

HYDROEL

Zakład Wiertniczo – Geologiczny S.C.

Janusz Dyda, Jerzy Dyda

38-333 Zagórzany 679

Tel/Fax: (18) 354 02 40

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworu poszukiwawczego Ks-1 w celu ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w miejscowości Kadcza, w obrębie działki nr ew.

633/4

Miejscowość: *Kadcza*

Gmina: *Łącko*

Powiat: *nowosądecki*

Województwo: *małopolskie*

Inwestor: Gmina Łącko 33-390 Łącko 445

Opracował:

mgr inż. **Miłosz Dyda**
hydrogeolog

upr. MS nr V - 1877

STAROSTA NOWOSĄDECKI

ZATWIERDZONO

dnia: *26.03.2020 r.*

znak: *ORL-IV.6530.3.2020*

Z up. **STAROSTY**

Stanisław Ryba
Z-ca DYREKTORA WYDZIAŁU
Ochro. Środowiska, Rolnictwa i Leśnictwa

Spis treści

1. Wstęp	1
1.1 Dane ogólne	1
1.2 Cel projektowanych robót.....	1
1.3 Zapotrzebowanie na wodę, wymagania odnośnie jej jakości, przeznaczenie wody...	1
1.4 Podstawy opracowania projektu	2
2. Lokalizacja zamierzonych robót geologicznych oraz opis zagospodarowania terenu.....	3
3. Omówienie przeprowadzonych wcześniej robót geologicznych i badań geofizycznych, geologicznych i geochemicznych na obszarze zamierzonych prac geologicznych oraz wykaz wykorzystanych geologicznych materiałów archiwalnych wraz z ich interpretacją.....	4
4. Opis budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych w rejonie zamierzonych robót geologicznych wraz z przewidywanymi profilami geologicznymi projektowanych otworów wiertniczych lub wyrobisk	5
5. Przedstawienie możliwości osiągnięcia celu robót geologicznych.....	7
5.1 Opis i uzasadnienie liczby, lokalizacji i rodzaju projektowanych otworów wiertniczych lub wyrobisk	7
5.2 Przewidywana konstrukcja projektowanych otworów wiertniczych lub wyrobisk....	8
5.3 Informacje dotyczące zamykania horyzontów wodonośnych	10
5.4 Sposób i termin likwidacji otworów wiertniczych lub wyrobisk oraz rekultywacji gruntów	10
5.5 Charakterystyka i uzasadnienie zakresu oraz metod zamierzonych badań geofizycznych i geochemicznych oraz ich lokalizacja	11
5.6 Opis opróbowania otworów wiertniczych lub wyrobisk, w tym sposób pobierania próbek geologicznych, zakres, ilość i wielkość przewidywanych do pobrania próbek geologicznych	11
5.7 Zakres obserwacji i badań terenowych	12
5.8 Wyszczególnienie niezbędnych prac geodezyjnych	14
5.9 Opis i uzasadnienie zakresu badań laboratoryjnych, ze szczególnym uwzględnieniem badań powodujących całkowite zniszczenie próbek geologicznych oraz badań geomechanicznych powodujących naruszenie integralności calizny rdzenia wiertniczego	15
5.10 Przewidywana wielkość dopływu wód do wyrobiska lub jego poszczególnych poziomów eksploatacyjnych	15
5.11 Przewidywana jakość wody odpompowywanej z wyrobiska	16
5.12 Sposób odwadniania i odprowadzania wody odpompowywanej z wyrobiska	16

6. Określenie zakresu przekazania próbek geologicznych podlegających obowiązkowemu przekazaniu państwowej służbie geologicznej, wraz z wykazem przewidywanych ilości, wielkości i rodzaju próbek przewidzianych do badań powodujących całkowite zniszczenie próbek geologicznych oraz badań geomechanicznych powodujących naruszenie integralności calizny rdzenia wiertniczego	16
7. Określenie harmonogramu projektowanych robót geologicznych, w tym terminów ich rozpoczęcia i zakończenia.....	17
8. Określenie wpływu zamierzonych robót geologicznych na obszary chronione, w tym obszary Natura 2000, o których mowa w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2009 r. Nr 151, poz. 1220, z późn. zm.)	17
9. Określenie rodzaju dokumentacji geologicznej mającej powstać w wyniku robót geologicznych	18
10. Opis przedsięwzięć technicznych, technologicznych i organizacyjnych, mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa pracy i ochronę środowiska	19
11. Wnioski i zalecenia	20

Załączniki:

1. Mapa topograficzna skala 1: 100 000
2. Mapa sytuacyjno – wysokościowa skala 1: 2000
3. Mapa Ewidencyjna skala 1: 2000
4. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski skala 1: 50 000
5. Mapa Hydrogeologiczna Polski skala 1: 50 000
6. Mapa Geośrodowiskowa Polski skala 1: 50 000
7. Przekrój geologiczny
8. Przekrój hydrogeologiczny
9. Projekt geologiczno – techniczny otworu

1. Wstęp

1.1 Dane ogólne

Zleceniodawcą opracowania niniejszego projektu robót geologicznych jest Gmina Łącko z/s 33-390 Łącko 445. Otwór poszukiwawczy wykonany zostanie w ramach zadania pn. „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej oraz sieci wodociągowej rozdzielczej w miejscowości Kadcza – w systemie zaprojektuj i wybuduj”.

1.2 Cel projektowanych robót

Celem projektowanych robót jest poszukiwanie, ujęcie i udokumentowanie zasobów wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w rejonie działki nr ew. 633/4 położonej w miejscowości Kadcza.

1.3 Zapotrzebowanie na wodę, wymagania odnośnie jej jakości, przeznaczenie wody

Studnia wykonane na bazie projektowanego otworu poszukiwawczego Ks-1 będzie zaopatrywać w wodę projektowaną sieć wodociągową w miejscowości Kadcza.

W programie funkcjonalno – użytkowym sporządzonym dla realizacji zadania sumaryczną wielkość zapotrzebowania na wodę określono na 141 m³/dobę tj. 91 m³/dobę dla potrzeb bytowych oraz 50 m³ dla rezerwy przeciwpożarowej. Należy założyć, że stałe zapotrzebowanie wynosić będzie 91 m³/dobę, gdyż rezerwa przeciwpożarowa zaspokojono zostanie zbiornikiem przeciwpożarowym, który najprawdopodobniej będzie napelniony jednorazowo i ewentualnie uzupełniany w razie potrzeby. Stąd godzinowe zapotrzebowanie na wodę wyniesie $91 \text{ m}^3/\text{dobę} / 24 \text{ h} = 3,80 \text{ m}^3/\text{h}$.

Jakość wody powinna odpowiadać wymaganiom zawartym w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017 poz. 2294). W przypadku przekroczenia któregośkolwiek ze wskaźnika wymienionego w przytoczonym Rozporządzeniu, wodę należy poddać uzdatnianiu.

1.4 Podstawy opracowania projektu

Niniejszy projekt robót geologicznych opracowano w oparciu o:

- wizję terenową,
- dane dotyczące wielkości zapotrzebowania na wodę,
- Szczegółową Mapę Geologiczną Polski w skali 1: 50 000, arkusz Nowy Sącz wraz z objaśnieniami (Oszczypko N., Wójcik A.)
- Mapę Hydrogeologiczną Polski w skali 1: 50 000, arkusz Nowy Sącz wraz z objaśnieniami (Chowaniec J., Witek K.),
- Mapę Geośrodowiskową w skali 1:50 000, arkusz Nowy Sącz wraz z objaśnieniami (Radwanek-Bąk B., Szelaąg A., Malata T.),
- Ustawę Prawo Geologiczne i Górnicze z dnia 9 czerwca 2011 r. (tekst jednolity: Dz. U. 2019 poz. 868)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji,
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi,
- Mapy topograficzne pozyskane z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego,
- Informacje uzyskane od Inwestora,
- <http://portal.gison.pl/lacko/>
- Brytan J., Kruzel A., Dobosz T., Poroszewski K., 2012 – Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1: 10 000, gm. Łącko, pow. nowosądecki, woj. małopolskie
<http://geoportal.pgi.gov.pl/portal/page/portal/SOPO> [dostęp 20 stycznia 2020]

2. Lokalizacja zamierzonych robót geologicznych oraz opis zagospodarowania terenu

Projektowane roboty geologiczne wykonywane będą w miejscowości Kadcza w obrębie działki nr ew. 633/4 (obręb 0014 Kadcza). Miejscowość Kadcza przynależy do gminy Łącko, w powiecie nowosądeckim, w województwie małopolskim.

Obecnie ww. działka jest niezabudowana, infrastruktura podziemna nie występuje, położona jest w obrębie doliny Dunajca, na jego lewym brzegu, w odległości ok. 220 m w kierunku południowo – wschodnim od drogi wojewódzkiej nr 969. Zgodnie z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego omawiany teren posiada następujące przeznaczenie:

— Tereny sportu i rekreacji o znaczeniu lokalnym (11.US.01)

Zgodnie z planem miejscowym dopuszcza się realizację urządzeń infrastruktury technicznej i komunikacji. Na badanym terenie nie występują ruchy masowe.

Wg map zagrożenia powodziowego i ryzyka powodziowego omawiany teren znajduje się w strefie zagrożenia powodziowego, gdzie przy ryzyku wystąpienia powodzi raz na 100 lat (prawdopodobieństwo powodzi średnie), głębokość wody wynosi $h \leq 0,5$ m, natomiast raz na 500 lat (prawdopodobieństwo powodzi niskie) głębokość wody wynosi $0,5 < h \leq 2,0$ m. Wysokie prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi tj. raz na 10 lat nie obejmuje działki nr ew. 633/4.

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym Polski wg J. Kondrackiego (Geografia Regionalna Polski, 2002) rejon projektowanych robót geologicznych położony jest w podprowincji Zewnętrzne Karpaty Zachodnie, w makroregionie Beskidy Zachodnie, w mezoregionie Kotlina Sądecka. Kotlina Sądecka stanowi trójkątne obniżenie śródgórskie o założeniu tektonicznym, w obrębie płaszczowiny magurskiej. Jej dno jest płaskie, sterasowane, opadające od 310 do 270 m ku północy i wypełnione jest osadami tortonu morskiego i słodkowodnego. Do kotliny zalicza się też listwy poziome dolinowe, po rozcięciu którego, została złożona ok. 20 m pokrywa stożków napływowych Dunajca, Popradu i Kamienicy. Działalność erozyjna wymienionych rzek stale poszerza Kotlinę Sądecką.

Kotlina Sądecka otoczona jest wzgórzami należącymi do: Beskidu Sądeckiego (od południa), Beskidu Wyspowego (od zachodu i północnego – zachodu) oraz Beskidu Niskiego (od wschodu i północnego wschodu). Kotlinę Sądecką cechuje rzeźba płasko – równinna,

będąca wynikiem oddziaływania procesów tektonicznych oraz erozyjno – sedymentacyjnych. Pod względem hydrograficznym omawiany obszar należy do dorzecza Dunajca. Dolina Dunajca jest konsekwentna w stosunku do ogólnego kierunku nasunięcia karpackiego, a subsekwentna w stosunku do poszczególnych jednostek tektonicznych omawianego obszaru, mających generalnie przebieg W-E. Cieki niższego rzędu nawiązują bezpośrednio do jednostek strukturalnych niższego rzędu i mają w stosunku do nich przebieg konsekwentny.

Obszar projektowanych robót geologicznych położony jest na rzędnej ok. 324,00 m n.p.m.

3. Omówienie przeprowadzonych wcześniej robót geologicznych i badań geofizycznych, geologicznych i geochemicznych na obszarze zamierzonych prac geologicznych oraz wykaz wykorzystanych geologicznych materiałów archiwalnych wraz z ich interpretacją

Informacje geologiczne wykorzystane przy sporządzaniu niniejszego projektu robót geologicznych dotyczące litologii, stratygrafii, hydrogeologii oraz tektoniki rejonu projektowanych robót geologicznych, uzyskane zostały z analizy Szczegółowej Mapy Geologicznej w skali 1:50 000, arkusz Nowy Sącz oraz Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000, arkusz Nowy Sącz.

Wg posiadanej wiedzy w obrębie działki nr ew. 633/4 nie przeprowadzano wcześniej robót geologicznych, badań geofizycznych, geologicznych ani geochemicznych.

Zgodnie z Mapą Hydrogeologiczną Polski w skali 1: 50 000 w sąsiedztwie obszaru projektowanych robót geologicznych znajdują się otwory nr 89, 90 i 93 (numeracja zgodna z MHP). Charakterystyka otworów:

Nr otworu	Miejscowość	Odległość od działki nr ew. 633/4 [m]	Głębokość [m]	Warstwa wodonośna od do [m]	Wydajność Q [m ³ /h]	Ustalone zasoby Q [m ³ /h]
					Depresja S [m]	S [m]
89	Jazowsko	ok. 1 700	14,0	3,0 – 12,0	5,40	brak
					3,00	

90	Gołkowice	ok. 2 100	12,0	5,50 – 10,30	17,10	13,40
					3,60	2,40
93	Jazowsko	ok. 1 000	15,0	1,50 – 8,20	1,80	1,10
					7,00	3,50

Powyższe dane uzyskane zostały z objaśnień do Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000, arkusz Nowy Sącz.

Wykonane wiercenia sugerują, że na badanym terenie istnieje możliwość wystąpienia wody podziemnej w ilości pokrywającej zapotrzebowanie Inwestora.

Wykaz wykorzystanych materiałów:

- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Nowy Sącz
- Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Nowy Sącz

4. Opis budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych w rejonie zamierzonych robót geologicznych wraz z przewidywanymi profilami geologicznymi projektowanych otworów wiertniczych lub wyrobisk

a) budowa geologiczna rejonu robót

Teren, na którym wykonywane będą projektowane roboty geologiczne, położony jest na obszarze Karpat zewnętrznych, w obrębie jednostki magurskiej, w strefie facjalnej krynickiej.

Strefa facjalna krynica na omawianym terenie reprezentowana jest przez:

- warstwy z Kowańca – łupki, margle i piaskowce
 - piaskowce z Piwnicznej – piaskowce gruboławicowe i łupki
 - piaskowce krynickie – piaskowce gruboławicowe i zlepieńce
 - warstwy z Zarzecza – piaskowce cienkoławicowe i łupki z wkładkami łupków pstrych (Paleocen – Eocen)
 - piaskowce z Życzanowa – piaskowce gruboławicowe i zlepieńce
 - warstwy szczawnickie – piaskowce i łupki z wkładkami łupków pstrych
- } Eocen
 } Paleocen

Najmłodszymi utworami na omawianym terenie są utwory czwartorzędowe akumulacji rzecznej reprezentowane przez żwiry i głazy rzeczne, piaski, gliny i ropy oraz mułki z domieszką piasków tarasów nadzalewowych (czwartorzęd – holocen).

Na obszarze projektowanych robót geologicznych podłoże starsze od czwartorzędu budują utwory zaliczane do warstw z Zarzecza.

W projektowanym otworze poszukiwawczym Ks-1 przewiduje się następujący profil geologiczny:

0,0 – 3,0 m p.p.t.	głina	}	Q
3,0 – 10,0 m p.p.t.	żwir z piaskiem i otoczkami		
10,0 – 13,0 m p.p.t.	łupki (Tr – warstwy z Zarzecza)		

b) warunki hydrogeologiczne rejonu robót

W rejonie projektowanych robót geologicznych poziom wodonośny perspektywiczny do ujmowania otworami wiertniczymi występuje w obrębie utworów czwartorzędowych.

W obrębie utworów czwartorzędowych poziom wodonośny związany jest z występowaniem utworów żwirowo – piaszczystych akumulacji rzecznej.

Obszar projektowanych robót geologicznych położony jest w obrębie jednolitej części wód podziemnych nr 166 wyznaczonej na powierzchni 1 184,40 km² w regionie wodnym Górnej Wisły, w obszarze bilansowym K-04 Dunajec. Zgodnie z kartą informacyjną głębokość występowania czwartorzędowej warstwy wodonośnej wynosi 0,3 – 15,8 m, zwierciadło ma charakter swobodny, typy chemiczne wody jakie występują w obrębie JCWPd są następujące:

- wody wodorowęglanowo – wapniowo – magnezowe
- wody wodorowęglanowo – siarczanowo – wapniowo – magnezowe

Obszar projektowanych robót geologicznych położony jest w obrębie jednostki hydrogeologicznej nr 6aQII, dla której określono następujące parametry:

- miąższość warstwy wodonośnej: 5,0 m
- współczynnik filtracji: 43,2 m/24 h
- przewodność warstwy wodonośnej: 216 m²/24 h
- moduł zasobów odnawialnych: 259,2 m³/24 h/km²
- powierzchnia jednostki hydrogeologicznej: 8,60 km²
- moduł zasobów dyspozycyjnych: 129,60 m³/24 h/km²

Na obszarze projektowanych robót geologicznych wg Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000 arkusz Nowy Sącz potencjalna wydajność studni wynosi 5 – 10 m³/h.

Omawiany obszar położony jest w obrębie GZWP nr 437 Dolina rzeki Dunajec (Nowy Sącz), powierzchnia zbiornika wynosi 88,75 km². Zasilanie czwartorzędowego poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltrację opadów atmosferycznych oraz przez dopływ boczny z utworów fliszu karpackiego i czwartorzędowych dolin rzecznych. Odpływ wód odbywa się w kierunku dolin rzecznych. Wody podziemne na badanym obszarze zaliczono do klasy I, II i III a lokalnie do IV i V. W obrębie czwartorzędowej warstwy wodonośnej często zdarza się przekroczenie dopuszczalnej zawartości manganu oraz żelaza. Wodoprzewodność zbiornika wynosi 240 – 2400 m²/d, moduł zasobów dyspozycyjnych 346,5 m³/dobę/km², szacunkowe zasoby dyspozycyjne 30 780,50 m³/dobę. Wg Informatora PSH Główny Zbiorniki Wód Podziemnych w Polsce (Warszawa, 2017) pobór wód podziemnych wykorzystuje tylko 10% zasobów odnawialnych zbiornika i ok. 20% zasobów dyspozycyjnych. Wykonanie otworu poszukiwawczego ujmujących wody podziemne występujące w obrębie utworów czwartorzędowych nie spowoduje szczypania zasobów zbiornika.

Jednak ze względu na poszukiwawczy charakter projektowanych robót, należy liczyć się także z negatywnym wynikiem wiercenia (zbyt małą ilością wody).

5. Przedstawienie możliwości osiągnięcia celu robót geologicznych

5.1 Opis i uzasadnienie liczby, lokalizacji i rodzaju projektowanych otworów wiertniczych lub wyrobisk

W celu ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych, dla zaopatrzenia w wodę projektowany wodociąg w miejscowości Kadcza, projektuje się wykonanie jednego otworu poszukiwawczego o głębokości 13,0 m, z możliwością ewentualnego pogłębienia o 20% w stosunku do głębokości projektowanej, w przypadku nie nawiercenia spągu utworów czwartorzędowych. Archiwalne wiercenia, wskazują, że projektowana głębokość odwiertu poszukiwawczego jest wystarczająca dla osiągnięcia zamierzonego celu robót.

Otwór zlokalizowano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity: Dz. U. 2019 poz. 1065).

Dopuszcza się zmianę lokalizacji otworu, ale tylko w obrębie działki nr ew. 633/4 oraz pod warunkiem zachowania przepisów zawartych w przytoczonym Rozporządzeniu. Wstępna lokalizacja otworu przedstawiona została na załącznikach do niniejszego projektu. Właścicielem działki jest Inwestor.

5.2 Przewidywana konstrukcja projektowanych otworów wiertniczych lub wyrobisk

Otwór poszukiwawczy Ks-1 należy wykonać urządzeniem wiertniczym pozwalającym prowadzić wiercenie systemem udarowym.

Do głębokości końcowej, tj. 13,0 m p.p.t. wiercenie należy prowadzić szapą, łyżką wiertniczą, świdrem spiralnym w rurach roboczych o średnicy $\phi 18''$.

Po osiągnięciu głębokości końcowej otwór zafiltrowany zostanie rurami PCV o średnicy $\phi 280$ mm (DN 250 mm) w sposób następujący sposób:

0,0 – 7,0 m p.p.t. - nadfiltrowa

7,0 – 10,0 m p.p.t. - czynna część filtra

10,0 – 13,0 m p.p.t. - podfiltrowa

W otworze zabudowany zostanie filtr z rur PCV o średnicy $\phi 280$ mm (DN 250 mm), perforowany otworami $\phi 20$ mm, owinięty siatką filtracyjną P12. Długość części czynnej filtra wyniesie 3,0 mb. Kolumna filtracyjna obsypana zostanie żwirkiem filtracyjnym o średnicy ziaren $\phi 3-5$ mm od buta rury podfiltrowej do głębokości 3,0 m p.p.t.

Po posadowieniu kolumny filtracyjnej rury robocze $\phi 18''$ będą wyciągane z otworu z równoczesnym wykonywaniem obsypki, rury robocze zostaną całkowicie usunięte z otworu. W interwale głębokości 3,0 – 0,0 m p.p.t. wykonane zostanie uszczelnienie ilowe lub cementowe.

Z przeprowadzonego filtrowania otworu należy sporządzić protokół.

Po zakończeniu prac terenowych otwór wiertniczy należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych głowicą stalową wypuszczoną powyżej powierzchni terenu na wysokość 0,5 m.

Uwaga:

- Dozór geologiczny zobowiązany jest dostosować głębokości postawienia rur roboczych do faktycznych warunków geologicznych i hydrogeologicznych stwierdzonych wierceniem zgodnie z zasadami wiedzy fachowej
- Dozór geologiczny zobowiązany jest dostosować kolumnę filtracyjną do faktycznych warunków geologicznych i hydrogeologicznych stwierdzonych wierceniem zgodnie z zasadami wiedzy fachowej.
- Upoważnia się geologa dozoruującego prace do korygowania głębokości otworu w zależności od stwierdzonych warunków geologicznych i hydrogeologicznych
- Dopuszcza się pogłębienie otworu o 20% w stosunku do głębokości projektowanej.

Obliczenia przepustowości filtra:

Dopuszczalną przepustowość filtra obliczono wg wzoru:

$$Q_{\text{dop}} = 2\pi \cdot r_0 \cdot l \cdot v_{\text{dop}}$$

gdzie:

r_0 – promień studni (filtra z obsypką): 0,2286 m

l – czynna długość filtra: 3 m

v_{dop} – dopuszczalna prędkość wlotowa wody na filtrze [m/d]

Dopuszczalna prędkość wlotowa wody na filtrze oznacza prędkość na granicy skały wodonośnej i zewnętrznej powierzchni filtra. Przekroczenie tej prędkości powoduje szybsze zużycie filtra. Wartość prędkości dopuszczalnej została obliczona na podstawie wzoru Abramowa:

$$v_{\text{dop}} = 65 \cdot \sqrt[3]{k_{\text{sr}}}$$

gdzie:

k_{sr} – współczynnik filtracji: 43,2 m/d (dla jednostki hydrogeologicznej nr 6aQII)

Biorąc powyższe pod uwagę dopuszczalna przepustowość filtra wyniesie:

$$Q_{\text{dop}} = 40,95 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczona dopuszczalna przepustowość filtra jest wystarczająca do przepuszczenia przewidywanej ilości wody tj. $3,80 \text{ m}^3/\text{h}$.

5.3 Informacje dotyczące zamykania horyzontów wodonośnych

Przewiduje się wykonanie uszczelnienia iłowego lub cementowego w interwale głębokości 3,0 – 0,0 m w celu odizolowania wód powierzchniowych od wód podziemnych.

5.4 Sposób i termin likwidacji otworów wiertniczych lub wyrobisk oraz rekultywacji gruntów

W przypadku nie uzyskania wydajności zadowalającej Inwestora tj. ok. $3,80 \text{ m}^3/\text{h}$ decyzję o likwidacji otworu lub jego pozostawieniu podejmie Inwestor w porozumieniu z geologiem sprawującym dozór. W przypadku likwidacji otworu, likwidacja przeprowadzona zostanie w następujący sposób:

- od głębokości końcowej do poziomu nawierconego zwierciadła wody – przy pomocy żwiru
- następnie wykonana zostanie 20 cm warstwa z piasku
- powyżej, korkiem cementowym do głębokości ok. 1,0 m p.p.t
- gliną w interwale ok. 1,0 – 0,0 m.

Odwiert zlikwidowany zostanie bezpośrednio po zakończeniu prób określających jego wydajność w uzgodnieniu z Inwestorem.

Z likwidacji odwiertu należy sporządzić dokumentację geologiczną zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 6 grudnia 2016 r. w sprawie innych dokumentacji geologicznych (Dz. U. 2016 poz. 2023).

Dokumentację tą należy sporządzić najpóźniej w terminie sześciu miesięcy od daty likwidacji otworu i przekazać organowi administracji geologicznej, który zatwierdził projekt robót geologicznych.

Zniszczenia terenu związane z wykonywaniem projektowanych robót geologicznych będą nieznaczne. Po zakończeniu prac wiertniczych teren robót zostanie doprowadzony do stanu pierwotnego. Wierzchnia warstwa gruntu ściągnięta przy plantowaniu ułożona zostanie na pierwotnym miejscu. Urobek (zwiercone utwory geologiczne) uzyskany w wyniku prowadzonych robót, wykorzystany zostanie przez Inwestora do niwelacji terenu.

5.5 Charakterystyka i uzasadnienie zakresu oraz metod zamierzonych badań geofizycznych i geochemicznych oraz ich lokalizacja

Nie przewiduje się wykonywania badań geofizycznych.

Pod koniec pompowania pomiarowego pobrana zostanie próbka wody do badań geochemicznych. Zakres badań geochemicznych będzie następujący: pH, przewodność el. właściwa, twardość ogólna, mętność, barwa, zapach, smak, jon amonowy, azotany, azotyny, sucha pozostałość, żelazo, mangan, wodorowęglany, wapń, magnez, siarczany, bakterie grupy coli, *Escherichia coli*, ogólna liczba mikroorganizmów w $22\pm 2^{\circ}\text{C}$ po 72h.

Wykonanie badań wody w zakresie jaki podano powyżej pozwoli określić jej jakość oraz typ chemiczny.

5.6 Opis opróbowania otworów wiertniczych lub wyrobisk, w tym sposób pobierania próbek geologicznych, zakres, ilość i wielkość przewidywanych do pobrania próbek geologicznych

W trakcie wiercenia prowadzona będzie ciągła obserwacja procesu wiercenia. Obserwacji podlegać będzie: mechaniczna prędkość wiercenia, wibracje przewodu wiertniczego, nacisk na świder oraz obciążenie silnika.

Próbki skał należy pobierać z każdej odmiennie wykształconej litologicznie warstwy geologicznej, jednak nie rzadziej niż co 2 metry, a z warstwy wodonośnej nie rzadziej niż co 1 metr głębokości. Probki skał pobierane będą do woreczków foliowych o pojemności 1 dm^3 . Na woreczkach umieszczona zostanie informacja z nazwą otworu oraz interwale głębokości z którego została pobrana próbka. Probki pobierane będą z łyżki wiertniczej. Przewiduje się pobranie ok. 7 próbek geologicznych.

Próbki skalne będą próbkami okruchowymi, nie przewiduje się wykonywania rdzeni wiertniczych.

Codziennie przed i po zakończeniu wiercenia należy obserwować położenie zwierciadła wody w wierconym otworze. Po nawierceniu warstwy wodonośnej przeprowadzone zostanie próbne pompowanie.

W przypadku stwierdzenia wydajności zadowalającej Inwestora otwór zostanie zafiltrowany. Szczegółowa konstrukcja filtra ustalona zostanie przez dozór geologiczny w

dostosowaniu do stwierdzonego wierceniem profilu geologicznego i warunków hydrogeologicznych. Następnie zostaną przeprowadzone pompowania oczyszczające i pomiarowe.

5.7 Zakres obserwacji i badań terenowych

a) obserwacja poziomów i pomiary dopływu wód

Codziennie przed i po zakończeniu wiercenia należy obserwować położenie zwierciadła wody w wierconym otworze. Po nawierceniu wody należy przeprowadzić jej stabilizację.

Obliczenia przewidywanego zasięgu leja depresji:

przewidywany zasięg leja depresji obliczono wg wzoru:

$$R = 575 \cdot S \cdot \sqrt{k_{sr} H}$$

gdzie:

S – depresja [m]: 2,40

k_{sr} – średni współczynnik filtracji [m/s]: 0,00049 (dla jednostki hydrogeologicznej nr 6aQII)

H – wysokość statycznego zwierciadła wody nad podstawą warstwy wodonośnej [m]: 6,0 (zgodnie z zał. nr 9)

Zgodnie z poradnikiem metodycznym (Warszawa, 2004), dla warstw o swobodnym zwierciadle wody niepożądane jest obniżanie dynamicznego zwierciadła wody o wartość przekraczającą 0,4 miąższości ujętej warstwy, stąd dla warstwy wodonośnej o miąższości 6,0 m, depresja nie powinna przekraczać 2,40 m (dynamiczne zwierciadło wody na głębokości 6,40 m).

Przewidywany zasięg leja depresji wynosi:

$$R = 74,83 \text{ m}$$

Przed przystąpieniem do wykonywania projektowanych robót geologicznych należy przeprowadzić kartowanie hydrogeologiczne polegające na zinwentaryzowaniu i dokonaniu pomiaru położenia zwierciadła wody w okolicznych studniach, o ile ich właściciele wyrażą zgodę na dokonanie pomiarów. Kartowanie hydrogeologiczne należy przeprowadzić w przewidywanym zasięgu leja depresji. Zgodnie z mapą sytuacyjno – wysokościową w skali 1: 2000 (zał. nr 2) przydomowe studnie kopane zlokalizowane są w odległości ok. 180 – 240 m od projektowanego otworu poszukiwawczego, w związku z czym

nie przewiduje się wpływu projektowanego otworu poszukiwawczego na istniejące studnie, niemniej jednak zaleca się ich obserwację. Poziom zwierciadła wody w zinwentaryzowanych studniach należy mierzyć również podczas prowadzenia pompowań oczyszczających i pomiarowych.

b) pompowanie oczyszczające

Po zafiltrowaniu otworu przeprowadzone zostanie pompowanie oczyszczające. Pompowanie oczyszczające zostanie wykonane przy depresji $S = S_{\max}$ i trwać będzie do czasu uzyskania czystej wody, wolnej od zawiesiny mechanicznej, lecz nie krócej niż 12 h. W czasie pompowania oczyszczającego należy obserwować poziom obsypki w zafiltrowanym otworze i w miarę konieczności uzupełniać jej stan. Po zakończeniu pompowania oczyszczającego, otwór zostanie zachlorowany podchlorynem sodu i zarządzona zostanie 24 godzinna „stójka”. W czasie „stójki” należy obserwować stabilizację wody w otworze. Pomiarów należy wykonywać w następujących odstępach czasu: po 1 min, 5 min., 10 min., 15 min., 30 min., i dalej co 1 godzinę do czasu ustabilizowania się zwierciadła wody. Zwierciadło wody zostanie uznane za ustabilizowane, gdy różnica trzech ostatnich pomiarów przy ich odstępie czasowym co 1 h nie będzie większa niż 1 cm.

Uwaga: dozór geologiczny zobowiązany jest przedłużyć czas pompowania oczyszczającego otworu, jeżeli nie nastąpi jego oczyszczenie w czasie przewidzianym w niniejszym projekcie

c) pompowanie pomiarowe

Po zakończeniu „stójki” na chlorowanie wykonane zostanie pompowanie pomiarowe na trzech ustalonych poziomach dynamicznych. Przewiduje się, że pompowanie pomiarowe będzie trwać 48 h.

$$S_1 = 1/3 S_{\max} \quad t_1 = 12 \text{ h}$$

$$S_2 = 2/3 S_{\max} \quad t_2 = 12 \text{ h}$$

$$S_3 = S_{\max} \quad t_3 = 24 \text{ h}$$

Wielkość maksymalnej depresji, ustalona zostanie po zafiltrowaniu otworu, w zależności od stwierdzonych warunków hydrodynamicznych.

Pompowanie pomiarowe wykonane zostanie przy pomocy pompy głębinowej zapuszczonej w podfiltrową część filtra. Pomiar wydajności wykonywany będzie przy pomocy wodomierza i stopera. Wielkość depresji mierzona będzie przy pomocy taśmy mierniczej ze świstawką lub przy pomocy elektronicznego miernik. Minimalna częstotliwość wykonywanych pomiarów powinna odpowiadać poniższemu schematowi:

Czas od rozpoczęcia pompowania [min]	Częstotliwość pomiarów [min]
do 5 minut	0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0;
5 – 25 minut	6; 8; 10; 12; 15; 20; 25;
> 25 minut	30; 35; 40; 45; 50; 60 i dalej co 60 min

Stabilizacja wydajności i depresji będzie oznaczała możliwość zakończenia pompowań pomiarowych. Wyniki pomiarów notowane będą w dzienniku pompowań. Po zakończeniu pompowań przeprowadzony zostanie pomiar stabilizacji zwierciadła wody.

Uwaga: dozór geologiczny zobowiązany jest do przedłużenia czasu pompowań pomiarowych w przypadku braku stabilizacji wydajności i depresji w czasie przewidzianym niniejszym projektem, aż do czasu uzyskania pełnej stabilizacji wydajności i depresji.

d) pomiary temperatury i ciśnienia

Nie przewiduje się przeprowadzenia pomiarów temperatury i ciśnienia.

e) badania i pomiary specjalne

Nie przewiduje się badań i pomiarów specjalnych.

5.8 Wyszczególnienie niezbędnych prac geodezyjnych

Po zakończeniu projektowanych robót geologicznych przeprowadzone zostaną pomiary geodezyjne w terenie przy pomocy odbiornika GPS, w celu ustalenia rzędnej

wysokościowej przy otworze oraz wyznaczenia współrzędnych otworu w państwowym układzie współrzędnych PL-ETRF2000.

5.9 Opis i uzasadnienie zakresu badań laboratoryjnych, ze szczególnym uwzględnieniem badań powodujących całkowite zniszczenie próbek geologicznych oraz badań geomechanicznych powodujących naruszenie integralności calizny rdzenia wiertniczego

W przypadku uzyskania pozytywnych wyników robót wiertniczych, badaniu laboratoryjnemu poddana zostanie tylko próbka wody.

Próbka wody pobrana pod koniec pompowania pomiarowego przekazana zostanie do laboratorium celem wykonania analizy fizyko – chemicznej i bakteriologicznej. Zakres badań geochemicznych będzie następujący: pH, przewodność el. właściwa, twardość ogólna, mętność, barwa, zapach, smak, jon amonowy, azotany, azotyny, sucha pozostałość, żelazo, mangan, wodorowęglany, wapń, magnez, siarczany, bakterie grupy coli, *Escherichia coli*, ogólna liczba mikroorganizmów w $22\pm 2^{\circ}\text{C}$ po 72h.

Nie przewiduje się przekazywania próbek skalnych do badań laboratoryjnych. Próbki skalne opisane zostaną makroskopowo przez geologa nadzorującego wykonywanie robót wiertniczych.

Nie przewiduje się pobierania rdzeni wiertniczych.

5.10 Przewidywana wielkość dopływu wód do wyrobiska lub jego poszczególnych poziomów eksploatacyjnych

Przewiduje się, że wielkość dopływu wód do otworu poszukiwawczego wyniesie ok. $4,0 \text{ m}^3/\text{h}$. Czwartorzędowy poziom wodonośny jest jedynym poziomem wodonośnym przewidzianym do ujęcia i eksploatacji.

5.11 Przewidywana jakość wody odpompowywanej z wyrobiska

Przewiduje się, że zawartość składników fizyko – chemicznych w wodzie odpompowywanej z otworu wiertniczego nie przekroczy dopuszczalnych wartości granicznych dla III klasy jakości wód podziemnych (wody zadowalającej jakości).

5.12 Sposób odwadniania i odprowadzania wody odpompowywanej z wyrobiska

Wodę w trakcie pompowań należy odprowadzić w taki sposób, aby nie powodować szkód na sąsiednich nieruchomościach. Za sposób odprowadzenia wody odpowiedzialna będzie firma prowadząca pompowania. Przewiduje się, że woda odprowadzana będzie tymczasowym rurociągiem do rzeki Dunajec, zgodnie z Ustawą Prawo Wodne należy dokonać zgłoszenia wodnoprawnego dotyczącego zamiaru odprowadzania wody z próbnego pompowania.

6. Określenie zakresu przekazania próbek geologicznych podlegających obowiązkowemu przekazaniu państwowej służbie geologicznej, wraz z wykazem przewidywanych ilości, wielkości i rodzaju próbek przewidzianych do badań powodujących całkowite zniszczenie próbek geologicznych oraz badań geomechanicznych powodujących naruszenie integralności calizny rdzenia wiertniczego

Zgodnie z art. 82 Ustawy prawo geologiczne i górnicze z dnia 9 czerwca 2011 r. (tekst jednolity: Dz. U. 2019 poz. 868) próbki geologiczne, które uzyskane zostaną w wyniku projektowanych robót geologicznych, nie podlegają przekazaniu państwowej służbie geologicznej. Próbki geologiczne przechowywane będą w magazynie próbek wykonawcy, który w ramach projektowanych robót geologicznych będzie je przechowywał, co najmniej do

czasu gdy decyzja zatwierdzająca dokumentację stanie się ostateczna, po tym czasie próbki zostaną zniszczone w miejscu ich przechowywania.

7. Określenie harmonogramu projektowanych robót geologicznych, w tym terminów ich rozpoczęcia i zakończenia

Inwestor planuje realizację robót geologicznych objętych niniejszym projektem w okresie do 5- lat od daty uprawomocnienia się decyzji zatwierdzającej.

Dokładne terminy rozpoczęcia i zakończenia robót geologicznych określi Inwestor w zgłoszeniach zamiaru rozpoczęcia wykonywania robót geologicznych, zgodnie z Art. 81 Ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo Geologiczne i Górnicze (tekst jednolity: Dz. U. 2019 poz. 868).

Harmonogram projektowanych robót geologicznych przedstawia się następująco:

- wiercenie i zafiltrowanie otworu – ok. 7 dni
- pompowanie (oczyszczające, pomiarowe), stabilizacja – ok. 3 dni
- badania laboratoryjne wody – 7 dni
- opracowanie dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne – ok. 60 dni od daty zakończenia robót terenowych

Ogółem czas realizacji robót geologicznych: ok. 77 dni.

8. Określenie wpływu zamierzonych robót geologicznych na obszary chronione, w tym obszary Natura 2000, o których mowa w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2009 r. Nr 151, poz. 1220, z późn. zm.)

Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tekst jednolity Dz. U. 2020 poz. 55) formami ochrony przyrody są:

- parki narodowe,
- rezerваты przyrody,

- parki krajobrazowe,
- obszary chronionego krajobrazu,
- obszary Natura 2000,
- pomniki przyrody,
- stanowiska dokumentacyjne,
- użytki ekologiczne,
- zespoły przyrodniczo – krajobrazowe,
- ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów.

Obszar projektowanych robót geologicznych położony jest w obrębie Południowomałopolskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. W odległości ok. 90,0 m w kierunku południowym występuje obszar Natura 2000 Środkowy Dunajec z Dopływami, natomiast w odległości ok. 180 m w kierunku południowym występuje otulina Popradzkiego Parku Krajobrazowego.

Do środowiska gruntowo – wodnego nie będą wprowadzane żadne substancje mogące pogorszyć jego stan, hałas generowany przez urządzenie wiertnicze nie będzie przekraczał dopuszczalnych norm, będzie lokalny, krótkotrwały i przemijający, dlatego też nie przewiduje się żadnego wpływu na ww. obszary.

9. Określenie rodzaju dokumentacji geologicznej mającej powstać w wyniku robót geologicznych

Wyniki projektowanych robót geologicznych wraz z ich interpretacją należy zestawić w dokumentacji hydrogeologicznej, zgodnie z art. 88, ust. 2 pkt. 2 Ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo Geologiczne i Górnicze (tekst jednolity: Dz. U. 2019 poz. 868). Dokumentację hydrogeologiczną należy opracować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno – inżynierskiej (Dz. U. 2016, poz. 2033).

10. Opis przedsięwzięć technicznych, technologicznych i organizacyjnych, mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa pracy i ochronę środowiska

Teren projektowanych robót geologicznych należy ogrodzić i oznaczyć tablicami informacyjnymi. Urobek należy gromadzić w szczelnym dole urobkowym. Po zakończeniu wiercenia teren prac należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

Roboty geologiczne związane z wykonywaniem projektowanego otworu poszukiwawczego mogą być kierowane i dozоровane tylko przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje.

Osoby kierownictwa i dozoru geologicznego odpowiedzialne są za prowadzenie robót geologicznych związanych z wierceniem otworu poszukiwawczego zgodnie ze sztuką wiertniczą.

Osoby dozoru geologicznego odpowiedzialne są za całość robót geologicznych objętych tym projektem, mających doprowadzić do celu projektowanych robót.

Dozór geologiczny zobowiązany jest do prowadzenia i sporządzania następujących dokumentów:

- protokół lokalizacji otworu poszukiwawczego,
- karty otworu poszukiwawczego,
- protokołu odbioru filtra,
- protokołu przeprowadzonych badań skuteczności i uszczelnienia rur izolujących poszczególne poziomy płynu złożowego,
- dzienników pompowań,
- protokołu z likwidacji odwiertu.

Dozór geologiczny może wydawać kierownictwu robót geologicznych polecenia niezbędne do zapewnienia prawidłowej realizacji celu robót geologicznych, a w szczególności polecenia umożliwiające przeprowadzenie odpowiednich badań w otworze i ich udokumentowanie oraz polecenia zaprzestania robót z chwilą osiągnięcia zamierzonego celu. Wszystkie polecenia osoby dozoru geologicznego zobowiązane są wpisywać do książki robót.

11. Wnioski i zalecenia

- a) w obrębie badanego terenu warstwa wodonośna perspektywiczna do ujęcia wód podziemnych występuje w obrębie utworów czwartorzędowych,
- b) przewiduje się osiągnięcie wydajności na poziomie ok. 4,0 m³/h
- c) niniejszy projekt robót geologicznych należy złożyć w Starostwie Powiatowym w Nowym Sączu celem zatwierdzenia,
- d) otwór poszukiwawczy należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem,
- e) wnioskuje się o zatwierdzenie projektu na okres 5 lat,
- f) po zatwierdzeniu projektu robót geologicznych należy dokonać zgłoszenia zamiaru rozpoczęcia robót geologicznych Staroście Nowosądeckiemu oraz Wójtowi Gminy Łącko.

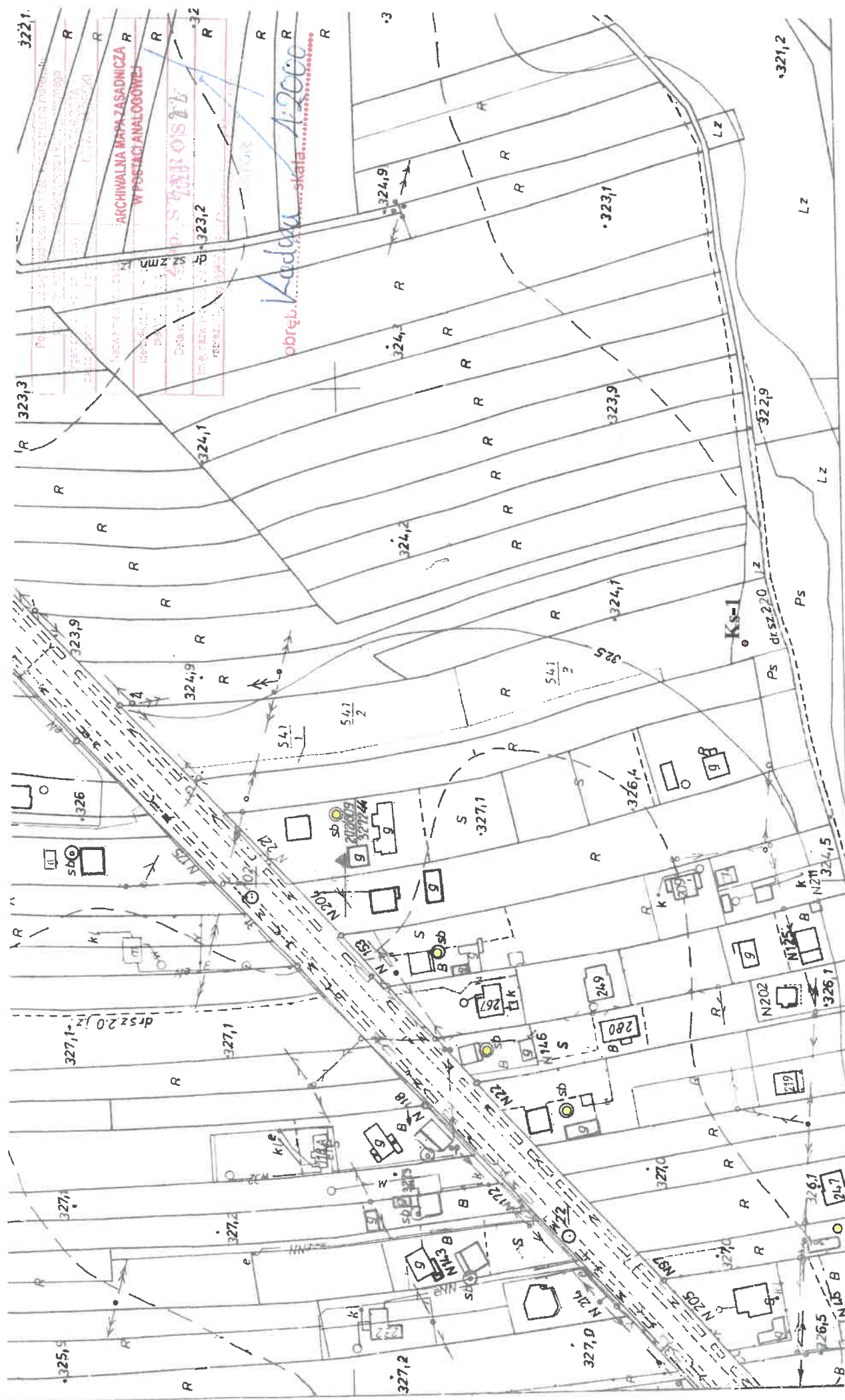
Mapa Topograficzna

skala 1: 100 000

● - projektowany otwór poszukiwawczy Ks-1



- - projektowany otwór poszukiwawczy Ks-1
- - istniejące studnie kopane, w których zaleca się obserwację zwierciadła wody



Szczegółowa Mapa skala

- rzut otworu na przekrój geologiczny



A

KREDA-
TRZECIORZĘD

KREDA

KREDA

TR7FC10R2615

Q72H01:Q72HJL

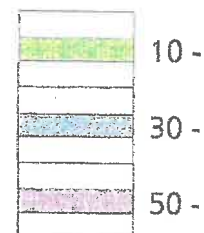
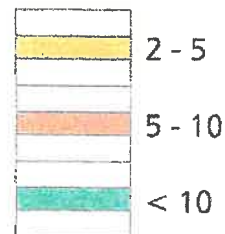
[illegible]

Mapa Hydrogeologii

skala 1: 50 000

WODONOŚNOŚĆ

Wydajność potencjalna studni w l/s



● - projektowany otwór poszukiwawczy Ks-1

--- - rzut otworu na przekrój hydrogeologiczny



15 a Q Tr II

Symbol jednostki hydrogeologicznej

15 - numer jednostki, Tr - symbol stratygraficzny
a - stopień izolacji, II - przedział wielkości zasobów
pogrubiony symbol stratygraficzny Q oznacza gł.

Stopień izolacji

a - brak izolacji

Symbole stratygraficzne użytkowych pięter wodonośnych

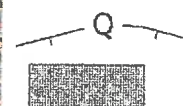
Q - czwartorzęd

Tr - trzeciorzęd

Zasoby dyspozycyjne, jednostkowe, m³/24 h/km²

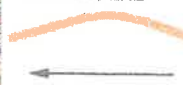
I < 100

II - 100 - 200



Zasięg głównego użytkowego piętra wodonośnego

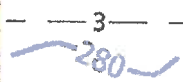
Brak użytkowego piętra wodonośnego



Zasięg jednostki hydrogeologicznej

Kierunek przepływu wód podziemnych w główny

HYDRODYNAMIKA



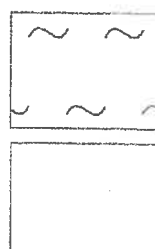
Dział wodny krajowy (cyfra oznacza rząd zlewni)

Hydroizohipsa głównego użytkowego poziomu

JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH

Główny użytkowy poziom wodonośny

Klasy jakości



I b - jakość dobra, ale może być nietrwiała z uwagi na...

II - jakość średnia, woda wymaga prostego uzdatnienia

Mapa Geośrod skala

● - projektowany otwór poszukiwawczy Ks-1

ZŁOŻA KOPALIN C

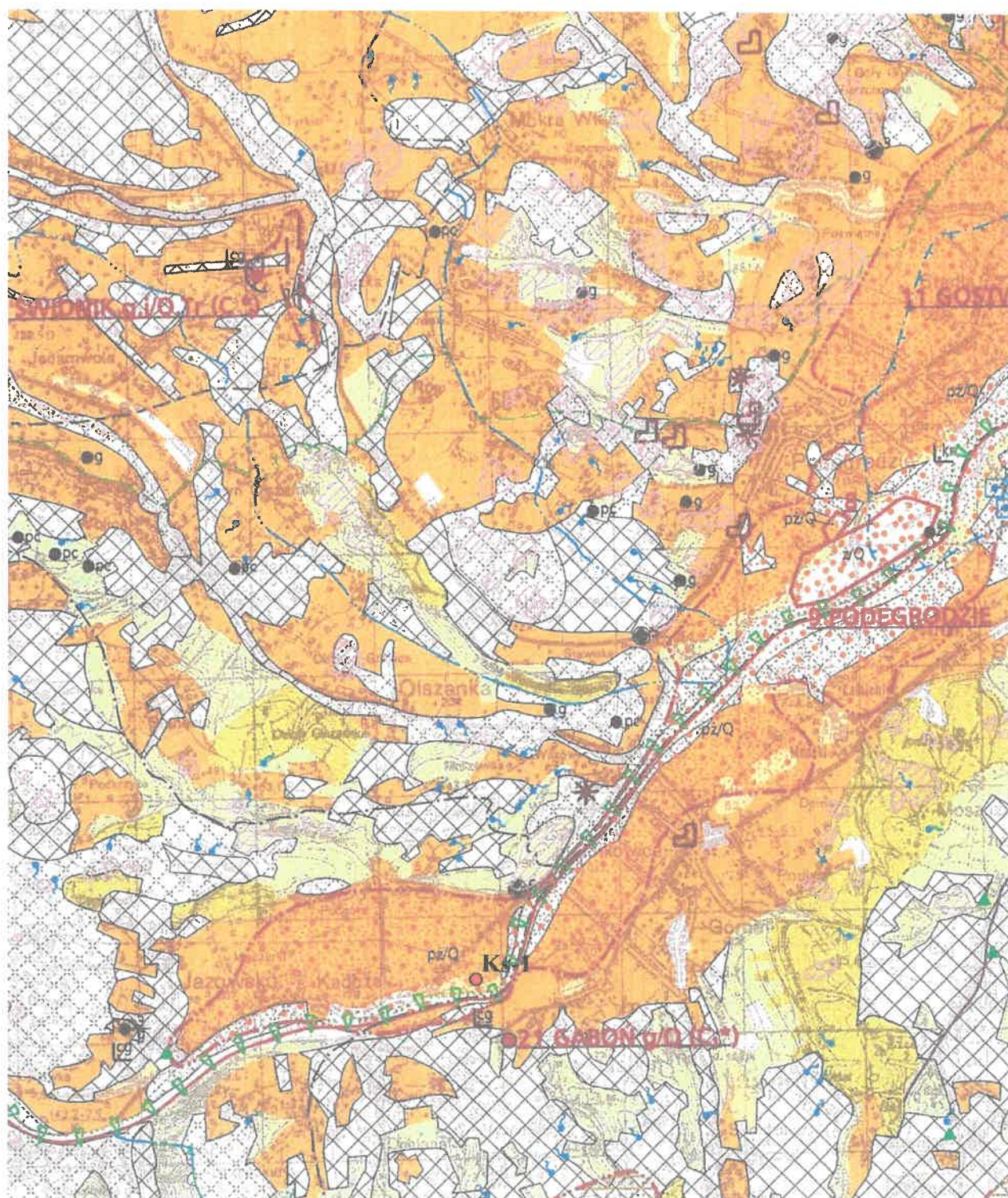


2
8
13
14
15
16
17
18
19
19 BIEŁOŃ
21 GABOŃ

GÓRNICTWO I PRZ



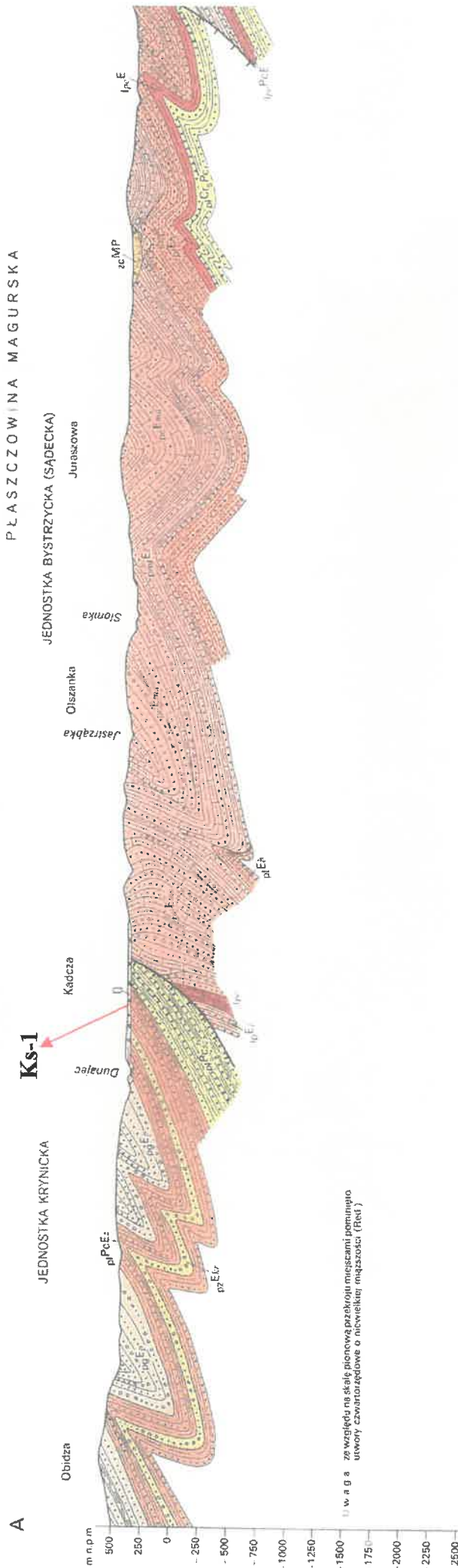
WODY POWIERZCH



Przekrój Geologiczny

skala 1: 50 000

Objaśnienia do przekroju zgodne z załącznikiem nr 4



PROJEKT GEOLOGICZNO - TECHNICZNY OTWORU

Nazwa i numer otworu: Ks-1

Miejscowość: Kadcza

Gmina: Łącko

Powiat: nowosądecki

Województwo: małopolskie

Inwestor: Gmina Łącko

33-390 Łącko 445

System wiercenia: udarowy

Arkusz mapy: M-34-90-A

Rzędna terenu: ~324 m n.p.m.

