmina: Bolków

Powiat: jaworski

Województwo: dolnośląskie

Zlewnia rzeki: Nysa Szalona

Region wodny: środkowej Odry

Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej: RZGW Wrocław

Zbiornik wód podziemnych: szczelinowy odkryty

Arkusz mapy 1:50 000: M-33-45-A

Położenie ujęcia w państwowym układzie odniesienia współrzędnych:

6W x= 5639510.70 y= 5575164.46

7W x= 5639520.39 y= 5575106.26

Rzędna ujęcia:

6W = 423.40 m n.p.m.

7W = 427.20 m n.p.m.

Stratygrafia pięter wodonośnych objętych ustaleniem zasobów: kambr-ordowik

Zasoby eksploatacyjne ustalone wg stanu rozpoznania hydrogeologicznego na grudzień 2020 r.

Zasoby eksploatacyjne ujęcia	Depresja zwierciadła wody w ujęciu	
	W warstwie wodonośnej	W otworach
Q _e = 23,6 m ³ /h Liczba otworów: 2		
	S _w = 9,02 – 12,88 m	S _c =9,20-13,28 m
Klasa jakości wody: II, typ chemiczny: HCO ₃ -Ca, mineralizacja: 228-268 mg/l		
Obszar zasobowy o powierzchni 0,214752 km ² określony w granicach przedstawionych w załączniku nr 6.2		

Sporządzający dokumentację:

dr Lech Poprawski, nr upr. IV-0356

Wrocław, 29 grudnia 2020 r.

Ustalane zasoby eksploatacyjne ujęcia wody podziemnej
z utworów kambru-ordowiku
wg stanu na grudzień 2020 r. wynoszą:

Nr studni	Wydajność studni w m ³ /h	Depresja w m	
		w warstwie wodonośnej	w otworach
	23,6 m³/h		
6W	Q= 16,4 m³/h	S_w=9,02 m	s_c = 9,20 m
7W	Q= 7,2 m³/h	S_w=12,88 m	s_c = 13,28 m

Spis treści

1. Wstęp.....	7
2. Podsumowanie dotychczas wykonanych prac	7
3. Charakterystyka terenu prac	8
3.1. Położenie, morfologia i hydrografia.....	9
3.2. Ogólna budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne	10
4. Omówienie zapotrzebowania na wodę oraz zamierzeń	11
5. Jakość wód w rejonie ujęcia	12
6. Wykonane prace hydrogeologiczne	12
6.1. Próbné pompowanie, badania terenowe i pobór prób	13
7. Warunki hydrogeologiczne i techniczne studni	14
8. Obliczenia hydrogeologiczne, parametry hydrogeologiczne ujętego poziomu wodonośnego	17
8.1. Depresja w warstwie wodonośnej, zeskok hydrauliczny	17
8.2. Zasięg leja depresji.....	18
9. Zasoby eksploatacyjne ujęcia	20
10. Strefa ochronna ujęcia	21
10.1. Stan ekologiczny rejonu ujęcia wraz z oceną zagrożeń dla jakości ujmowanych wód ..	21
10.2. Potrzeba ustanowienia stref ochrony ujęcia	22
11. Obszar zasilania i obszar zasobowy ujęcia	22
12. Zalecenia racjonalnej eksploatacji ujęcia i obserwacji.....	24
13. Wnioski	25
14. Literatura i wykorzystane materiały	27
15. Przepisy prawne obowiązujące w projektowaniu, dokumentowaniu i ujmowaniu wód podziemnych.....	27

Spis załączników

1. Mapa topograficzna z lokalizacją ujęcia wody w skali 1:10 000
2. Wycinek Szczegółowej Mapy Geologicznej Sudetów ark. Marciszów 1:25 000
3. Mapa Hydrogeologiczna Polski ark. Bolków 1:50 000
4. Mapa Geośrodowiskowa Polski ark. Bolków 1:50 000
5. Mapa sytuacyjno-wysokościowa z lokalizacją dokumentowanych studni 1: 2 000
- 6.1 Mapa topograficzna z elementami hydrogeologii 1:10 000
- 6.2 Mapa topograficzna z obszarem zasobowym 1:10 000
- 7.1 Zestawienie zbiorcze wyników wiercenia otworu 6W
- 7.2 Zestawienie zbiorcze wyników wiercenia otworu 7W
8. Przekrój hydrogeologiczny
9. Wykresy próbnego pompowania
10. Wykresy wzniosu zwierciadła wody
- 11.1. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych – fizykochemicznych
- 11.2. Analizy bakteriologiczne wody

12. Załączniki tekstowe:

- 12.1. **Decyzja Starosty Jaworskiego z dnia 08.10.2019 r. (znak: GNiŚ.6530.4.4.2019)** zatwierdzająca „Projekt robót geologicznych w celu ujęcia wód podziemnych na potrzeby Gminy Bolków w Wierzchosławicach”.
- 12.2. **Decyzja Starosty Jaworskiego z dnia 20.10.2020 r. (znak: GNiŚ.6530.4.7.2020)** zatwierdzająca „Dodatek nr 1 do projektu robót geologicznych w celu ujęcia wód podziemnych na potrzeby Gminy Bolków w Wierzchosławicach”.

1. WSTĘP

Opracowanie niniejsze „Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód podziemnych z utworów kambru-ordowiku, zlokalizowanego na działce nr 736 w Wierchosławicach opracowano na zlecenie Gminy Bolków, Rynek 1, 59-420 Bolków.

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano wszystkie materiały z dotychczasowych prac i badań przeprowadzonych na dokumentowanym obszarze, przekazane przez zleceniodawcę oraz udostępnione zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz.U. z 2017 r. poz. 2075).

Informacja o prawach jakie przysługują wnioskodawcy do nieruchomości gruntowych w granicach dokumentowanego ujęcia oraz kopie licencji do korzystania z materiałów kartograficznych pochodzących z zasobu państwowego zostały załączone do projektu robót geologicznych z czerwca 2019, zatwierdzonego decyzją Starosty Jaworskiego z dnia 08.10.2019 r. (znak: GNiŚ.6530.4.4.2019 – zał. tekst. 1) oraz do dodatku nr 1 do projektu z września 2020 r., zatwierdzonego decyzją Starosty Jaworskiego z dnia 08.10.2019 r. (znak: GNiŚ.6530.4.4.2019 - zał. tekst. 2).

2. PODSUMOWANIE DOTYCHCZAS WYKONANYCH PRAC

W etapie I przeprowadzone zostały roboty geologiczne polegające na wykonaniu otworu hydrogeologicznego nr 6W i jego pompowaniu oczyszczającym oraz pomiarowym. Prace te zostały przeprowadzone w okresie 16-18.09.2020 r., w oparciu o „Projekt robót geologicznych w celu ujęcia wód podziemnych na potrzeby Gminy Bolków w Wierchosławicach”, zatwierdzony decyzją Starosty Jaworskiego z dnia 08.10.2019 r. (znak: GNiŚ.6530.4.4.2019).

Projektowany zakres robót obejmował: wykonanie jednego otworu hydrogeologicznego (6W) o głębokości do 100 m (wariant I) lub o głębokości do 250 m (wariant II), w obrębie spękanych zieleńców i łupków zieleńcowych wieku kambr-ordowik. Projekt obejmował również: pompowanie oczyszczające, pompowania pomiarowe, badania jakości ujętych wód oraz inne prace i badania niezbędne do opracowania dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne studni. Zakres prac przeprowadzonych w ramach etapu I przedstawiono w rozdz. 6 dokumentacji.

Otwór 6W został odwiercony do głębokości 99,0 m i zabudowany kolumną stalowych rur osłonowych o średnicy 198 mm do głębokości 15,0 m oraz kolumną filtracyjną o średnicy zewnętrznej 125 mm z filtrem szczelinowym GWE, DN 115 o szczelinie 1,5 mm, składającej się z kolumny podfiltrowej (3,0 m), kolumny filtracyjnej (12,0 m), rury międzyfiltrowej (36,0 m), kolumny filtracyjnej (6,0 m) i kolumny nadfiltrowej (42,0 m).

Etap II został zrealizowany w oparciu o „*Dodatek nr 1 do Projektu robót geologicznych w celu ujęcia wód podziemnych na potrzeby Gminy Bolków w Wierchosławicach*” zatwierdzony decyzją Starosty Jaworskiego z dnia 20.10.2020 r. (znak: GNiŚ.6530.4.7.2020).

Projektowany w „*Dodatku ...*” zakres robót obejmował: wykonanie jednego otworu hydrogeologicznego (7W) o głębokości do 100 m w obrębie spękanych zieleńców i łupków zieleńcowych wieku kambr-ordowik. „*Dodatek*” przewidywał również: pompowanie oczyszczające i pompowanie pomiarowe otworu 7W, a także pompowanie zespołowe otworów 6W i 7W, badania jakości ujętych wód oraz inne prace i badania niezbędne do opracowania dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia. Zakres prac przeprowadzonych w ramach etapu II przedstawiono w rozdz. 6 dokumentacji.

Otwór 7W został odwiercony do głębokości 100,0 m i zabudowany kolumną stalowych rur osłonowych o średnicy 198 mm do głębokości 15,0 m oraz kolumną filtracyjną o średnicy zewnętrznej 125 mm z filtrem szczelinowym GWE, DN 115 o szczelinie 1,5 mm, składającej się z kolumny podfiltrowej (4,0 m), kolumny filtracyjnej (12,0 m), rury międzyfiltrowej (42,0 m), kolumny filtracyjnej (6,0 m) i kolumny nadfiltrowej (36,0 m).

Rury studienne oraz filtry posiadają wymagane atesty i dopuszczenia. Górna zewnętrzna część otworu wypełniona jest iłowym korkiem izolującym. Lokalizację otworów przedstawiono na zał. 5 oraz na kartach geologiczno-technicznych otworów (zał. 7.1 – 7.2).

Warunki hydrogeologiczne i techniczne studni zostały przedstawione w rozdz. 7 dokumentacji.

3. CHARAKTERYSTYKA TERENU PRAC

Dokumentowane ujęcie wód podziemnych jest zlokalizowane na działce nr 736 w Wierchosławicach, stanowiącej własność Gminy Bolków. Działka nr 736 znajduje się na południowo-zachodnim skraju gruntów wsi Wierchosławice. Teren badań leży w granicach administracyjnych Gminy Bolków, powiat jaworski, województwo dolnośląskie. W bezpośrednim sąsiedztwie znajduje się linia kolejowa, droga, rozproszone zabudowania oraz lasy, łąki i pola uprawne. Działka nr 736 nie jest obecnie użytkowana. Rzędne terenu w

obrębnie działki mieszczą się w przedziale ok. 420-430 m n.p.m. Obszar badań jest nachylony w kierunku wschodnim.

Współrzędne otworów:

Nr otworu	Współrzędne geodezyjne (układ 2000)		Rzędna wysokościowa [m n.p.m]
	x	y	z
6W	5639510.70	5575164.46	423.40
7W	5639520.39	5575106.26	427.20

3.1. Położenie, morfologia i hydrografia

Pod względem geograficznym rejon Bolkowa znajduje się na pograniczu kilku mezoregionów, do których należy zaliczyć Pogórze Kaczawskie, Góry Kaczawskie oraz Pogórze Bolkowskie i Wałbrzyskie. Obszar gminy charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem wysokości, od najwyższych punktów zlokalizowanych w południowo - zachodniej części gminy (szczyt Turzec o wysokości 690 m n.p.m.) do obszarów najniższych położonych w dolinie Nysy Szalonej (teren o rzędnych ok. 265 m n.p.m.). Część zachodnia gminy wyraźnie odróżnia się od części wschodniej. Krajobraz zachodniej części gminy ma typowe cechy gór średnich. Wysokość Gór Ołowianych, Wschodnich Gór Kaczawskich przekracza rzędne 600 m n.p.m. Wschodnia część gminy stanowiąca wzgórza Pogórza Bolkowskiego to obszar o rzędnych ok. 400 m n.p.m. Północna część terenu gminy zaliczana do Pogórza Wojcieszowskiego, charakteryzuje się pagórkami o łagodnych wierzchołkach rozgraniczonych łagodnymi, płytkimi dolinkami niewielkich cieków. Północne stoki Pogórza Wojcieszowskiego opadają w części północno- zachodniej gminy ku obniżeniu Rowu Świerzawy.

Klimat kształtują te same masy powietrza jak na całym Dolnym Śląsku, średnia roczna temperatura w tej części wynosi 6⁰C. Długość okresu zimowego wynosi od 16 do 22 tygodni a letniego od 6 do 10 tygodni. Średni opad roczny 650 mm co jak na warunki sudeckie jest wartością niezbyt dużą a w sąsiedztwie występują obszary o bardzo dużej średniej sumie opadów. W rozkładzie opadów zaobserwować można jedno wyraźne maksimum letnie ze średnim miesięcznym opadem wynoszącym (lipiec 122 mm). Wiatry przeważają południowo-zachodnie i zachodnie, północno - zachodnie mające największy wpływ na kształtowanie się opadów. Najrzadziej występują wiatry wschodnie.

Szczegółową lokalizację dokumentowanych otworów przedstawiono na mapie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej (zał. 5).

Hydrologiczne obszar dokumentowanego ujęcia jest położony się w dorzeczu Odry, w granicach zlewni rzeki Nysa Szalona – dopływ Kaczawy (zlewnia III rzędu).

3.2. Ogólna budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Pod względem geologicznym rejon Bolkowa znajduje się w części podniesionej uskoku sudeckiego brzeźnego, w obszarze należącym do staropaleozoicznego kompleksu Gór Kaczawskich, (północny pień kaledonidów kaczawskich), a szczegółowiej do jednostki Bolkowa. Granice jednostki Bolkowa mają charakter tektoniczny. Obszar rozpoznania geologicznego budują:

- utwory kambru reprezentowane przez łupki zieleńcowe, łupki chlorynowe, wapienie gruboławicowe, porfiry,
- utwory ordowiku reprezentowane przez zieleńce masywne i zieleńce złupkowane, łupki szare z wkładkami kwarcytów,
- utwory permu (czerwonego spągowca) reprezentowane przez piaskowce, mułowce, iłowce z wkładkami zlepieńców.

Skały te obecne są na powierzchni terenu lub zalegają na niewielkich głębokościach kilku, kilkunastu metrów.

Ponadto w budowie geologicznej udział biorą:

- utwory czwartorzędowe, związane głównie z działalnością lądolodu zlodowacenia południowopolskiego i środkowopolskiego oraz akumulacją rzeczną. Utwory akumulacji lodowcowej to piaski i żwiry fluwiogłacjalne oraz gliny zwałowe. Miąższość piasków i żwirów głównie pochodzenia fluwialnego wynosi kilka, rzadziej kilkanaście metrów. W stropie, lokalnie w spągu utworów przepuszczalnych stwierdzono występowanie glin zwałowych o miąższości od 2 do 3 m.

Warunki hydrogeologiczne są zróżnicowane ze względu na położenie względem uskoku sudeckiego brzeźnego. Na skrzydle zrzuconym warunki te są generalnie korzystniejsze i dość dobrze rozpoznane. Dokumentowane otwory zlokalizowane są na skrzydle podniesionym uskoku sudeckiego brzeźnego. Na skrzydle podniesionym uskoku mamy przede wszystkim do czynienia ze skałami litymi. Obecność wody podziemnej jest ściśle związana z obecnością drożnych szczelin i spękań skalnych. Generalnie są to skały nieprzepuszczalne dla wód opadowych infiltrujących w głębsze poziomy. Niemniej jednak wydzielone zespoły skalne pocięte są uskokami o różnym zasięgu. Każdemu uskokowi towarzyszy mniejsza lub większa strefa rozluźnienia górotworu i zbrekcionowania skał stanowiące uprzywilejowane drogi krążenia wód. O wodoności obszaru decydują

przepływy w szczelinach skalnych. Objawia się to m.in. bardzo dużą trudnością i ryzykiem w lokalizowaniu ujęć wód podziemnych. Bardzo istotne są w tej sytuacji hydrogeologiczne trzy lub dwa piętra wodonośne – czwartorzędowe, permskie i kambryjsko-ordowickie.

- *Czwartorzędowe piętro wodonośne* reprezentowane jest przez jeden poziom, lokalnie dwa poziomy wodonośne połączone hydraulicznie, związane z fluwiogłacjalnymi utworami piaszczysto-żwirowymi. Zwierciadło wód jest swobodne, lokalnie lekko napięte. Głębokość występowania zwierciadła wody jest zmienna, a na podstawie danych archiwalnych można ją określić jako kilka m ppt. Zwierciadło ma charakter swobodny. Wody tego piętra stanowią ważne źródło indywidualnego zaopatrzenia w wodę okolicznych wsi.
- *Permskie piętro wodonośne* związane jest z utworami czerwonego spągowca reprezentowanymi przez piaskowce mułowce i iłowce. Wodonośność tego piętra ma głównie charakter szczelinowy i lokalnie (piaskowce) szczelinowo-porowy.
- *Staropaleozoiczne (kambryjsko-ordowickie) piętro wodonośne* związane jest ze spękanymi i szczelinowatymi skałami metamorficznymi (zieleńce i łupki zieleńcowe). Wodonośność tego piętra ma charakter typowo szczelinowy. Główną rolę w wodonośności pionowej i poziomej odgrywa tu zaangażowanie tektoniczne utworów. Szczególnie uprzywilejowane rejony gromadzenia się wód podziemnych występują w obrębie stref dyslokacyjnych i uskokowych.
Poza dość dokładnym rozpoznaniem przebiegu uskoku sudeckiego brzeźnego tektonika obszaru, szczególnie, jeśli chodzi o uskoki i spękania niewielkie, o lokalnym zasięgu, jest słabo rozpoznana. W przypadku tego piętra szczelinowatość tektoniczna skał metamorficznych odgrywa zasadniczą rolę w jego wodonośności.
- Warunki hydrogeologiczne terenu bezpośrednio związanego z lokalizowanymi wierceniami były nierozpoznane. W rejonie lokalizacji otworów brak jest wcześniej udokumentowanych otworów hydrogeologicznych, które stanowiłyby podstawę informacji hydrogeologicznych w projektowaniu i lokalizacji wierceń.

4. OMÓWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA WODĘ ORAZ ZAMIERZEŃ

Zgłoszone przez Inwestora zapotrzebowanie na wodę wynosi 20 m³/h. Woda używana będzie do celów zaopatrzenia w wodę wodociągu gminnego 566,0 m³/d, tj. ok. 23,6 m³/h.

Inwestor przewiduje budowę nowego zakładu uzdatniania wody na terenie działki nr 736, na którym zlokalizowane jest ujęcie i połączenie go z gminnym systemem

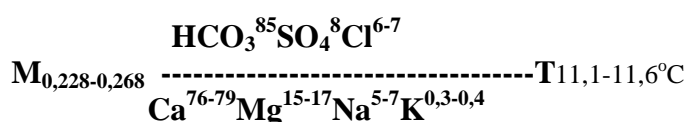
wodociągowym. Potrzeby wodne Gminy Bolków zostaną częściowo zaspokojone z udokumentowanych zasobów ujęcia, będącego przedmiotem niniejszej dokumentacji.

5. JAKOŚĆ WÓD W REJONIE UJĘCIA

Ocena jakości wody została przeprowadzona w oparciu o badania fizyko-chemiczne oraz analizy bakteriologiczne prób pobranych w dniu 6 listopada 2020 r. (w trakcie zespołowego pompowania pomiarowego). Wyniki badań laboratoryjnych przedstawiono w załącznikach 11.1 i 11.2. Wykonane analizy wykazały, że pod względem fizykochemicznym wody są słabo zasadowe (pH w przedziale 7,22 - 7,25), typ wody wg klasyfikacji Altowskiego-Szwieca:

Nr otworu	Typ wody
6W	HCO ₃ -Ca
7W	HCO ₃ -Ca

W zapisie Kurlowa skład jonowy wody przedstawia się następująco:



Są to wody proste typu dwujonowego, miękkie i średnio twarde (twardość ogólna wynosi 162,2 mg CaCO₃/dm³ w otworze 6W i 204,0 mg CaCO₃/dm³ w otworze 7W. Mineralizacja wód określona jako sucha pozostałość (TDS) wynosi 220 mg/dm³ w otworze 6W i 268 mg/dm³ w otworze 7W. Są to więc wody słodkie. Zawartość żelaza i manganu mieści się w granicach norm określonych w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 roku w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017, poz. 2294). Woda nie wymaga uzdatnienia chemicznego przed podaniem jej do sieci wodociągowej.

Skład fizykochemiczny wskazuje, że ujmowane wody są zasilane wodami płytkiego krążenia.

Pod względem bakteriologicznym woda ze studni 6W i 7W nie budzi zastrzeżeń.

6. WYKONANE PRACE HYDROGEOLOGICZNE

Przeprowadzone prace i badania hydrogeologiczne w celu ustalenia zasobów eksploatacyjnych ujęcia wykonano zgodnie z dodatkiem nr 1 projektu robót geologicznych,

zatwierdzonego decyzją Starosty Jaworskiego z 20.10.20 r (znak: GNiŚ.6530.4.7.2020) - zał. tekst. 2 oraz z obowiązującymi przepisami.

6.1. Próbné pompowanie, badania terenowe i pobór prób

Bezpośrednio po wykonaniu otworów wykonano próbne pompowanie pojedyncze każdego z wykonanych otworów.

Otwór nr 6W

Pojedyncze pompowanie pomiarowe przeprowadzono w dniach 28.09. – 30.09.2020 r. za pomocą pompy Omnigena zapuszczonej na głębokość 55,0 m, z wydajnością **7,86 m³/h**. W trakcie pompowania stabilizację lustra wody uzyskano przy niewielkiej depresji w otworze wynoszącej 1,05 m.

Wyniki próbnego pompowania pojedynczego studni przeprowadzonego we wrześniu 2020 roku:

Otwór 6W	Wydajność	depresja	czas trwania	wydatek jednostkowy
	Q(m ³ /h)	s(m)	T (h)	q(m ³ /h/1ms)
	7,86	1,05	15	7,4857

Otwór nr 7W

Pojedyncze pompowanie pomiarowe przeprowadzono w dniach 05.11. – 06.11.2020 r. za pomocą pompy Omnigena zapuszczonej na głębokość 45,0 m, z wydajnością **6,0 m³/h**. W trakcie pompowania stabilizację lustra wody uzyskano przy depresji w otworze wynoszącej 12,36 m. W trakcie pompowania otworu nr 7W prowadzono obserwację w otworze położenia zw. wody w otworze 6W stwierdzając max obniżenie zw. wody w otworze 6W o 0.32 m.

Wyniki próbnego pompowania pojedynczego studni przeprowadzonego w listopadzie 2020 roku:

Otwór 7W	Wydajność	depresja	czas trwania	wydatek jednostkowy
	Q(m ³ /h)	s(m)	T (h)	q(m ³ /h/1ms)
	6,0	12,36	15	0,485

Zespołowe pompowanie całego ujęcia przeprowadzono w dniach 06.11 – 07.11.2020 r. Agregaty pompujące zostały umieszczone w otworze 6W na głębokości 45 m (Omnigena), a w otworze 7W pompę SAER NP95F/22 umieszczono również na głębokości 45 m. Otwory pompowano z wydajnościami: 6W – 16,40 m³/h , 7W - 7,20 m³/h, łączny wydatek

pompowania 23,60 m³/h. W trakcie pompowania stabilizację zwierciadła wody uzyskano przy depresjach w studni: 6W – 9,20 m, 7W – 13,28 m.

Pompowanie z docelowymi wydajnościami prowadzono do pełnej stabilizacji zwierciadła wody w badanych otworach.

Wodę z pompowania rozprowadzono po terenie działki Inwestora, zgodnie ze zgłoszeniem wodnoprawnym dokonany przez Inwestora.

Wyniki próbnego pompowania zespołowego przedstawiono w tabeli poniżej:

Numer otworu	6W	7W
Wydajność [m ³ /godz]	16,4	7,2
Depresja w otworze pompowanym [m]	9,2	13,28

Po zakończeniu pompowania i po równoczesnym wyłączeniu pomp prowadzono pomiary wzniosu zwierciadła wody zgodnie z założeniami projektowymi (zał. 10).

Wyniki próbnego pompowania zespołowego stały się podstawą ustalenia zasobów eksploatacyjnych ujęcia.

W trakcie próbnego pompowania zespołowego w dniu 6 listopada 2020 r. wykonano polowe pomiary temperatury wody na wypływie ze studni oraz pomiar przewodnictwa właściwego wody. Wyniki pomiarów poniżej:

Temperatura wody:

6W +11,6 °C

7W +11,1 °C

Przewodność:

6W - 170 ppm

7W - 210 ppm

Polowe pomiary temperatury i przewodnictwa wody potwierdzają opisaną w rozdz. 5 tezę o zasilaniu studni wodami płytkiego krążenia.

W trakcie pompowania z obu otworów pobrano próby wody do analiz fizykochemicznych oraz do badań mikrobiologicznych (bakteriologicznych).

Wyniki oznaczeń laboratoryjnych zostały przedstawione w załącznikach 11.1 i 11.2.

7. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE I TECHNICZNE STUDNI

Poniższe informacje na temat wykonanych prac wiertniczych oraz konstrukcji studni

pochodzą z materiałów nadzoru geologicznego oraz z protokołu odbioru końcowego przeprowadzonych robót geologicznych. Zbiorne zestawienia wyników wiercenia przedstawione na załącznikach 7.1 – 7.2.

Otwór 6W

Wiercenie otworu rozpoczęto w dniu 16.09.2020 roku w lokalizacji określonej w projekcie robót geologicznych dla etapu I. Wiercenie otworu do głębokości 15 m prowadzono z zastosowaniem technologii ODEX wiercenia udarowo-obrotowego młotkiem dolnym o średnicy nominalnej 218 mm z użyciem płuczki powietrznej. Rury osłonowe postawiono na głębokości 15 m. Poniżej głębokości 15 m kontynuowano wiercenie bez użycia rur osłonowych średnicą młotka 165 mm. Po osiągnięciu projektowanej głębokości 99,0 m otwór wypłukano a następnie zafiltrowano kolumną filtracyjną o średnicy zewnętrznej 125 mm z filtrem szczelinowym GWE, DN 115 o szczelinie 1,5 mm, składającej się z kolumny podfiltrowej (3,0 m), kolumny filtracyjnej (12,0 m), rury międzyfiltrowej (36,0 m), kolumny filtracyjnej (6,0 m) i kolumny nadfiltrowej (42,0 m). Po zafiltrowaniu otworu przestrzeń pomiędzy filtrem a ścianami otworu wypełniono obsypką żwirową średnicy 5-8 mm.

Po zakończeniu wiercenia zwierciadło ustabilizowane na głębokości 6,63 m (416,77 m n.p.m.).

Pozostałe wykonane czynności: zapuszczono pompę głębinową, podłączono wodomierz, wykonano pompowanie oczyszczające z wydajnością 6,0 m³/h. Pompowanie oczyszczające przeprowadzono w dniach 27-28.09.2020 r. Wodę z pompowania zrzucano na teren działki Inwestora, zgodnie z dokonanym zgłoszeniem wodnoprawnym..

Prace przy otworze 6W (wiercenie, filtrowanie, zabudowę kolumną rur osłonowych i pompowanie oczyszczające otworu zakończono w dniu 28.09.2018 roku).

Otwór 7W

Wiercenie otworu rozpoczęto w dniu 04.11.2020 roku w lokalizacji określonej w dodatku do projektu robót geologicznych. Wiercenie otworu do głębokości 15 m prowadzono z zastosowaniem technologii ODEX wiercenia udarowo-obrotowego młotkiem dolnym o średnicy nominalnej 218 mm z użyciem płuczki powietrznej. Rury osłonowe postawiono na głębokości 15 m. Poniżej głębokości 15 m kontynuowano wiercenie bez użycia rur osłonowych średnicą młotka 165 mm. Po osiągnięciu projektowanej głębokości 100,0 m otwór wypłukano a następnie zafiltrowano kolumną filtracyjną o średnicy zewnętrznej 125 mm z filtrem szczelinowym GWE, DN 115 o szczelinie 1,5 mm, składającej się z kolumny podfiltrowej (3,0 m), kolumny filtracyjnej (12,0 m), rury międzyfiltrowej (42,0 m), kolumny filtracyjnej (6,0 m) i kolumny nadfiltrowej (36,0 m). Po zafiltrowaniu otworu przestrzeń

między filtrem a ścianami otworu wypełniono obsypką żwirową średnicy 5-8 mm.

Po zakończeniu wiercenia zwierciadło ustabilizowane na głębokości 7,04 m (420,16 m n.p.m.).

Pozostałe wykonane czynności: zapuszczono pompę głębinową, podłączono wodomierz, wykonano pompowanie oczyszczające z wydajnością 6,0 m³/h. Pompowanie oczyszczające przeprowadzono w dniach 4-5.11.2020 r. Wodę z pompowania zrzucano na teren działki Inwestora, zgodnie z dokonanym zgłoszeniem wodnoprawnym..

Prace przy otworze 7W (wiercenie, filtrowanie, zabudowę kolumną rur osłonowych i pompowanie oczyszczające otworu zakończono w dniu 7.11.2020 roku).

Poniżej przedstawiono zestawienie oparte na danych uzyskanych podczas badań i pomiarów terenowych przeprowadzonych we wrześniu i w listopadzie 2020 r. przez autora niniejszej dokumentacji.

Otwór nr 6W

Rzędna terenu – 423.4 m n.p.m.

Współrzędne geodezyjne (układ 2000):

$$x = 5639510,7$$

$$y = 5575164,46$$

- data wiercenia 17 ÷ 19 września 2018 r.
- głębokość wiercenia 99 m
- głębokość zabudowy otworu 99 m
- m = 18,0 m
- średnica końcowa otworu 165 mm
- zewn./wewn. średnica kolumny filtrowej ϕ 125 mm/113 mm
- rodzaj filtra:
 - ⇒ szczelinowy, rura PVC
 - ⇒ szerokość szczeliny 1,5 mm
- wymiary kolumny filtrowej:
 - ⇒ rura podfiltrowa PVC z denkiem o długości 3,0 m,
 - ⇒ czynna część filtra z rury PVC, ze szczelinami, w dwóch odcinkach o długości 6,0 m i 12 m,
 - ⇒ rura nadfiltrowa PVC o długości 42 m (do powierzchni terenu)

Naporowe zwierciadło wody zostało nawiercone na głębokości 43 m, 84 m, 94 m i ustalone na głębokości ok. 8 m. W dniu pomiaru 28.09.2020 r. (przed rozpoczęciem próbnego pompowania) pomierzone zwierciadło wody występowało na głębokości 6,63 m (416,77 m n.p.m.).

Otwór nr 7W

Rzędna terenu – 427.2 m n.p.m.

Współrzędne geodezyjne (układ 2000):

$$x = 5639520,39$$

$$y = 5575106,26$$

- data wiercenia 4 listopada 2020 r.
- głębokość wiercenia 100,0 m
- głębokość zabudowy otworu 100,0 m
- m= 18 m
- średnica końcowa otworu 165 mm
- średnica zewn./wewn. kolumny filtrowej ϕ 125 mm/113 mm
- rodzaj filtra:
 - ⇒ szczelinowy, rura PVC
 - ⇒ szerokość szczeliny 1,5 mm
- wymiary kolumny filtrowej:
 - ⇒ rura podfiltrowa PVC z denkiem o długości 3.0 m,
 - ⇒ czynna część filtru z rury PVC-U, ze szczelinami, dwa odcinki o długości 6,0 m i 12 m,
 - ⇒ rura nadfiltrowa PVC o długości 36.0 m (do powierzchni terenu)

Naporowe zwierciadło wody zostało nawiercone na głębokości 36 m, 84 m, 94 m i ustalone na głębokości ok. 7 m. W dniu pomiaru 05.11.2020 r. (przed rozpoczęciem próbnego pompowania pomiarowego) pomierzone zwierciadło wody występowało na głębokości 7,04 m (420,16 m n.p.m.).

8. OBLICZENIA HYDROGEOLOGICZNE, PARAMETRY HYDROGEOLOGICZNE UJĘTEGO POZIOMU WODONOŚNEGO

8.1. Depresja w warstwie wodonośnej, zeskok hydrauliczny

Dla obliczenia depresji w warstwie wodonośnej posłużono się wykresem wzniosu zwierciadła wody w otworze 1 po wyłączeniu pompy.

Depresja rzeczywista w warstwie wodonośnej:

$$s_w = s - \Delta s$$

Zeskok hydrauliczny:

$$\Delta s = h_{\min} - h_1$$

wartości h_{\min} i h_1 odczytano z wykresu wzniosu zwierciadła wody, który stanowi załącznik nr 7.1 i 7.2.

6W

$$\Delta s = 0,18 \text{ m}$$

Depresja rzeczywista w warstwie wodonośnej:

$$s_w = 9,2 \text{ m} - 0,18 \text{ m}$$

$$s_w = 9,02 \text{ m}$$

7W

$$\Delta s = 0,4 \text{ m}$$

Depresja rzeczywista w warstwie wodonośnej:

$$s_w = 13,28 \text{ m} - 0,4 \text{ m}$$
$$s_w = 12,88 \text{ m}$$

Przewodność hydrauliczna:

$$T = \frac{0,183 * Q}{c}$$

$c = \text{tg} \alpha$ (m)

gdzie:

α – kąt nachylenia krzywej wznoszenia zwierciadła wody (zał. 13)

$$c_{\text{sr.}} = 0,45 + 10,7 \text{ m} = 5,575$$

dla otworu nr 6W i 7W

$$T = 0.775 \text{ m}^2/\text{h}$$

8.2. Zasięg leja depresji i inne dane hydrogeologiczne

Dla oceny wielkości leja depresji ujęcia złożonego z 4 studni (1, 2, 3 4) posłużono się metodą wielkiej studni (Wieczysty A., 1970).

W metodzie tej w pierwszej kolejności należy ustalić promień zastępczy r_0 wielkiej studni – ze względu na to, że ujęcie składa się z dwóch otworów promień zastępczy r_0 ustalono jako połowę odległości między otworami:

$$r_0 = 30 \text{ m}$$

Promień leja depresji ujęcia:

$$R_0 = R + r_0$$

$$R = 3000 s \sqrt{k}$$

przyjęto:

$$s_{\text{sr.}} = 11.24 \text{ m}$$

$$m_{\text{sr.}} = 18.0 \text{ m}$$

$$k_{\text{sr.}} = 0,00005929565 \text{ m/s} = 5,12 \text{ m/d}$$

$$R = 260 \text{ m}$$

Lej depresji ujęcia złożonego z 2 studni (6W i 7W) wynosi:

$$R_0 = 260 \text{ m} + 30 \text{ m} = 290 \text{ m}$$

Środek ujęcia wyznaczono jako geometryczny środek między otworami 6W i 7W tworzącymi ujęcie.

Otwór 6W

- depresja $s = 1,05 \text{ m}$,
- wydajność $Q = 7,86 \text{ m}^3/\text{h}$
- miąższość warstwy wodonośnej $m = 18,0 \text{ m}$
- długość części czynnej filtra $l = 18 \text{ m}$
- promień otworu $r = 0,0825 \text{ m}$
- promień lejki depresji według Sichardta:

$$R = 3000s\sqrt{k}$$

wzór na współczynnik filtracji przedstawia się zatem następująco:

$$k = \frac{0.366 * Q * (\lg R - \lg r)}{m * s}$$

Posługując się metodą kolejnych przybliżeń wyliczono wartość k :

$$k = 0,0001100404 \text{ m/s}$$

Przepustowość filtra dla wyliczonego współczynnika filtracji:

$$Q_{\max} = \Pi \cdot d \cdot l \cdot v_{\text{dop}}$$

$$v_{\text{dop}} = 65\sqrt[3]{k}$$

$$v_{\text{dop}} = 5,7 \text{ m/h}$$

$$Q_{\max} = 53.5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Otwór 7W

- depresja $s = 12,36 \text{ m}$,
- wydajność $Q = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- miąższość warstwy wodonośnej $m = 18,0 \text{ m}$
- długość części czynnej filtra $l = 18 \text{ m}$
- promień otworu $r = 0,0825 \text{ m}$
- promień lejki depresji według Sichardta:

$$R = 3000s \sqrt{k}$$

wzór na współczynnik filtracji przedstawia się zatem następująco:

$$k = \frac{0.366 * Q * (\lg R - \lg r)}{m * s}$$

Posługując się metodą kolejnych przybliżeń wyliczono wartość k:

$$k = 0,0000085509 \text{ m/s}$$

Przepustowość filtra dla wyliczonego współczynnika filtracji:

$$Q_{\max} = \Pi \cdot d \cdot l \cdot v_{dop}$$

$$v_{dop} = 65 \sqrt[3]{k}$$

$$v_{dop} = 2,4 \text{ m/h}$$

$$Q_{\max} = 22.8 \text{ m}^3/\text{h}$$

9. ZASOBY EKSPLOATACYJNE UJĘCIA

Zasoby eksploatacyjne ujęcia zostały określone na podstawie zespołowego próbnego pompowania przeprowadzonego w dniach 06.11 – 07.11 2020 r. pod nadzorem i przy udziale autora niniejszej dokumentacji. W trakcie pompowania stwierdzono współdziałanie dokumentowanych otworów. Pompowanie zostało przeprowadzone zgodnie z zaleceniami poradnika metodycznego „*Metodyka próbnych pompowań w dokumentowaniu zasobów wód podziemnych*” (Dąbrowski S., Przybyłek J., 2005). Ustalone wydajności eksploatacyjne ujęcia ustalono na podstawie zespołowego pompowania wszystkich otworów, depresję eksploatacyjną uwzględniającą zeskok hydrauliczny w studni, którego obliczenia przedstawiono w rozdz. 8.1 dokumentacji. Wykres zespołowego pompowania pomiarowego studni nr 6W i 7W przedstawiono na załączniku 9.

Łączne zasoby eksploatacyjne całego ujęcia wynoszą **23,6 m³/h**, przy depresjach w poszczególnych studniach od 9,2 do 13,28 m. Zasoby eksploatacyjne dokumentowanych studni w ramach całego ujęcia przedstawiają się następująco:

Parametr	otwór 6W	otwór 7W
Wydajność [m ³ /h]	16,4	7,2
Depresja w studni S _c [m]	9,2	13,28

Wydatki jednostkowe dokumentowanych studni wynoszą:

6W: 1,78 m³/1m depresji (s),

7W: 0,54 m³/1m depresji (s).

10. STREFA OCHRONNA UJĘCIA

10.1. Stan ekologiczny rejonu ujęcia wraz z oceną zagrożeń dla jakości ujmowanych wód

Dla konieczności ustalenia terenu ochrony pośredniej strefy ochronnej ujęcia należy najpierw ocenić czas przepływu w strefie aeracji. W tym celu posłużono się wzorem Kleczkowskiego:

$$V_a = \frac{1}{n_e} \cdot \sqrt[3]{\omega^2 \cdot k}$$

ω - średnia roczna infiltracja w m/d

k - współczynnik filtracji skał strefy aeracji w m/d

n_e - porowatość efektywna

$\omega = 0,1$ m/a (0,00027 m/d)

$k = 0,0000001$ m/s (0,00864 m/d) (dla skał niespękanych)

$n_e = 0,40$ - dla skał masywnych

$V_a = 0,00214$ m/d

miąższość zieleńców niespękanych (średnia dla 2 otworów) – 27 m

czas infiltracji przez warstwę mułowców i margli niespękanych wynosi – 12616 dni

Łączny czas infiltracji wynosi – ponad 34 lata.

Izolację ujętego poziomu wodonośnego należy uznać za bardzo dobrą.

W wyznaczonym obszarze zasilania ujęcia nie znajdują się obiekty uciążliwe, takie jak zakłady przemysłowe, stacje paliw, fermy hodowlane, składowiska odpadów itp., które mogłyby stanowić potencjalne ogniska zanieczyszczenia wód podziemnych.

Studium zagospodarowania przestrzennego definiuje tereny w obszarze zasilania jako tereny leśne oraz tereny transportu kolejowego. W obszarze zasilania ujęcia nie występują czynniki antropopresji, które mogłyby powodować niekorzystne zmiany jakości wód dokumentowanego ujęcia.

Analizując potencjalne zagrożenie dla jakości ujmowanych wód przyjęto, że wyszczególnione w Studium zagospodarowania przestrzennego zlokalizowane są:

- lasy,
- tereny transportu kolejowego,

Nie stanowią i nie będą one stanowiły zagrożenia dla jakości ujmowanych wód.

Przedstawiona powyżej ocena ryzyka zagrożenia jakości ujmowanych wód wykazuje, że w obrębie obszaru zasilania ujęcia brak jest ognisk mogących negatywnie wpływać na ich jakość. Wobec powyższego **nie znajduje się uzasadnionej konieczności ustanawiania terenu ochrony pośredniej ujęcia.**

10.2. Potrzeba ustanowienia stref ochrony ujęcia

Obecne przepisy nakładają obowiązek ustalania terenu ochrony bezpośredniej ujęcia wód podziemnych, ale nie określają ich koniecznej do przyjęcia wielkości.

Istnieje zatem dowolność w kształtowaniu terenów ochrony bezpośredniej. Kwestia terenu ochrony bezpośredniej zostanie ustalona na etapie operatu wodnoprawnego, stosownie do projektowanych obecnie rozwiązań architektonicznych.

Proponuje się aby teren ochrony bezpośredniej obejmował ogrodzony teren o wymiarach min. 3-5 m x 3-5 m. Obudowa studni wyposażona powinna być zamykana i niedostępna dla osób postronnych.

Jak wykazano w rozdziale 10.1, dla zapewnienia dobrej jakości wody nie zachodzi konieczność tworzenia terenu ochrony pośredniej ujęcia.

11. OBSZAR ZASILANIA I OBSZAR ZASOBOWY UJĘCIA

Wyznaczenie obszaru zasilania i obszaru zasobowego dla ujęcia założonego w niejednorodnych warunkach zawodnienia, gdzie nie do końca są określone drogi przepływu, a z takimi mamy do czynienia w przypadku dokumentowanego ujęcia, jest zadaniem trudnym. Ustalenia nie zawsze są też jednoznaczne.

Na potrzeby niniejszej dokumentacji posłużono się metodą analityczną Wysslinga (Wyssling L., 1979), cechującą się dużą ilością ograniczeń w zastosowaniu praktycznym ponieważ oparta jest ona na uproszczonym modelu przepływu wód. Metody analityczne zakładają w obrębie obszaru zasilania ujęcia jednorodną, izotropową warstwę wodonośną, bez zaburzeń jej ciągłości i wynikających z tego preferencyjnych dróg przepływu, zakładają stałą

miąższość oraz wartość współczynnika filtracji i porowatości efektywnej utworów wodonośnych. Poziom wodonośny charakteryzuje się stałym gradientem hydraulicznym zwierciadła wody. Zakłada się stały wydatek ujęcia, a także ustalone w czasie warunki przepływu wód podziemnych (Duda R. i in. 2013). Metoda Wysslinga sprawdza się dobrze tylko w warunkach, gdy czas dopływu wody do studni jest bardzo krótki, tzn. rzędu kilkudziesięciu do kilkuset dni.

W celu ustalenia obszaru zasilania dokumentowanego ujęcia sporządzono mapę hydroizohips kambryjskiego poziomu wodonośnego ujmowanego studniami 6W i 7W. Na podstawie danych o zw. wody z dwóch otworów hydrogeologicznych nie było możliwości wykreślenia faktycznego przebiegu hydroizohips. W tej sytuacji przejęto założenie, że hydroizohipsy układają się zgodnie z ukształtowaniem powierzchni terenu. Sporządzona mapa stanowi załącznik nr 6.1.

Przyjęto kierunek przepływu wód podziemnych z kierunku wschodniego zgodnie z morfologicznym spadkiem terenowym.

Do obliczenia obszaru spływu wody do ujęcia złożonego ze studni 6W i 7W przyjmuje się średnie wartości parametrów ustalonych dla tych studni. Za centrum eksploatacji przyjmuje się geometryczny środek ujęcia.

Dane przyjęte do obliczeń:

- średnia miąższość warstwy wodonośnej, w metrach $m = 18.0 \text{ m}$
- średni współczynnik filtracji w metrach/sek $k = 0.0000592956 \text{ m/s} = 0,21 \text{ m/h}$
- porowatość efektywna (wartość średnia przyjęta z literatury) $n_e = 0.38$
- spadek hydrauliczny dla ujętej warstwy wodonośnej (na podstawie sporządzonych hydroizohips):

$$I = 0.056$$

- wydajność studni przyjęta w wysokości postulowanych do przyjęcia zasobów eksploatacyjnych $Q = 23.6 \text{ m}^3/\text{godz.}$
- promień zastępczy wielkiej studni $r_0 = 30.0 \text{ m}$

Parametry charakteryzujące obszar spływu do ujęcia:

Maksymalna szerokość OSW – B:

$$B = \frac{Q}{k m I}$$

$$B = 23.6 \text{ m}^3/\text{h} : (0.21 \text{ m/h} * 18,0 \text{ m} * 0.38) = 110 \text{ m}$$

o wartości B należy dodać średnicę zastępczej studni wynoszącą - 30.0 m, stąd

$$B = 110 \text{ m} + 30.0 \text{ m} = 140 \text{ m}$$

szerokość OSW na wysokości ujęcia (z uwzględnieniem średnicy wielkiej studni – $B' = B/2$)

$$B' = 55 \text{ m} + 30,0 \text{ m} = 85 \text{ m}$$

odległość od ujęcia do punktu neutralnego – x_0

$$x_0 = \frac{Q}{2\pi k m l}$$

$$x_0 = 23.6 / (2 * 3.14 * 0.21 * 18,0 * 0.38) = 17 \text{ m}$$

dodając promień zastępczy wielkiej studni:

$$x_0 = 17 \text{ m} + 30 \text{ m} = 47 \text{ m}$$

odległość odpowiadająca zakładanemu czasowi dopływu ($t=25$ lat) - S

$$S = \frac{kl}{n_e} * t$$

$$S = (0,21 * 0.056 / 0.38) * 24 * 365 * 25 = 6889 \text{ m}.$$

Odległość odpowiadająca zakładanemu czasowi dopływu ($t=25$ lat) od studni do punktu charakterystycznego C położonego w górę strumienia wód na kierunku ich spływu do studni - S_u

$$S_u = \frac{L + \sqrt{L^2 + L^2 x_0}}{2}$$

$$S_u = 6924 \text{ m}$$

dodając promień zastępczy wielkiej studni:

$$S_u = 6924 \text{ m} + 30.0 \text{ m} = 6954 \text{ m}$$

Zasięg obszaru spływu do ujęcia w górę strumienia filtracji wg wyliczeń wynosi prawie 7 km, zasięg ten ograniczono do lokalnego wododziału co dało wartość:

$$S_u = 1890 \text{ m}$$

12. ZALECENIA RACJONALNEJ EKSPLOATACJI UJĘCIA I OBSERWACJI

Zaleca się eksploatować ujęcie z maksymalną wydajnością eksploatacyjną:

$$Q = 23,6 \text{ m}^3/\text{h},$$

w tym:

**6W $Q = 16,4 \text{ m}^3/\text{h}$, przy depresji $s = 9,2 \text{ m}$,
7W $Q = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$, przy depresji $s = 13,28 \text{ m}$.**

Podwodne agregaty pompowe o średnicy $\phi=4''$, wydajności ok. $7,0 - 17,0 \text{ m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia ok. 50 m należy umieścić w otworach odpowiednio na głębokościach:

6W: około 45 m ppt.

7W: około 45 m ppt.

Ponadto zaleca się prowadzenie obserwacji położenia zwierciadła wody w studni przy ustalonej wydajności raz w miesiącu, bądź za pomocą automatycznego urządzenia do ciągłego pomiaru i odnotowywanie wyników pomiaru wydajności i położenia zwierciadła wody w książce eksploatacji studni.

Użytkowanie ujęcia wymaga również prowadzenia okresowych badań jakości pobieranej wody. Dla monitorowania stanu jakościowego ujmowanych wód zaleca się minimum raz w roku pobrać próby wody i wykonać analizy fizyko-chemiczne i bakteriologiczne.

Należy również prowadzić ewidencję poboru wody na podstawie wskazań wodomierzy zainstalowanych w obudowie każdej ze studni. Sposób i częstotliwość pomiarów poboru wody należy przedstawić w operacie wodnoprawnym.

13. WNIOSKI

- ☒ Niniejszą dokumentację opracowano w związku z koniecznością ustalenia zasobów eksploatacyjnych ujęcia wód podziemnych i uzyskania pozwolenia wodnoprawnego na pobór wody podziemnej.
- ☒ Woda pobierana z ujęcia będzie służyła do spożywania przez ludzi oraz do celów gospodarczych. Podawana będzie do projektowanej nowej stacji uzdatniania wody, a następnie do gminnej sieci wodociągowej.
- ☒ Studnie 6W i 7W ujęcia w Wierchosławicach zostały wykonane we wrześniu oraz w listopadzie 2020 r.
- ☒ Proponowane do przyjęcia zasoby eksploatacyjne ujęcia wody podziemnej z utworów kambru-ordowiku wynoszą:
 $Q = 23,6 \text{ m}^3/\text{h}$
w tym:
 $6W \text{ } Q = 16,4 \text{ m}^3/\text{h}$, $7W \text{ } Q = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$.
- ☒ Na podstawie przeprowadzonej analizy budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych ustalono przybliżony obszar zasilania wód podziemnych piętra kambryjsko-ordowickiego. Jako obszar zasobowy przyjęto teren o powierzchni $0,214752 \text{ km}^2$.

- ☒ Z wykonanych analiz wody wynika, że woda ujęta otworami nr 6W i 7W jest wodą zwykłą, słodką o mineralizacji (określonej jako sucha pozostałość) od 228 do 268 mg/dm³.
- ☒ Proponuje się ustanowić jedynie teren ochrony bezpośredniej o wymiarach min. 3 m x 3 m.
- ☒ Dokumentację niniejszą należy przedłożyć w Starostwie Jaworskim celem jej zatwierdzenia.

dr Lech Poprawski

14. LITERATURA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY

- Dąbrowski S., Przybyłek J., 2005: Metodyka próbnych pompowań w dokumentowaniu zasobów wód podziemnych. Poradnik metodyczny. Ministerstwo Środowiska. Warszawa.
- Duda R., Winid B., Zdechlik R., Stępień M., 2013. Metodyka wyboru optymalnej metody wyznaczania zasięgu stref ochronnych ujęć zwykłych wód podziemnych z uwzględnieniem warunków hydrogeologicznych obszaru RZGW w Krakowie. RZGW Kraków.
- Kondracki J., 2002.: Geografia regionalna Polski. Wyd. Naukowe PWN. Warszawa.
- Mapa topograficzna w skali 1: 10 000.
- Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1: 50 000, arkusz Bolków. plansza „A”. Autor. K. Horbowy, E. Gawlikowska, M. Czerski. Państwowy Instytut Geologiczny 2004
- Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1: 50 000, arkusz plansza „B”. Autor. . Państwowy Instytut Geologiczny 2....
- Mapa Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP). Geoportal PSH.
- Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Bolków. Autor Andrzej Wojtkowiak. Państwowy Instytut Geologiczny 2002
- Paczyński B., Sadurski A., (red.), 2007: Hydrogeologia regionalna PIG, Warszawa.
- Pazdro Z., Kozerski B., 1990: Hydrogeologia Ogólna. Wydawnictwo Geologiczne Warszawa.
- Projekt robót geologicznych w celu ujęcia wód podziemnych na potrzeby Gminy Bolków w Wierzchosławicach. Radosław Kaniewski. Świdnica, czerwiec 2019 r.
- Dodatek nr 1 do projektu robót geologicznych w celu ujęcia wód podziemnych na potrzeby Gminy Bolków w Wierzchosławicach. Lech Poprawski. Projektowanie i Doradztwo Janina Poprawska. Wrocław, wrzesień 2020 r.
- Protokół odbioru końcowego robót geologicznych polegających na wykonaniu studni 6W i 7W na działce 736 w Wierzchosławicach (gmina Bolków). Gmina Bolków, 13.11.2020 r.
- Szczegółowa mapa geologiczna Sudetów w skali 1: 25 000, arkusz Marciszów. Autor Z. Zymerman, K. Mastalerz. Państwowy Instytut Geologiczny.
- Wieczysty A., 1970. Hydrogeologia inżynierska. PWN. Warszawa – Kraków.
- Wyssling L., 1979. Eine neue Formel zur Berechnung der Zustromungsdauer (Laufzeit) des Grundwassers zu einem Grundwasser-Pumpwerk. Eclogae geol. Helv., 72(2): 401-406.
- Decyzja Starosty Jaworskiego z dnia 08.10.2019 r. (znak: *GNiŚ.6530.4.4.2019*) zatwierdzająca „Projekt robót geologicznych w celu ujęcia wód podziemnych na potrzeby Gminy Bolków w Wierzchosławicach”.
- Decyzja Starosty Jaworskiego z dnia 20.10.2020 r. (znak: *GNiŚ.6530.4.7.2020*) zatwierdzająca „Dodatek nr 1 do projektu robót geologicznych w celu ujęcia wód podziemnych na potrzeby Gminy Bolków w Wierzchosławicach”.

15. PRZEPISY PRAWNE OBOWIĄZUJĄCE W PROJEKTOWANIU, DOKUMENTOWANIU I UJMOWANIU WÓD PODZIEMNYCH

- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. 2011 Nr 163 poz. 981 z późn. zmianami).
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. z 2017 r., poz. 1566 z późn. zmianami).

- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2008 Nr 199 poz. 1227 późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. z 2016 r., poz. 2033).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 roku w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017, poz. 2294).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2019, poz. 1839).

ZAŁĄCZNIKI