



Ul. Królewska 84/1, 30-079 Kraków
Biuro: Ul. Mazowiecka 25, 30-019 Kraków
tel: (12) 34-618-34
www.springap.com.pl



OPINIA HYDROGEOLOGICZNA

OPINIA HYDROGEOLOGICZNA DOTYCZĄCA MOŻLIWOŚCI ZAOPATRZENIA W WODĘ Z UJĘĆ WÓD POWIERZCHNIOWYCH I WÓD PODZIEMNYCH ORAZ PRZEDSTAWIENIE WYBORU DOCELOWYCH UJĘĆ WODY, W RAMACH CAŁOŚCIOWEGO ZADANIA PN OPRACOWANIE KOMPLETNEJ DOKUMENTACJI HYDROGEOLOGICZNEJ ORAZ WYKONANIE TRZY-OTWOROWEGO UJĘCIA WODY W MIEJSCOWOŚCI JUSZCZYN W GMINIE MAKÓW PODHAŁAŃSKI

TEMAT:

OBIEKT: SIEĆ WODOCIĄGOWA W MIEJSCOWOŚCI JUSZCZYN, GMINA MAKÓW PODHAŁAŃSKI

KATEGORIA OBJ.
BUDOWLANEGO:

XXVI - SIECI, JAK: ELEKTROENERGETYCZNE, TELEKOMUNIKACYJNE, GAZOWE, CIEPŁOWNICZE, WODOCIĄGOWE, KANALIZACYJNE ORAZ RUROCIĄGI PRZESYŁOWE

LOKALIZACJA:

OBRĘB JUSZCZYN, GMINA MAKÓW PODHAŁAŃSKI

STADIUM:

OPINIA

INWESTOR:

PRZEDSIĘBIORSTWO WODNO-KANALIZACYJNE "EKO-SKAWA" SP. Z O.O.,
UL. 3 MAJA 40A, 34-220 MAKÓW PODHAŁAŃSKI

OPRACOWAŁ:

BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEN	PODPIS
Hydrogeologia	mgr inż. Krzysztof Olszówka	II-1308, VII-1420	<i>mgr inż. Krzysztof Olszówka</i> nr upr. II-1308, VII-1420

OPRACOWAŁ:

BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEN	PODPIS
Hydrogeologia	inż. Karol Kuleta	—	<i>Kuleta</i>

OPRACOWAŁ:

BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEN	PODPIS
Hydrogeologia	mgr inż. Zbigniew Bigaj	V-1767	HYDROGEOLOG <i>mgr inż. Zbigniew Bigaj</i> upr. M.S. kat V-1767

ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI:

EGZ. 387 - I

- Wstęp.
- Sposób rozwiązania zadania hydrogeologicznego.
- Założenia do wykonania studni.
- Wnioski i zalecenia końcowe.
- Wykaz wykorzystanych materiałów.

KRAKÓW, MAJ 2016



Spis treści

WSTĘP.....	2
I. Ogólna charakterystyka terenów przedmiotowej inwestycji, podział fizyczno-geograficzny.....	2
I.1. Rzeźba terenu.....	3
I.2. Warunki hydrogeologiczne.....	6
I.3. Główne Zbiorniki Wód Podziemnych na terenie badań.....	8
I.4. Wody powierzchniowe na terenie badań.....	9
II. SPOSÓB ROZWIĄZANIA ZADANIA HYDROGEOLOGICZNEGO.....	12
II.1. Wybór ujęcia wód.....	12
II.2. Jakość wód z proponowanych ujęć.....	12
II.3. Wybór miejsca wierceń studni w utworach czwartorzędowych.....	13
II.4. Szacunkowe obliczenia wydajności pojedynczej studni wykonanej w utworach czwartorzędowych.....	14
III. ZAŁOŻENIA DO WYKONANIA STUDNI.....	16
IV. WNIOSKI I ZALECENIA KOŃCOWE.....	18
VI. WYKAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW.....	19

ZAŁĄCZNIKI.

1. Lokalizacja studni głębinowych

WSTĘP

Przedmiotem niniejszego opracowania jest „Opracowanie opinii hydrogeologicznej dotyczącej możliwości zaopatrzenia w wodę z ujęć wód powierzchniowych i wód podziemnych oraz przedstawienie wyboru docelowego ujęć wody” w ramach całościowego zadania pn „Opracowanie kompletnej dokumentacji hydrogeologicznej oraz wykonanie trzy-otworowego ujęcia wody w miejscowości Juszczyń w gminie Maków Podhalański”. Wykonawcą przedmiotowego zadania jest firma SPRINGAP Anna Kluba, Przemysław Kluba S.C. z siedzibą w Krakowie, 30-079 Kraków, ul. Królewska 84/1. Przedmiotowe opracowanie zostało zrealizowane na podstawie zawartej umowy pomiędzy Zlecającym tj. Przedsiębiorstwem Wodno-Kanalizacyjnym „Eko-Skawa” Sp. z o.o. ul. 3-go Maja 40a, 34-220 Maków Podhalański a w/w Wykonawcą.

I. Ogólna charakterystyka terenów przedmiotowej inwestycji, podział fizyczno-geograficzny

Juszczyń leży w województwie małopolskim, w powiecie suskim, w gminie Maków Podhalański. Miejscowość ta położona jest nad rzeką Skawą, wzdłuż trasy nr 28. Pod względem fizyczno-geograficznym miejscowość ta znajduje się w obrębie: Prowincji: Karpaty wraz z Podkarpaciem, Podprowincji: Zewnętrzne Karpaty Zachodnie, Makroregionu: Beskidy Zachodnie, Mezoregionu: Beskid Makowski.

I.1. Budowa geologiczna.

Przedmiotowy teren badań leży w Beskidach należących do fliszowych Karpat Zewnętrznych, zbudowanych ze skał osadowych, powstałych w okresie od górnej jury, przez kredę do paleogenu. Flisz o miąższości około 6000 m, to przekładające się wzajemnie utwory piaszczyste i ilaste z niewielkimi wkładkami innych skał, jak margle i rogowiec. Ruchy górotwórcze po dolnym miocenie doprowadziły do sfałdowania utworów fliszowych, które zostały w różnym stopniu odspocone od starszego podłoża i w postaci płaszczowin, skib i łusek przesunięte ku północy. Największe rozpręślenie w Beskidach zajmuje płaszczowina magurska, której utwory budują cały obszar gminy Maków Podhalański. Utwory jednostki magurskiej tworzą duże struktury fałdowe ze zjawiskiem inwersji morfologicznej. W antyklinach znajdują się łupkowo-margliste utwory

górnej kredy i paleogenu, w szerokich synklinach z kolei odporny na wietrzenie piaszkowiec magurski. Piaszkowiec kwarcowy płaszczowiny magurskiej budują w znacznym stopniu grzbiety. Poza piaszkowcem powszechnie występują łupki, zlepienie, margle, podrzędne mułowce i iłowce. Łupki są przeważnie margliste. Grubość wtrąceń łupkowych wynosi kilka lub kilkanaście centymetrów. Piaszkowiec magurskie występują w dwóch facjach: północnej glaukonitowej i południowej z licznym muskowitem. Mniejszość piaszkowca magurskiego facji glaukonitowej wynosi około 1000 m. Utwory czwartorzędowe rozwinęły się głównie w dolinach Skawy i Skawicy jako aluwia, a także jako gliny zwietrzelinowe na zboczach. Żwiry i gliny teras rzecznych położonych 15-35 m nad poziomem rzeki datowane są na plejstocen. Zachowały się fragmentarycznie na lewym zboczu doliny Skawicy w Białce, a także w szerszych miejscach doliny Skawy między Białką a Suchą Beskidzką (lewy brzeg), oraz na prawym brzegu w Kojaszówce. Osady te w stropie wymieszane są z glinami zwietrzelinowymi, spełzającymi po zboczach. Dna dolin rzek Skawy i Skawicy wyścielają osady zaliczone do holocenu. Budują one terasy i stożki napływowe. Żwiry i gliny teras położonych 7-10 m n.p. rzeki tworzą szerokie stożki napływowe bocznych dopływów, przechodzące w terasy żwirowe. Rozległe przestrzenie zajmują terasy położone na wysokości 3-6 m n.p. rzeki zbudowane ze żwirów i glin napływowych. Duży stożek takiej terasy zajmuje szerokie dno doliny przy ujściu Skawicy do Skawy w Białce. Niemal wszędzie dobrze rozwinięte są żwiry (kamienie), piaski i mady koryt rzecznych oraz niższych teras. Krawędź tych teras ulega znacznym zmianom poprzez rozmycia i obrywy wskutek wezbrań i powodzi. Powszechnie wśród utworów czwartorzędowych występują holocenijskie pokrywy koluwiów osuwiskowych wykształconych w postaci iłów, glin zwietrzelinowych i lessowych zmieszanych z rumoszem skalnym.

1.2. Rzeźba terenu.

Większa część obszaru gminy położona jest w Beskidzie Makowskim, mniejsza południowo-zachodnia w Beskidzie Żywieckim. Wspólną cechą rzeźby tych regionów jest działalność rzek i czynników denudacyjnych. Formami przewodnimi charakterystycznymi dla rzeźby fluwialno-denudacyjnej są doliny rzeczne i wzniesienia międzydoliny. Grzbiety pasm górskich rozcinane są przez doliny cieków o dużych spadkach. Są to doliny młode o niewyrównanym dużym spadku oraz stromych zboczach, będące rezultatem współdziałania erozji wgłębnej i procesów stokowych. W czasie wezbrań cieków transportują duże ilości zwietrzliny kamienisto-błotnej, podcinając zbocza doliny uruchamiając ruchy

masowe. Rzeźba stoków gór młodych kształtuje się przez morfogenetyczną działalność czynników denudacyjnych: erozji wody spływającej po stoku i ruchów masowych (grawitacyjnych). Wody opadowe i roztopowe spływając po stoku przemieszczają zwietrzelinę poprzez spłukiwanie warstwowe i bruzdowe. Spłukiwanie bruzdowe w miarę wzrostu siły erozyjnej cieką przechodzi w erozję wąwozową. Erozyjnym pogłębianiu wąwozów na stokach sprzyja użytkowanie ich jako drogi polne. Natężenie erozji na stokach zależy od spadku, użytkowania gruntów i wielkości opadów atmosferycznych oraz ich natężenia. Wąwozy stokowe w czasie gwałtownych ulew stanowią koryta cieków epizodycznych. Rzeki Skawa i Skawica płyną szerokimi płaskodennymi dolinami. W dolinie Skawy wykształcone są kamieńce i terasa łęgowa o szerokości 250-500 m, zaś w dolinie Skawicy o szerokości 100-250 m. Rzeki poszerzają i intensywnie pogłębiają swoje koryta, rozcinając pokrywy akumulacyjne zbudowane ze żwirów, piasków, iłów i glin rzecznych. Rozmywają brzegi powodując powstawanie zerw, obsunięć i obrywów. Tempo niszczenia i cofania brzegów jest bardzo duże w czasie powodzi. Z kolei przy niskich stanach wody brzegi nieraz podlegają obsuwaniu. Cokoły teras, progi i ostańce skalne w korytach wskazują na intensywną erozję denną i boczną. Formami akumulacyjnymi w dolinach Skawy i Skawicy są terasy denne:

- łęgowa (2-3 m n. p. rzeki), • rędzinna – niższa (3-6 m n. p. rzeki), oddzielona od terasy łęgowej progim, zalewana w czasie powodzi, występuje na całym odcinku Skawy,
- rędzinna – wyższa (7-10 m n. p. rzeki), znajdująca się poza zasięgiem wody stuletniej $q=1\%$,
- terasa plejstocenska zlodowacenia północnopolskiego (bałtyckiego), o wysokości 15-35 m n. p. rzeki, występująca fragmentarycznie, często rozmywana przez spływy i zmywy wód opadowych.

Gmina położona jest na wysokościach od około 330 m n.p.m. w dolinie Skawy do około 790 m n.p.m. na wzniesieniach Beskidu Makowskiego, a w obrębie Beskidu Żywieckiego sięga do wysokości około 1063 m n.p.m.

Pasma górskie Beskidu Makowskiego i Żywieckiego były kilkakrotnie podnoszone, o czym świadczą różnowiekowe płaszczyny zrównań, położone na różnych wysokościach. Wypiętrzony górotwór w czasie spokoju tektonicznego podlegał procesom erozji i denudacji, które doprowadzały do zrównań wierzchołkowych. Kolejne okresy

górotwórcze podnosiły zrównane powierzchnie, które jako poprzednie tereny pradolin kształtowały się ponad nowo tworzącymi się dolinami. Na analizowanym terenie można wyróżnić trzy poziomy zrównań:

- poziom śródgórski – do którego mogą być odniesione zrównania wierzchowinowe leżące na wysokości około 250 m powyżej dna dolin Skawy i Skawicy. Ślady tego poziomu są skąpe, możemy jednak zaliczyć do nich spłaszczenia grzbietowe na północnym zboczu Burdelowej Góry (640 m n.p.m.), na wschód od Juszczyzna oraz niektóre fragmenty grzbietu Kamiennej nad Kojaszówką, leżące na wysokości około 640 m n.p.m. Większe fragmenty tego poziomu znajdują się na zachód od Grzechyni na wysokości 640 i 610 m n.p.m.

- poziom pogórski leżący około 150 m nad dnem doliny Skawy. W dolinie Skawicy zaznacza się on wyraźniej dopiero w jej dolnej części płaskimi wierzchowinami i spłaszczeniami grzbietów między Białką a Juszczyznem na wysokości 540 i 520 m n.p.m. oraz między Kojaszówką a Skawą na wysokości 550 i 530 m n.p.m. Nie zaobserwowano tego poziomu na lewym brzegu doliny między Białką a Suchą Beskidzką. Wyraźniej zaznacza się na prawym zboczu doliny nad Makowem na wysokości 500 i 520 m n.p.m.

- poziom przydolinny o wysokości około 80-100 m ponad dnem doliny Skawy uległ w czwartorzędzie przeobrażeniu przez procesy soliflukcyjne, sputkiwanie i osuwiska. Spowodowało to cofanie krawędzi powierzchni zrównania, tworząc wzdłuż doliny niskie garby ze spłaszczeniami – fragmentami poziomu przydolinnego. Pasma górskie Beskidu Makowskiego przecina dyslokacja Makowa, do której ściśle nawiązuje dolina Skawy. Na zachód od Skawy, a na północ od Skawicy rozciąga się Pasma Przedbabiogórskie (Jałowieckie) z kulminacjami: G. Magórka (871 m n.p.m.), Malikowski Groń (769 m n.p.m.), i Wicherkówka (634 m n.p.m.). Część Beskidu Makowskiego, położona na wschód od doliny Skawy nosi nazwę Pasma Koskowej Góry. Kulminacjami w tym paśmie w granicach gminy są: G. Borysówka (610 m n.p.m.), Makowska Góra (640 m n.p.m.), G. Bryndzówka (697 m n.p.m.), G. Stańkowa (665 m n.p.m.), Zatrębska Góra (793 m n.p.m.), pod szczytem Koskowej Góry 840 m n.p.m.. W południowym odgałęzieniu tego pasma ciągnie się grzbiet Kamiennej Góry – Magury, gdzie najwyższymi wzniesieniami są: G. Kamienna (720 m n.p.m.), Adamówka Zwalisko (725 m n.p.m.) i sama Magura (786 m n.p.m.). Do Beskidu Żywieckiego zalicza się tereny położone na południe od wiosek Skawicy i Skawy. Obejmują one północny stok Pasma Babiogórskiego opadający w kierunku tych rzek z

najwyższymi położonymi przy granicy gminy szczytami G. Soska (1063 m n.p.m.), G. Naroże o wysokości (939 m n.p.m.), G. Krupówka (1032 m n.p.m.), G. Jawor (857 m n.p.m.). Pasma Babiogórskie (Policy) cechuje duża stromość stoków powyżej 35°, liczne źródła i ciek.

1.3. Warunki hydrogeologiczne.

Różnowiekowe utwory kredy górnej i trzeciorzędu tworzą specyficzny zespół warstw wodonośnych stanowiąc złożony zbiornik szczelinowo-porowy związany głównie ze spękanymi piaskowcami magurskimi. Strefa zawodniona tworzy nieciągły poziom wodonośny, gdzie wody podziemne mogą przemieszczać się z jednego ośrodka do drugiego. Na granicach sąsiadujących ośrodków o odmiennych cechach pojemności czy przepuszczalności nieraz występują przejawy wód podziemnych w postaci źródeł czy podmokłości. Wody podziemne są zasilane głównie przez bezpośrednią infiltrację opadów atmosferycznych, wód powierzchniowych oraz dopływ z utworów fliszowych. Infiltracja zależy głównie od charakteru litologicznego zwierzeliny i kąta nachylenia stoków. Najdogodniejsze warunki do infiltracji istnieją w obrębie dolin rzecznych. Przepływ wód podziemnych jest skierowany głównie w kierunku dolin rzecznych, które stanowią podstawę drenażu. Na obszarach fliszowych w cyklu rocznym zaznaczają się dwa okresy wzrostu stanu wód podziemnych. Pierwszy z nich – wiosenny, związany jest z zasilaniem zbiornika wodami roztopowymi, a drugi – letni z zasilaniem deszczowym. Przepuszczalność warstw magurskich jest największa na wierzchołkach, najmniejsza na stokach, a pośrednia w dnach dolin rzek. Obszary wododziałowe są mało perspektywiczne dla ujęć z powodu małej miąższości warstwy wodonośnej oraz intensywnego drenażu przez źródła na zboczach. Głębokość zalegania zwierciadła wód podziemnych jest największa w partiach wododziałowych, gdzie dochodzi do 20-30 m p.p.t., najmniejsza w dnach dolin – do kilku metrów p.p.t. W dnach dolin wahania zwierciadła wód podziemnych nie przekraczają 0,5-3,0 m p.p.t., natomiast w wyższych partiach stoków mogą być większe, od 1 nawet do 6-10 m p.p.t. **Wydajność studzien korzystających z trzeciorzędowego poziomu wodonośnego w obszarze gminy jest przeważnie mała, wynosi średnio 2-5 m³/h, w ogniwach z przewagą łupków jest jeszcze mniejsza i sięga 0-2 m³/h.** Izolacja poziomów wodonośnych piętra fliszowego jest słaba. Na terenach leśnych brak jest istotnych ognisk zanieczyszczeń, natomiast na terenach rolniczych i

zabudowanych ogniska takie istnieją, stąd stopień zagrożenia wód podziemnych ocenia się jako średni. Generalnie, jakość tych wód na obszarach leśnych jest bardzo dobra i trwała (klasa Ia), natomiast na obszarach rolniczych i zabudowanych – dobra, ale nietrwała (klasa Ib). Liczne źródła są często powiązane z kontaktem grubszych serii piaskowców i łupków ilastych. Wydajność źródeł jest zróżnicowana i wynosi od 0,76 l/sek do 3,5 l/sek (2,7 m³/h do 12,6 m³/h). Liczne źródła stokowe stanowią ujęcia dla grawitacyjnych wodociągów zagrodowych. Tak np. dwa źródła w Grzechyni ujęte zostały dla zaopatrzenia w wodę miejscowej szkoły, a źródło przy ul. Źródlanej w Makowie Podhalańskim o wydajności 13,9 m³/h zaopatruje w wodę wodociąg nr 1.

Czwartorzędowy poziom wodonośny Największe nagromadzenie aluwialnych utworów czwartorzędowych występuje w dolinach Skawy i Skawicy. Wydajnymi warstwami wodonośnymi są tu holoceniskie żwiry teras dolinnych, zawierające wody porowe. Miąższość warstwy wodonośnej waha się od 2,5 m do 4,0 m. Zwierciadło swobodne stabilizuje się na głębokości 2 do 3 m p.p.t. i odznacza się wahaniami rzędu 1-2 m w ciągu roku hydrologicznego. Czwartorzędowy poziom wodonośny wykazuje ciągłość w dolinach rzek. Zasilany jest przez infiltrację opadów atmosferycznych i dopływ z terenów przydolinnych. Przy wysokich stanach wody w korytach (wezbrania powodziowe), woda z rzek zasila warstwę wodonośną, podwyższając okresowo zwierciadło. Przez większą jednak część roku rzeka pełni funkcję drenującą w stosunku do warstwy wodonośnej. Wydajność pojedynczych ujęć jest zmienna, uzależniona od miąższości, litologii i przepuszczalności warstwy wodonośnej. **Ujęcie infiltracyjne nad Skawą w Makowie Podhalańskim, obejmujące 4 studnie o głębokościach 4,6-5,8 m, wykazuje zróżnicowaną wydajność sięgającą od 5,2 m³/h do 14,6 m³/h.** Występujące fragmentarycznie na obrzeżach dolin utwory fluwioglacjalne terasy położonej na wysokości 15-35 m powyżej poziomu rzeki są słabo zawodnione, a ich wodonośność jest zróżnicowana. Na zboczach dolin i stokach gór występują czwartorzędowe pokrywy zwietrzelinowe o miąższości 1-5 m. Utwory te są lokalnie i okresowo zawodnione bez możliwości ich eksploatacji. Występujące na tych terenach źródła o zmiennej wydajności są także źródłami okresowymi.

1.4. Główne Zbiorniki Wód Podziemnych na terenie badań

Na przedmiotowym obszarze badań występują dwa zbiorniki wód podziemnych:

- Główny Zbiornik Wód Podziemnych Nr 445 warstw (F) Magura (Babia Góra) trzeciorzęd (Tr) – zbiornik w utworach fliszowych znajduje się w południowo-zachodniej części gminy (Grzechynia, Białka, Juszczyń). Seria utworów fliszowych charakteryzuje się małą zasobnością wodną i jest tym większa im więcej jest w niej piaskowców i szczelin. Wody tego poziomu zasilane są przede wszystkim przez infiltrację opadów atmosferycznych, a także wód powierzchniowych i dopływ wód z podłoża. Głębokość występowania zwierciadła wody waha się od kilku metrów w dnach dolin do 20-30 m w partiach grzbietowych. Głębokość warstwy wodonośnej może sięgać do 60m, a w piaskowcach magurskich do 80 m. Zwierciadło wody charakteryzują duże amplitudy wahań - średnio 10 m, (mogą dochodzić nawet do kilkunastu), podnosi się ono wyraźnie w wyniku infiltracji wód opadowych i po roztopach. Szacunkowe zasoby dyspozycyjne tego zbiornika wynoszą 23,5 tys. m³/dobę. Wody zbiornika zaliczono do klasy Ia i Ib, czyli bardzo czystych i czystych do użytku bez uzdatniania. Zbiornik nie posiada ustanowionych obszarów ochronnych. Wydajność studzien korzystających z trzeciorzędowego poziomu wodonośnego w obszarze gminy jest przeważnie mała, wynosi średnio 2-5 m³/h, w ogniowach z przewagą łupków jest jeszcze mniejsza i sięga 0-2 m³/h.

- Główny Zbiornik Wód Podziemnych Nr 444 – Dolina rzeki Skawy, czwartorzęd (Q) – zbiornik zajmuje powierzchnię około 86 km², z czego część znajduje się w obrębie gminy Maków Podhalański. Szacunkowe zasoby dyspozycyjne wynoszą 16,5 tys. m³/dobę. Średnią głębokość ujęć określono na 8 m. p.p.t., natomiast w Makowie Podhalańskim głębokość ujęcia tych wód podziemnych wynosi 4,6-5,9 m p.p.t. Wody zbiornika zaliczono do klasy Ic, czyli nieznacznie zanieczyszczonych, łatwych do uzdatnienia. Zbiornik nie jest izolowany, a więc mocno narażony na zanieczyszczenia zewnętrzne. Został zaliczony do obszarów wymagających najwyższej ochrony (ONO), wokół niego natomiast wyznaczono strefę wymagającą wysokiej ochrony wód (OWO). Wody podziemne wykorzystywane są w gminie do celów gospodarczych i jako woda przeznaczona do picia za pośrednictwem następujących ujęć:

- Ujęcie wód podziemnych (infiltracyjne) nad Skawą w Makowie Podhalańskim, użytkowane przez Przedsiębiorstwo Wodno-Kanalizacyjne „Eko-Skawa” Sp. z o.o. w Makowie Podhalańskim. Strefy ochrony sanitarnej bezpośrednią i pośrednią wewnętrzną

dla studni Nr 1, 2, 3 i 4 ustanowiono decyzją Nr WS.6320.1.2013.NK Starosty Suskiego z dnia 2.05.2013 r.

- Ujęcie wód podziemnych źródła nr H przy ul. Źródlanej w Makowie Podhalańskim. Użytkownikiem jest Przedsiębiorstwo Wodno-Kanalizacyjne „Eko-Skawa” Sp. z o.o. Dla ujęcia ustanowiono decyzją (pismo znak: WS-6223/MI/12/2004/TJ) Starosty Suskiego z dnia 4 lutego 2004 r., strefę ochronną obejmującą jedynie teren ochrony bezpośredniej (wielobok o wymiarach 5m x 21m x 29m x 11m x 32m x 12m);
- Ujęcie wód podziemnych ze źródeł Nr 1 i Nr 2 w Grzechyni, użytkowane przez Przedsiębiorstwo Wodno-Kanalizacyjne „Eko-Skawa” Sp. z o.o. Posiada ustanowione strefy ochrony bezpośredniej i wewnętrzne strefy ochrony pośredniej. Źródła położone są na terenie zalesionym.

Wydajności pojedynczych otworów są bardzo zróżnicowane, od około 1 m³/h do 25 m³/h.

1.5. Wody powierzchniowe na terenie badań

Cały obszar gminy Maków Podhalański i teren badań leży w zlewni Skawy – prawobrzeżnego dopływu Wisły. Głównym dopływem Skawy (dł. 96,4 km) jest Skawica (dł. 23,8 km). Przepływając przez obszar gminy na odcinku 12 km, Skawa przyjmuje mniejsze dopływy, a to: Wieprzowiankę, Kojaszowiankę, Żarnowską Wodę (Żarnowiankę), Potok u Królów, Księży Potok, Potok Stanaszków, Cadynkę (Cadyńkę), Dudrakówkę, Grzechynkę i Szczepankówkę. Sieć rzeczna gminy charakteryzuje się dużą gęstością (1,5–4,0 km/km²). Rzeki odznaczają się dużymi spadkami i małym rozwinieniem biegu. Spadek Skawy w omawianym obszarze badań wynosi 4,2‰, co wpływa w znacznym stopniu na wielkość i szybkość spływu wód. Rzeki karpackie charakteryzują się dużą zmiennością stanów wody. Jest to następstwem obfitych, często ulewnych opadów, powodujących gwałtowny przybór wód. Mało przepuszczalne lub nieprzepuszczalne fliszowe podłoże w połączeniu ze zmniejszonym parowaniem w obszarze górskim ułatwiają szybki spływ wód. Obok warunków naturalnych przyczynia się do tego również znaczne wylesienie stromych stoków. Z intensywnymi opadami deszczu związane są letnie wezbrania rzek. Wahania stanów wody i postępujące za nimi wahania przepływów obserwowane są w ciągu całego roku, największe jednak wartości osiągają w miesiącach letnich. Typowe dla tego obszaru jest także okresowe zasilanie gruntowo-śnieżne. Charakterystykę hydrologiczną głównych

rzek Skawy i Skawicy oparto na podstawie stanów wód i ich przepływów na dwóch posterunkach wodowskazowych IMGW położonych tuż poza granicą gminy:

- wodowskazie na Skawie w Suchej Beskidzkiej (PZ=324,04 m n.p.m.), zlokalizowanym na 45,7 km biegu rzeki, zamyka zlewnię o pow. 467,7 km²,
- posterunku wodowskazowym na Skawicy w Skawicy Dolnej (PZ=407,96 m n.p.m.) założonym na 4,0 km biegu rzeki obejmującym zlewnię o pow. 139,3 km².

Skawa jest typową rzeką górską. Charakteryzuje się dużą zmiennością stanów wody: średnie stany wody wykazują najniższe wartości w październiku, a najwyższe w marcu i kwietniu, co jest wynikiem wiosennych roztopów. Średni roczny stan wody Skawy w Suchej Beskidzkiej wynosi 134 cm. Maksymalny stan wody (WWW) zanotowany w lipcu 2001 r. osiągnął 510 cm, a minimalny stan (NNW) z grudnia 1986 r. i października 2005 r. wyniósł 86 cm. Amplituda stanów wody Skawy w tym okresie obserwacji osiągnęła zatem 424 cm. Duża zmienność stanów wody spowodowana jest szybką reakcją zlewni na opad. Słabo przepuszczalne podłoże fliszowe, a także częściowe wylesienie obszaru ułatwiają szybki spływ wody. Średni roczny przepływ Skawy w latach 2001-2005 wynosił w Suchej Beskidzkiej 7,76 m³/s, przy czym maksymalny przepływ (WWQ) z lipca 2001 r. osiągnął wartość 737 m³/s. Najniższy przepływ (NNQ) na Skawie – 0,50 m³/s zanotowano w styczniu 1954 r. Średni roczny stan wody Skawicy w punkcie pomiarowym w Skawicy Dolnej w latach 1961-2000 wyniósł 144 cm. Maksymalny stan wody (WWW) zanotowany został w czerwcu 1983 r. w wysokości 340 cm, a minimalny (NNW) – 84 cm, wystąpił na przełomie września i października 1956 r. oraz w lutym 1958 r. Amplituda stanów wody Skawicy za cały okres obserwacji wyniosła 256 cm. Ekstremalne notowane przepływy na Skawicy wyniosły: WWQ = 179 m³/s (czerwiec 1983 r.), a NNQ = 0,24 m³/s (styczeń 1969 r.). Wody Skawicy ujmowane są dla celów Fabryki Osłonek Białkowych „Fabios” w Białce. Ujęcie posiada ustanowione decyzją Nr 47/16/00 Starosty Suskiego z dnia 9 czerwca 2000 r. strefy ochrony bezpośredniej i pośredniej, z wydzielonym wewnętrznym terenem ochrony pośredniej i zewnętrznym terenem ochrony pośredniej.

W odniesieniu do obszaru miejscowości Białka ujęcie wody powierzchniowej w km 0+600 potoku Skawica na potrzeby Fabryki Osłonek Białkowych FABIOS S.A. posiada strefę ochronną ustanowioną Rozporządzeniem nr 5/2010 Dyrektora RZGW w Krakowie z dnia 20 września 2010 r. w sprawie ustanowienia strefy ochronnej dla ww. ujęcia, która dzieli się na teren ochrony bezpośredniej i pośredniej.

1) W dolinach Skawy i Skawicy występują rozległe obszary zagrożone zalewaniem w czasie wezbrań powodziowych. Największe powierzchnie obejmują najszersze odcinki dolin, głównie na zachód od Makowa Podhalańskiego oraz w okolicach ujścia Żarnowianki. Mniejsze obszary zalewowe występują w dolinach Wieprzówki, Żarnowskiej Wody i Grzechynki. Między Wadowicami a Suchą Beskidzką w zlewni górnej Wisły na rzece Skawie budowany jest zbiornik wodny Świnna Poręba. Obiekt ma pełnić istotną rolę w systemie gospodarki wodnej województw małopolskiego i śląskiego. Do zadań zbiornika należeć będzie m. in.:

- ochrona przed powodzią doliny Skawy i ochrona Krakowa przez redukcję fali powodziowej Górnej Wisły,
- oddziaływanie na rozwój regionalny – stworzenie warunków dla ożywienia gospodarczego regionu, rozwoju rekreacji i wypoczynku oraz związanych z tym usług,
- zaopatrzenie w wodę części aglomeracji śląskiej,
- energetyczne wykorzystanie zbiornika – powstanie zapory i zbiornika stworzy warunki dla produkcji energii elektrycznej bez szkody dla środowiska w ilości szacowanej na 14,8 GWh rocznie. Gmina Maków Podhalański położona nad górnym odcinkiem Skawy po wybudowaniu zbiornika znajdzie się w jego obszarze zasilania.

II. SPOSÓB ROZWIĄZANIA ZADANIA HYDROGEOLOGICZNEGO.

II.1. Wybór ujęcia wód.

Przedmiotem założenia jest wykonanie ujęć wody pozwalających zaopatrzyć projektowaną sieć wodociagową dla miejscowości Juszczyń. Rozpatruje się wykonanie ujęć w postaci studni wierconych w utworach czwartorzędowych, bądź trzeciorzędowych (flisz) ewentualnie z wód powierzchniowych z rzeki Skawy.

Pod względem rozpatrzenia wyboru wykonania studni wierconych w czwartorzędzie i fliszu (trzeciorzęd) proponuje się wykonanie studni czwartorzędowych w utworach piaszczysto-żwirowych należących do zbiornika Nr 444 – Dolina rzeki Skawy. Za wyborem powyższego przemawiają względy wydajnościowe pojedynczych studni jak również względy ekonomiczne. Przewiduje się wykonanie trzech studni do głębokości maksymalnie 10-15 m ppt. Całościowy koszt wykonania tych studni będzie około 3 razy niższy niż jednej studni wykonanej w utworach fliszu. W przypadku ewentualnego wykonania studni w skałach trzeciorzędowych należy liczyć się z wykonaniem studni o głębokości nawet do 100 m ppt. Głębokość występowania zwierciadła wody w tych utworach waha się od kilku metrów w dnach dolin do 20-30 m w partiach grzbietowych. Głębokość warstwy wodonośnej może sięgać do 60m, a w piaskowcach magurskich do 80 m. Dodatkowym atutem przemawiającym za wykonanie studni w czwartorzędzie jest fakt możliwości uzyskania większej wydajności niż w utworach fliszowych. Ujęcia infiltracyjne nad Skawą w rejonie badań wykazują zróżnicowaną wydajność sięgającą od 5,2 m³/h do 14,6 m³/h. Wydajność studzien korzystających z trzeciorzędowego poziomu wodonośnego w obszarze gminy jest przeważnie mała, wynosi średnio 2-5 m³/h, w ogniwach z przewagą łupków jest jeszcze mniejsza i sięga 0-2 m³/h.

II.2. Jakość wód z proponowanych ujęć.

Wody zbiornika trzeciorzędowego zaliczono do klasy Ia i Ib, czyli bardzo czystych i czystych do użytku bez uzdatniania. Wody zbiornika czwartorzédnego zaliczono do klasy Ic, czyli nieznacznie zanieczyszczonych, łatwych do uzdatnienia.

W ocenie ogólnej wody rzeki Skawy sklasyfikowano następująco: jako wody III klasy czystości na odcinku od Wadowic do Zatora, o czym zdecydowało bakteriologiczne zanieczyszczenie, jako wody pozaklasowe w pozostałym biegu (tj. od Jordanowa do Wadowic oraz poniżej Zatora do ujścia do Wisły).

II.3. Wybór miejsca wierceń studni w utworach czwartorzędowych.

Wybór lokalizacji studni w utworach czwartorzędowych zeterminowany będzie warunkami morfologicznymi oraz terenowymi i technicznymi. Proponuje się lokalizację studni na terasach rzecznych rzeki Skawy, poza obszarami zalewowymi z uwzględnieniem możliwości dojazdu technicznego do wykonania studni jak i później do obsługi technicznej w/w studni. W ramach rozpatrywanego, perspektywicznego obszaru do wykonania w/w studni proponuje się lokalizację studni na następujących działkach, wg wytypowanych obszarów:

obszar nr 1 - w obszarze tym proponuje się lokalizację studni nr 1. Wytypowano następujące działki 6969/1, 6977/1, 7057/1, 7058/1, 7076/14, 7076/17, 7076/18, 7076/34, 7013

obszar nr 2 – w obszarze tym proponuje się lokalizację studni nr 2. Wytypowano następujące działki 7153, 7155, 7156/1, 7156/2, 7165/2, 7165/4, 7165/6, 7186/5, 7186/6, 7186/11

obszar nr 3 - w obszarze tym proponuje się lokalizację studni nr 3. Wytypowano następujące działki 7314, 7315, 7318, 7319, 7320, 7325, 7330, 8087, 7339/12, 7339/13

Przedstawione, perspektywiczne obszary zostały zweryfikowane pod względem możliwości ich nabycia przez Inwestora. Ostatecznie na podstawie weryfikacji podpisano porozumienia pomiędzy Inwestorem a właścicielami następujących działek:

7182/1 i 7182/2 – działki sąsiadujące ze sobą, leżące pomiędzy obszarem nr 1 i nr 2. Właścicielem przedmiotowych działek jest Pan Stanisław Szczurek, zam. Juszczyn 274. Na jednej z tych działek proponuje się wykonanie studni nr 1.

7186/11 – działka wytypowana z obszaru nr 2. Właścicielem działki jest Pani Ewa Grzechynka, zam. Juszczyn 33. Na działce proponuje się wykonanie studni nr 2.

7325 – działka wytypowana z obszaru nr 3. Właścicielami działki jest Państwo Magdalena i Krzysztof Sola. Na działce proponuje się wykonanie studni nr 3.

„Opracowanie opinii hydrogeologicznej dotyczącej możliwości zaopatrzenia w wodę z ujęć wód powierzchniowych i wód podziemnych oraz przedstawienie wyboru docelowego ujęć wody”

Pomierzone odległości pomiędzy wytypowanymi działkami wynoszą odpowiednio:

7182/1 i 7182/2 (studnia nr 1) a 7186/11 (studnia nr 2) – 220 m

7186/11 (studnia nr 2) a 7325 (studnia nr 3) – 340 m

Lokalizację studni przedstawia Zał.

II.4. Szacunkowe obliczenia wydajności pojedynczej studni wykonanej w utworach czwartorzędowych.

W prezentowanych obliczeniach przyjęto max. dopływ do pojedynczej studni bez uwzględnienia parametrów warstwy wodonośnej.

Przyjęto dwa warianty studni z rurami eksploatacyjnymi o średnicy DN200 i DN160.

Maksymalny możliwy do uzyskania wydatek obliczono ze wzoru:

$$Q_{max} = \pi D l v_{dop} p$$

gdzie:

Q_{max} – maksymalny wydatek możliwy do uzyskania przy założonej średnicy i długości filtru, bez uwzględniania możliwości warstwy wodonośnej; w m³/s,

D – założona średnica wewnętrzna kolumny filtrowej; w m, przyjęto w wariancie I 0,200 m oraz w wariancie II 0,16 m

l – długość filtru; w m, przyjęto l=m, gdzie m jest miąższością warstwy wodonośnej (na podstawie literatury przyjęto $m_{max}=4$ m)

v_{dop} – dopuszczalna prędkość przepływu wody przez szczeliny filtru ; w m/s, przyjęto na podstawie PN-G-02318: $v_{dop}=0,03$ m/s

p – przepustowość filtru; bezwymiarowa, przyjęto na podstawie dokumentacji technicznej $p=0,1$

stad:

Wariant I - DN200

$$Q_{max} = 3,14 \cdot 0,2 \cdot 4 \cdot 0,03 \cdot 0,1 = 0,007536 \text{ [m}^3/\text{s]} = 27,13 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Wariant II-DN160

$$Q_{max} = 3,14 \cdot 0,16 \cdot 4 \cdot 0,03 \cdot 0,1 = 0,0060288 \text{ [m}^3/\text{s]} = 21,70 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Maksymalny, teoretyczny możliwy do uzyskania wydatek z pojedynczej studni o średnicy DN200 wynosi 27,13 m³/h natomiast dla średnicy DN160 wynosi 21,70 m³/h.

Zakładany minimalny wydatek z trzech studni nie powinien być mniejszy od min. 20 m³/h. Na podstawie danych z literatury dla zbiornika GZWP 444 (Dolina rzeki Skawy) miąższość ujętego poziomu wodonośnego w miejscach projektowanych studni wynosić

będzie max. 4 m. Warstwę wodonośną stanowić będą głównie żwiry. Ujęta warstwa będzie prowadziła wody o zwierciadle swobodnym, a przyjęty na podstawie literatury maksymalna wielkość współczynnika filtracji równa się 300m/24h tj.: 12,5 m/h (0,0035 m/s).

Dopływy do studni bosej powinien wynosić:

$$\text{wariant I: } Q = 1,36 k (H^2 - h^2) / (lg(R) - lg r_0) = 68,46 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{wariant II: } Q = 1,36 k (H^2 - h^2) / (lg(R) - lg r_0) = 66,73 \text{ m}^3/\text{h}$$

gdzie:

Q – wydajność studni [m³/h]

k – współczynnik filtracji [m/h]

H – wysokość słupa wody w warstwie wodonośnej [m] – 4 m

h – wysokość dynamicznego zwierciadła wody w otworze [m] – 1 m

R – promień lej depresji [m]; $R = 3000 s \sqrt{k}$ (k [m/s]) =

$$= 3000 \cdot 3 \cdot \sqrt{0,0035} = 9000 \cdot 0,059 = 532 \text{ m}$$

s – 3 m

r₀ – promień studni [m] = 0,1 m lub 0,08 m

Wydajność studni z otworu “bosego” (bez użycia filtra) dla DN 200 wynosi 68m³/h natomiast dla DN160 wynosi 67 m³/h

Powyższe obliczenia wykazują, że średnica otworu przy założeniu jednakowej miąższości warstwy wodonośnej nie wpływa znacząco na wydajność.

Obliczenie minimalnej przepustowości filtra dla uzyskania zakładanego min. poboru wody z pojedynczej studni przyjęto na poziomie wydajności studni bosej 68 m³/h:

p – przepustowość filtru

Q – wydajność studni bosej [m³/h] – 68 m³/h

Q_o – oczekiwana wydajność studni – 10 m³/h

$$Q^* p \geq Q_o \Rightarrow p \geq Q_o / Q$$

$$p \geq 10/68 \geq 0,15$$

W celu osiągnięcia oczekiwanego wydatku 10m³/h należy zastosować filtr, gdzie powierzchnia szczelin do powierzchni całkowitej rury filtrowej wynosić będzie 15 % tj. na całej długości zakładanego filtra równego 4m 15 % stanowić będą szczeliny. Należy jednak dobrać parametry filtra w sposób zapewniający techniczne zachowanie parametrów filtra.

„Opracowanie opinii hydrogeologicznej dotyczącej możliwości zaopatrzenia w wodę z ujęć wód powierzchniowych i wód podziemnych oraz przedstawienie wyboru docelowego ujęć wody”

III. ZAŁOŻENIA DO WYKONANIA STUDIŃ.

Na podstawie założeń opartych na literaturze zakłada się wykonanie 3 szt. otworów studziennych zgodnie z zawartymi poniżej wytycznymi. Szczegółowe wytyczne dotyczące konstrukcji i sposobu wiercenia zawierać będzie Projekt Robót Geologicznych.

L.P.	WYSZCZEGÓLNIENIE	Założenia
1	Warstwa wodonośna do ujęcia: -stratygrafia -interwał warstwy zawodnionej	Q 5-9 m
2	Głębokość wiercenia: -zakładana	max. 15 m
3	Zarzurowanie otworu: - liczba kolumn - średnica kolumny eksploatacyjnej - głębokość zarzurowania - rodzaj	1 szt. DN200 lub DN160 max 15 m rura PVC (kolumna eksploatacyjna)
4	Filtr: -typ -długość części roboczej - przelot filtrowania	szczelinowy z rury studziennej DN 200, DN160 szerokość szczelin 3 mm, owinięty siatką studniarską o wielkości oczek uzależnionych od litologii warstwy wodonośnej 15 m 5-9 m. Ostatecznie o przełocie zafiltrowania decydować będą warunki geologiczne
5	Próbne pompowanie: -czas trwania pompowania na otworze	24+72 godz.

„Opracowanie opinii hydrogeologicznej dotyczącej możliwości zaopatrzenia w wodę z ujęć wód powierzchniowych i wód podziemnych oraz przedstawienie wyboru docelowego ujęć wody”

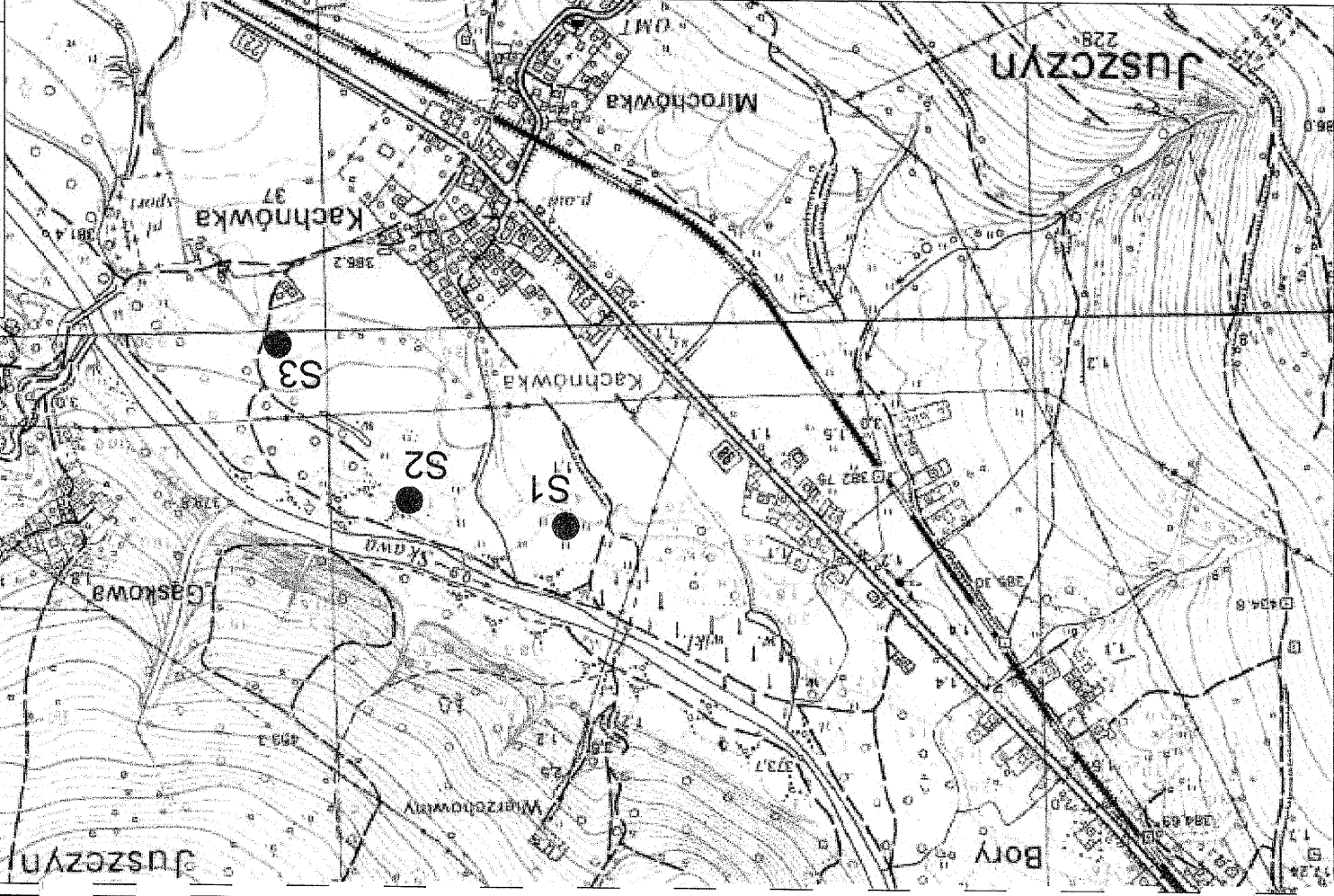
	-ilości stopni pompowania -obserwacje zwierciadła wody	3 (1/3 Qdop. - 24 godz., 2/3 Odop. - 24 godz QdoP. - 24 godz.) w otworze pompowanym z częstotliwością dostosowaną do szybkości zmian położenia lustra wody w otworze.
--	---	---

IV. WNIOSKI I ZALECENIA KOŃCOWE.

1. Niniejszy opinia ma na celu przedstawienie możliwości wykonania ujęć wody wraz z przedstawieniem wyboru docelowego ujęcia dla wodociągów w miejscowości Juszczyn.
2. Za najbardziej ekonomiczny i uzasadniony pod względem wielkości wydatku, jest wybór wykonania ujęć z utworów czwartorzędowych w dolinie rzeki Skawy.
3. Do przedmiotowego zadania wytypowano działki, na których zostaną odwiercone studnie nr 1, 2 i 3.
4. Przewiduje się, na podstawie obliczeń teoretycznych, że z przedmiotowych studni uzyska się sumaryczny wydatek w ilości 20 m³/h
5. Jakość i wydajność z poszczególnych studni ostatecznie zostanie określona na podstawie badań laboratoryjnych wody i próbnych pompowań.

VI. WYKAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW

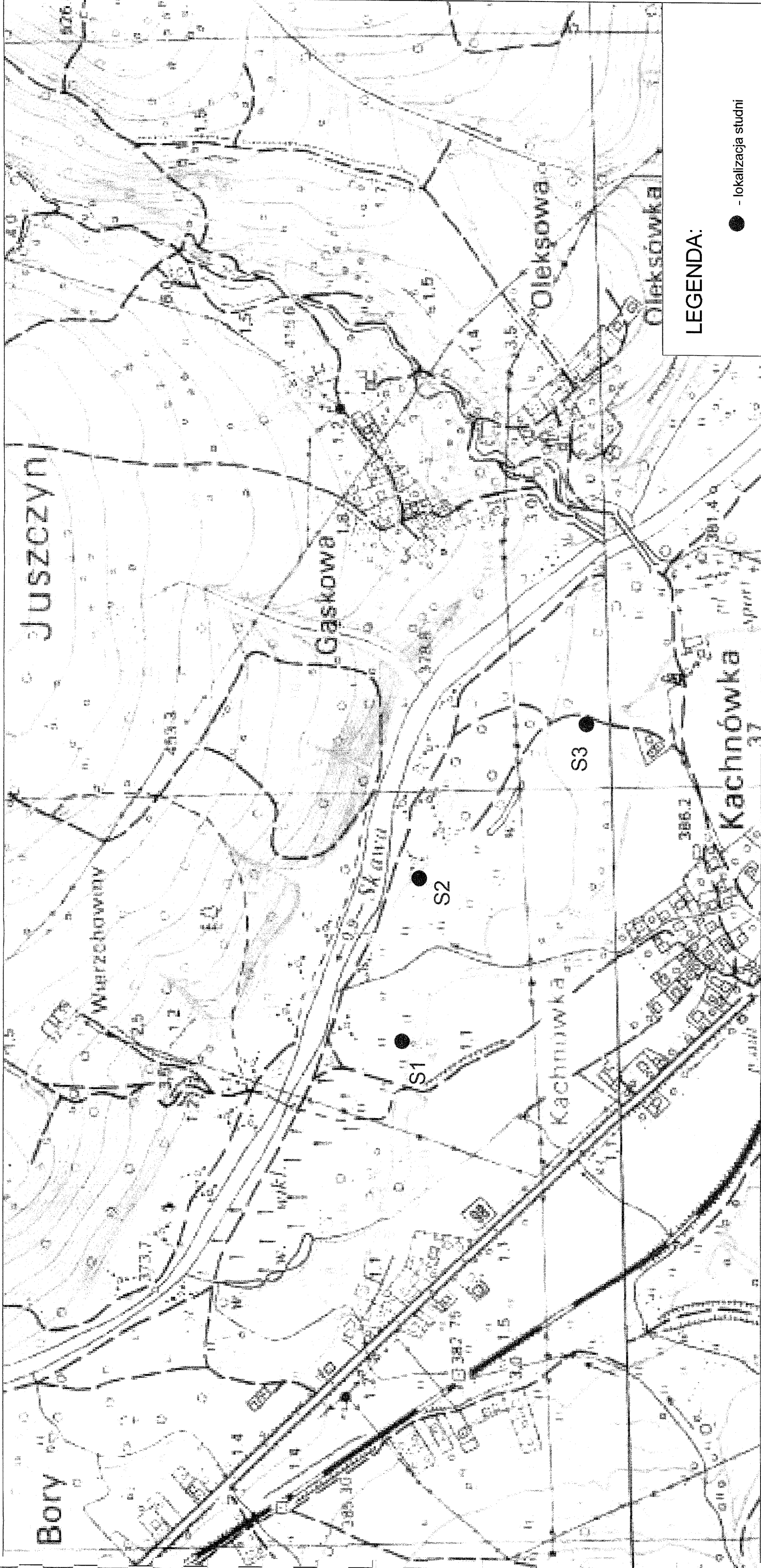
1. Kondracki J., 2000 - „Geografia regionalna Polski.” PWN. Warszawa.
2. Stupnicka E., 1997 – „Geologia regionalna Polski.” Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego. Warszawa.
3. Turek S. (red.), 1971 - „Poradnik hydrogeologa.” Wydawnictwa Geologiczne. Warszawa.
4. MGGP S.A. 2011 - „ Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Maków Podhalański” (źródła internetowe).
5. PiG oddział karpacki im. Mariana Książkiewicza w Krakowie, Witek K., Owsiak P. 2010 - „Projekt prac geologicznych na wykonanie otworu obserwacyjnego (piezometru) w Suchej Beskidzkiej” (źródła internetowe).



LEGENDA:

- - lokalizacja studni
- S2 - numer studni

DATA:	MAJ 2016r.	OPINIA	BRANŻA:	SKALA:	NR RYS:	VER-1
TYTUŁ RYS:	Lokalizacja studni głębinowych Obręb Juszczyn, gmina Maków Podhalański					
TEMAT:	Opinia hydrogeologiczna dotycząca możliwości zaopatrzenia w wodę z ujęć wód powierzchniowych i wód podziemnych oraz przedstawienie wyboru docelowych ujęć wody, w ramach całościowego zadania pn. Opracowanie kompletnej dokumentacji hydrogeologicznej oraz wykonanie trzy-otworowego ujęcia wody w miejscowości Juszczyn w gminie Maków Podhalański.					
OBIEKT:	Sieć wodociągowa w miejscowości Juszczyn, gmina Maków Podhalański.					
INWESTOR:	Przedsiębiorstwo Wodno-Kanalizacyjne "Eko-Skawa" Sp. z o.o., ul. 3 Maja 40a, 34-220 Maków Podhalański.					
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Krzysztof Olszówka	NR Upr:	II-1308, VI-1420.	PODPIS:		
OPRACOWAŁ:	inż. Karol Kuleta	NR Upr:	—	PODPIS:		
OPRACOWAŁ:	inż. Zbigniew Biśga	NR Upr:	V-1767	PODPIS:		



LEGENDA:

● - lokalizacja studni

S2 - numer studni

 www.springap.com.pl	DATA:	STADIUM:	BRANŻA:	SKALA:	NR RYS:
	MAJ 2016r.	OPINIA	HYDROGEOLOGIA	1:10000	H-02-387
TYTUŁ RYS:		VER-1			
Lokalizacja studni głębinowych. Obręb Juszczyń, gmina Maków Podhalański.					
TEMAT:					
Opinia hydrogeologiczna dotycząca możliwości zaopatrzenia w wodę z ujęć wód powierzchniowych i wód podziemnych oraz przedstawienie wyboru docelowych ujęć wody, w ramach całostowego zadania pn. Opracowanie kompletnej dokumentacji hydrogeologicznej oraz wykonanie trzy-otworowego ujęcia wody w miejscowości Juszczyń w gminie Maków Podhalański.					
OBIEKT:					
Sieć wodociągowa w miejscowości Juszczyń, gmina Maków Podhalański.					
INWESTOR:					
Przedsiębiorstwo Wodno-Kanalizacyjne "Eko-Stawa" Sp. z o.o., ul. 3 Maja 40a, 34-220 Maków Podhalański.					
OPRACOWAŁ:		PODPIS:			
mgr inż. Krzysztof Oleśówka					
Nr Ur.: II-1306, VII-1420.					
OPRACOWAŁ:		PODPIS:			
inż. Karol Kuleta					
Nr Ur.: —					
OPRACOWAŁ:		PODPIS:			
inż. Zbigniew Biłaj					
Nr Ur.: V-1767.					