



Inwestor: Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej w Tomaszowie Mazowieckim Sp. z o.o.
ul. Kępa 19, 97-200 Tomaszów Mazowiecki

**Projekt robót geologicznych
wykonania otworu studziennego nr 5,
ujmującego wody podziemne
z utworów jury górnej
w Tomaszowie Mazowieckim -
Białobrzegi**

Działka: 164/1, obręb 0018 Tomaszów Mazowiecki
Gmina: Miasto Tomaszów Mazowiecki
Powiat: tomaszowski
Województwo: łódzkie

Opracowała:

dr Dorota Janica

upr. geol. V-1425

PREZES ZARZĄDU

KANCELARIA-ŚRODOWISKA Sp. z o.o.
03-475 Warszawa, ul. Groszkowskiego 5/52
Regon 140906982, NIP 524-26-05-057

SPIS TREŚCI

1	Wstęp	3
2	PODSTAWY PRAWNE WYKONANIA PROJEKTU	3
3	Lokalizacja oraz opis ujęcia i otaczające zagospodarowanie	3
4	OBSZARY i OBIEKTY PRAWNIE CHRONIONE.....	4
5	ROZPOZNANIE GEOLOGICZNE W REJONIE PROJEKTOWANYCH PRAC.....	5
6	Zapotrzebowanie na wodę.....	5
7	Opis najbliższych otworów hydrogeologicznych.....	5
8	Charakterystyka terenu.....	6
8.1	Morfologia i hydrografia	6
8.2	Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne	6
8.3	Jakość wód podziemnych.....	7
9	Założenia projektowe i obliczenie wydajności eksploatacyjnej projektowanego ujęcia... 8	
10	Podsumowanie.....	9
11	Projekt techniczny wykonania otworu hydrogeologicznego nr 5.....	9
11.1	Opis i uzasadnienie liczby, lokalizacji i rodzaju projektowanych wyrobisk.....	9
11.2	Pobieranie próbek gruntu i wody	9
11.3	Pomiary i obserwacje hydrogeologiczne w czasie wiercenia	10
11.4	Konstrukcja otworu wiertniczego	10
11.5	Próbné pompowanie.....	10
11.6	Analizy laboratoryjne	11
11.7	Wymagania techniczne i technologiczne oraz organizacyjne prowadzenia robót geologicznych.....	12
11.8	Prace geodezyjne	12
11.9	Harmonogram prac.....	12
12	Wnioski i zalecenia	13

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- 1) Lokalizacja projektowanej studni na mapie topograficznej. Skala 1 : 50 000
- 2) Lokalizacja projektowanych robót geologicznych na mapie sytuacyjno-wysokościowej
- 3) Lokalizacja projektowanych robót na mapie hydrogeologicznej w skali 1 : 50 000 (wg Mapy hydrogeologicznej Polski arkusz Tomaszów Mazowiecki, Pęczkowska, Figiel, 2002)
- 4) Lokalizacja projektowanych robót na mapie geośrodowiskowej w skali 1 : 50 000 (wg Mapy geośrodowiskowej Polski arkusz Tomaszów Mazowiecki, Kucia, 2003)
- 5) Przekrój hydrogeologiczny A – B
- 6) Projekt geologiczno – techniczny otworu studziennego nr 5 – ujęcie „Białobrzegi”
- 7) Wypis i wyrys z ewidencji gruntów

1 Wstęp

Celem niniejszego projektu jest analiza budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych dla zaprojektowania otworu studziennego nr 5, ujmującego wody podziemne z utworów jury górnej, dla zaopatrzenia w wodę wodociągu zbiorczego w Tomaszowie Mazowieckim - Białostrzegach. Przewiduje się, że nowa studnia zostanie odwiercona na działce nr 164/1, obręb 0018 Tomaszów Mazowiecki, ul. Wilcza 83/85 należącej do miasta Tomaszów Mazowiecki. Konieczność wykonania otworu studziennego wynika z potrzeby zaopatrzenia ludności w wystarczającą ilość wody z wodociągu miejskiego.

Inwestorem jest Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej w Tomaszowie Mazowieckim Sp. z o.o. , ul. Kępa 19, 97-200 Tomaszów Mazowiecki.

Przy opracowaniu projektu wykorzystano następujące materiały:

- Mapa hydrogeologiczna Polski, ark. 667- Tomaszów Mazowiecki, skala 1:50 000 (B. Pęczkowska, Z. Figiel, 2002)
- Mapa geosrodowiska Polski ark. Tomaszów Mazowiecki, skala 1:50 000 (W. Kucia, 2003)
- Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych z utworów jury górnej otworem awaryjnym S-3 na terenie stacji wodociągowej osiedla mieszkaniowego „Białostrzegi” w Tomaszowie Mazowieckim, ul. Wilcza 83.

Niniejszy projekt podlega zatwierdzeniu przez Marszałka Województwa Łódzkiego, ze względu na to, że zasoby ujęcia przekraczają 50 m³/h.

Projektowane roboty nie podlegają przepisom o Planie Ruchu Zakładu Górniczego.

2 PODSTAWY PRAWNE WYKONANIA PROJEKTU

Podstawę prawną do sporządzenia projektu stanowią:

- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. **Prawo geologiczne i górnicze** (t.j. Dz.U. 2015 poz. 196)
- 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** (Dz.U. 2011 Nr 288, poz. 1696),
 - 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** (Dz. U. z 2015 r. poz. 964),

3 Lokalizacja oraz opis ujęcia i otaczające zagospodarowanie

Projektowane prace będą prowadzone w mieście Tomaszów Mazowiecki, w powiecie tomaszowskim, województwie łódzkim.

Teren, na którym jest projektowane wykonanie otworu studziennego nr 5, znajduje się we wschodniej części Tomaszowa Mazowieckiego, na osiedlu Białostrzegi, przy ul. Wilczej 83/85, na działce nr ew. 164/1 obręb Nr 0018.

Rejon projektowanych prac jest zagospodarowany rolniczo. Działka nr 164/1 jest niezabudowana, aktualnie porośnięta trawą. Od wschodu graniczy z ul. Lisią, od południa z ul. Wilczą. Otoczona jest gruntami ornymi (od wschodu i południa), nieużytkami częściowo zadrzewionymi oraz zabudowaniami jednorodzinnymi.

Na działce 164/1 zlokalizowana jest już studnia nr 4 ujęcia „Białobrzegi”. Na sąsiedniej działce nr ew. 164/2 znajdują się obiekty funkcjonującej stacji uzdatniania wody oraz studnie nr 1 i 3.

Działka nr 164/1 jest objęta miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego (Uchwała Nr IX/71/2015 Rady Miejskiej Tomaszowa Mazowieckiego z dnia 29 kwietnia 2015 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu położonego w Tomaszowie Mazowieckim pomiędzy ulicą Opoczyńską a terenami kolejowymi – Dziennik Urzędowy Województwa Łódzkiego z dnia 10 czerwca 2015 r. poz. 2377). Według niniejszego planu projektowana studnia będzie zlokalizowana na terenie o symbolu 5.09.U o przeznaczeniu podstawowym – tereny usług.

Lokalizację projektowanej studni nr 5 określają współrzędne: E 20⁰04'32" ; N 51⁰31'7".

4 OBSZARY I OBIEKTY PRAWNIE CHRONIONE

Teren ujęcia nie znajduje się na obszarach podlegających ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, jak również na terenie Obszaru Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 (zał. 4).

Najbliżej położone:

- rezerwaty:
 - Sługocice – w odległości ok. 1,9 km,
 - Niebieskie Źródła – w odległości 2,9 km,
 - Jeleń – w odległości 3,3 km,
 - Spała – w odległości 4,5 km.
- Obszary Natura 2000 SOO:
 - Łąki Ciebłownicze PLH00035 – w odległości 1,6 km,
 - Lasy Smardzewickie PLH00024 – w odległości 2,8 km,
 - Niebieskie źródła PLH00005 w odległości 2,9 km,
 - Lasy Spalskie PLH00003 w odległości 3,1 km
- Parki Krajobrazowe:
 - Spalski Park Krajobrazowy – w odległości 1,6 km,
 - Sulejowski Park Krajobrazowy – w odległości 6,8 km.

Najbliższe drzewo zaliczane do pomników przyrody rośnie w odległości około 1 km i 2 km od projektowanej studni w kierunku zachodnim i południowo-zachodnim.

Ściśle związany z wodami podziemnymi jest teren źródłkowy „Niebieskie Źródła”, położony na terasie doliny Pilicy. Znajduje się tu zespół wywierzysk, źródeł krasowych wraz z rozlewiskami utworzonymi przez kanały odpływowe, otoczony kompleksem lasów łęgowych i olsów oraz płacami zbiorowisk zaroślowych i szuwarowych. Osobliwością są silnie pulsujące, obfite (ok. 80 l/sek.) źródła bijące z wapiennego podłoża. Zimna, czysta woda ma barwę turkusową (niebieską). Woda ze źródeł zasila akwenty zajmujące powierzchnię ok. 5 ha.

Macierzystym zbiornikiem źródeł są wapienie kremowe zaliczone do środkowego i górnego bononu. Zasilane są one na drodze infiltracji wód opadowych w czwartorzędowe żwiry i piaski położone bezpośrednio na wapieniach bononu. Szczególnie istotną strefą zasilania tych źródeł jest

rejon wsi Wąwał (położonej około 2 km na południe od ujęcia „Białobrzegi”), gdzie występuje szereg lejków krasowych, których istnienie umożliwia bezpośrednie wlewanie się wód roztopowych i burzowych w skrasowiałe podłoże. Infiltracja jednostkowa osiąga tu wartość 5,1 l/s/km².

Projektowane prace nie wpłyną negatywnie na środowisko naturalne, ponieważ wymienione formy ochrony przyrody oraz obiekty objęte ochroną znajdują się poza zasięgiem oddziaływania projektowanych robót geologicznych. Ujęcie „Białobrzegi” również nie znajduje się w strefie zasilania Niebieskich Źródeł.

5 ROZPOZNANIE GEOLOGICZNE W REJONIE PROJEKTOWANYCH PRAC

Ujęcie „Białobrzegi” oraz projektowany otwór są zlokalizowane na terenie położonym w granicach arkusza nr Tomaszów Mazowiecki Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 oraz Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000.

Warunki hydrogeologiczne i budowa geologiczna w rejonie projektowanych prac są dobrze rozpoznane pozostałymi 4 studniami ujęcia „Białobrzegi”, z których 2 są obecnie eksploatowane, a 1 została zlikwidowana. Ponadto w odległości około 0,6 km w kierunku zachodnim istnieje studnia o głębokości 30 m, natomiast w kierunku wschodnim znajduje się ujęcie 2-otworowe. Profile tych otworów oraz warunki hydrogeologiczne w miejscach ich lokalizacji omówiono w rozdziale 6.

6 Zapotrzebowanie na wodę

Inwestor określił zapotrzebowanie na wodę z projektowanej studni w wysokości około 95 m³/h. Studnia będzie stanowiła część ujęcia „Białobrzegi” zaopatrującego w wodę wodociąg miejski.

7 Opis najbliższych otworów hydrogeologicznych

Projektowana studnia ma być studnią awaryjną nr 5 eksploatowanego ujęcia wód podziemnych z utworów jury górnej „Białobrzegi”. Obecnie składa się ono z 3 studni:

- Studnia 1 (nr Banku HYDRO 6670223) o głębokości 80 m, wykonana w 1975 roku, rekonstruowana w 1993 roku, nie eksploatowana ze względu na znaczny spadek wydajności, przeznaczona do likwidacji,
- Studnia 3 (nr Banku HYDRO 6670234) o głębokości 85,0 m, wykonana w roku 1996, wydajność eksploatacyjna $Q=125,0$ m³/h przy $S=13,2$,
- Studnia 4 (nr Banku HYDRO 6670068) o głębokości 88,2 m wykonana w roku 2005, wydajność eksploatacyjna $Q=100,0$ m³/h przy $S=17,89$.

Studnia nr 2 (nr Banku HYDRO 6670222) o głębokości 250 m, wykonana w 1993 roku, została zlikwidowana.

Ujęcie posiada zasoby eksploatacyjne zatwierdzone decyzją nr OS-VI-7530-8/96 Wojewody Piotrkowskiego z dnia 26.02.1996 r. (zał. 1) w wysokości

$$Q_E=125 \text{ m}^3/\text{h} \text{ przy depresji } S_E=13,2 \text{ m.}$$

Obecnie eksploatowane są dwie studnie nr 3 (zasadniczej) i nr 4 (awaryjnej) na podstawie pozwolenia wodnoprawnego znak ZRO.6223-33/05z dnia 22.12.2005 r. w ilości:

$$Q_{\max h}=83,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{śrd}}=800 \text{ m}^3/\text{d}$$
$$Q_{\text{maxd}}=1100 \text{ m}^3/\text{d}$$

W przewidywanym zasięgu oddziaływania projektowanej studni brak jest innych czynnych ujęć wód podziemnych.

Najbliższa studnia wiercona (nr Banku HYDRO 6670181) znajduje się w odległości około 0,6 km w kierunku zachodnim. Została odwiercona w 1980 roku do głębokości 30 m i nie posiadała zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych. W profilu występują gliny zwałowe (0-2,5 m), piaski i żwiry (2,5-14,3 m), wapienie jurajskie (14,3-30,0 m). Swobodne zwierciadło wody nawiercono na głębokości 9,1 m.

W kierunku wschodni najbliższe ujęcie, składające się z 2 studni (nr Banku HYDRO 6670215, 6670230, wg Mapy hydrogeologicznej Polski 1 : 50 000 studnie o numerach 88, 89), znajduje się w odległości około 1,5 km. Ujęcie posiada zatwierdzone zasoby eksploatacyjne w wielkości $Q = 76,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S = 7,6 \text{ m}$. W profilu studni do głębokości 5 m stwierdzono gliny zwałowe, niżej czwartorzędowe piaski drobnoziarniste i różnoziarniste, a od głębokości 28-29 m wapienie jury górnej, nie przewiercone do głębokości 70 m.

Lokalizację wyżej opisanych studni przedstawia załącznik nr 3.

8 Charakterystyka terenu

8.1 Morfologia i hydrografia

Teren projektowanych prac według regionalizacji geograficznej J. Kondrackiego (1998) leży w regionie Wzniesienia Południowomazowiecki i mezoregionie Dolina Białobrzaska (318.85), który obejmuje odcinek doliny Pilicy długości około 65 km między Białobrzegami i Tomaszowem Mazowieckim. Szerokość doliny zalewowej i tarasów nadzalewowych dochodzi do 4 km. Erozyjne wcięcie Pilicy w utwory czwartorzędu i starsze sięga 20 – 30 m odsłaniając miejscami skały podłoża.

W Tomaszowie Mazowieckim rzędne terenu w obrębie doliny Pilicy wynoszą od 153 m n.p.m. w osi do około 159 na skłonach. Obszar projektowanych prac znajduje się na wysoczyźnie na wysokości 173-174 m n.p.m.

Ujęcie i otwory obserwacyjne znajdują się w zlewni Pilicy. Odległość od projektowanej studni do koryta Pilicy wynosi około 2 km.

8.2 Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Budowa geologiczna w rejonie ujęcia jest rozpoznana do głębokości 250 m wierceniem studni nr 2 ujęcia „Białobrzegi”.

Utwory czwartorzędowe w rejonie projektowanej studni występują do głębokości 5-6 m p.p.t. Nawiercono w nich gliny zwałowe i piaski gliniaste, w których w spągowej części mogą występować wkładki piasków drobnoziarnistych i pylastych, o miąższości poniżej 1 m.

Pod utworami czwartorzędu nawiercono zwierzelinę skał węglanowych leżące na wapieniach i marglach jury górnej. W studni nr 4 ujęcia „Białobrzegi” ponadto udokumentowano i przelocie 64-80 m oraz 92-95 m iłowce (margle ilaste). Utwory jury górnej nie zostały przewiercone do głębokości 250 m.

Zgeneralizowany profil geologiczny projektowanej studni przedstawia się następująco:

0,0 – 0,3 – gleba

0,3 – 5,2 – glina zwałowa

5,2 – 6,0 – piaski pylaste i drobnoziarniste	<i>czwartorzęd</i>
6,0-7,0 – zwiertzelina wapieni	
7,0 – 95,0 – wapienie, wapienie margliste i margle	<i>jura górna</i>

Przewarstwienia piaszczyste w obrębie czwartorzędowych glin zwałowych są zawadnione. Są to wody infiltracyjne, ściśle związane z opadami atmosferycznymi, zawieszane nad utworami słaboprzepuszczalnymi.

W najbliższej od miejsca projektowanych prac studni pierwszy poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym nawiercono w marglach na głębokości 20,4 m.

Według rejonizacji hydrogeologicznej przeprowadzonej dla potrzeb Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000 arkusz Tomaszów Mazowiecki (Pęczkowska, Figiel, 2002) przedmiotowy teren znajduje się na jednostce nr 11 abJ₃II (zał. 3). Wyznaczono ją na południe od doliny Pilicy. Główny poziom wodonośny występuje w szczelinowo-krasowych osadach węglanowych oksfordu, kimerydu i portlandu. Nie stwierdzono występowania podrzędnego poziomu użytkowego. Zwierciadło wody jest najczęściej napięte. Napięcie zwierciadła powodują wkładki utworów słaboprzepuszczalnych w utworach kimerydu i portlandu. Jednostka znajduje się w strefie intensywnego drenażu, który zachodzi w dolinie Pilicy.

Strop utworów wodonośnych poziomu głównego znajduje się na głębokości 15 – 50. W bezpośrednim sąsiedztwie koryta Pilicy znajduje się nawet płycej niż 5 m. Miąższość poziomu głównego jest większa od 40 m. Średni współczynnik filtracji wynosi 4 m/24 h. Średnia wartość przewodności hydraulicznej przekracza 160 m²/24 h.

Główny poziom wodonośny charakteryzuje się brakiem izolacji.

Wydajności uzyskiwane z pompowań badawczych otworów studziennych wynoszą 68 m³/h do 96 m³/h na terenie ujęcia Białostrzegi. Wydajność jednostkowa zmienia się od 2,2 do 5,8 m³/h*1mS. Współczynnik filtracji wynosi 6,67*10⁻⁵m/s - 7,35*10⁻⁵m/s .

W rejonie ujęcia Białostrzegi odwiercono również otwór negatywny, w którym nie stwierdzono warstwy wodonośnej o parametrach umożliwiających eksploatację. Utwory węglanowe nie są tu jednorodne, różny jest także stopień ich zeszcelinowacenia.

Moduł zasobów odnawialnych wynosi 160 m³/24 h/km², natomiast moduł zasobów dyspozycyjnych 115 m³/24 h/km².

8.3 Jakość wód podziemnych

Według Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000 arkusz Tomaszów Mazowiecki w rejonie projektowanej studni wody głównego użytkowego poziomu wodonośnego zakwalifikowano do II klasy jakości – wód o dobrej jakości, wymagających prostego uzdatniania ze względu na podwyższoną zawartość żelaza i manganu (Pęczkowska, Figiel, 2002).

Jakość wód ujmowanych na ujęciu „Białostrzegi” jest dobra. Wody spełniają wymagania określone w przepisach sanitarnych w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Są to wody niskozmineralizowane, o suchej pozostałości około 300-320 mg/l, stężeniu chlorków 18-20 mg/l, siarczanów 20-60 mg/l, żelaza < 0,2 mg/l, manganu < 0,05 mg/l, amoniaku < 0,1 mgNH₄/l, azotanów <20 mg NO₃/l, azotynów nie wykryto.

9 Założenia projektowe i obliczenie wydajności eksploatacyjnej projektowanego ujęcia.

Wiercenie otworu prowadzone będzie mechanicznie systemem udarowym.

Wiercenie rozpocznie się szapą $\varnothing 18''$ (457 mm) pod rurę konduktorową $\varnothing 16''$ (406 mm) posadowioną w korku iłowym na głębokości 8 m, która odetnie ewentualne zawodnione przewarstwienia w utworach czwartorzędowych.

Po wykonaniu testu szczelności korka iłowego dalsze wiercenie prowadzone będzie świdrem ekscentrycznym i szlamówką $\varnothing 14''$ (356 mm) pod kolumnę rur eksploatacyjnych $\varnothing 14''$ do głębokości 40 m. Następnie wiercenie prowadzone będzie bakowcem od głębokości 40 m do 45 m w celu redukcji średnicy. Rury eksploatacyjne $14''$ zostaną posadowione w korku iłowym na głębokości 40 m. Poniżej głębokości 45 m wiercenie będzie kontynuowane świdrem ekscentrycznym i szlamówką $\varnothing 11 \frac{3}{4}''$ do głębokości 95 m, bez rurowania. Przewiduje się pozostawienie do eksploatacji otworu „bosego”, bezfiltrowego o średnicy 320 mm.

Projektowaną konstrukcję otworu przedstawia Załącznik Nr 5.

Wydajność dopuszczalną projektowanego otworu przy przyjętej konstrukcji obliczono wg wzoru:

$$Q_{dop} = 3,14 \times d \times l \times V_{dop} \text{ (m}^3\text{/h)}$$

gdzie:

- d - średnica otworu bosego = 0,320 m
- l - miąższość eksploatowanej warstwy = 55,0 m
- V_{dop} - dopuszczalna prędkość wlotowa wody do filtru (m/h)

$$V_{dop} = \frac{\sqrt{k}}{15}$$

gdzie:

- k - współczynnik filtracji

Przyjęto średni współczynnik filtracji dla ujęcia w Białobrzegach (studnia S-4 $k=0,0000735$; studnia S-1 $k=0,0000183$ m/s; studnia S-3 $k=0,0000667$ m/s)

$k = 0,0000528$ m/s

$V_{dop} = 0,000484$ m/s = 1,74 m/h

$Q_{dop} = 3,14 \times 0,320 \times 55 \times 1,74 = 96,16$ m³/h

Obliczona wydajność dopuszczalna studni, przewyższa zakładaną wydajność eksploatacyjną projektowanej studni tj. 96,0 m³/h.

Depresja przy wydajności $Q_e = 100$ m³/h i średniej wydajności jednostkowej przyjętej z ujęcia Białobrzegi $q = 6,7$ m³/h/1mS wyniesie $S_e = 14,3$ m.

Do obliczeń zasięgu leja depresji zastosowano wzór Sichardta w postaci:

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

gdzie:

S_e - depresja przy wydajności eksploatacyjnej [m]

k – współczynnik filtracji [m/s]

przy $k = 0,0000528$ m/s, $S_e = 14,3$ m

$$R = 312 \text{ m}$$

10 Podsumowanie

- 1) W opracowaniu przeanalizowano warunki hydrogeologiczne w rejonie ujęcia w „Białobrzegi” w Tomaszowie Mazowieckim. W dostosowaniu do nich zaprojektowano studnię nr 5 – ujęcie wód podziemnych z utworów jury górnej.
- 2) Otwór wykonany zostanie systemem mechaniczno-udarowym do głębokości maksymalnej 95,0 m
- 3) Warstwa wodonośna w utworach jury ujęta zostanie od głębokości od 40 m systemem bezfiltrowym, otwór pozostanie „bosy”.
- 4) Wodonośny poziom jurajski na opiniowanym terenie charakteryzuje się korzystnymi parametrami hydrogeologicznymi. Wydajności uzyskiwane z pompowań badawczych pozostałych otworów studziennych ujęcia „Białobrzegi” wynoszą od 68 m³/h do 96 m³/h. Wydajność jednostkowa zmienia się od 2,2 do 5,8 m³/h*1mS. Współczynnik filtracji wynosi 6,67*10⁻⁵m/s - 7,35*10⁻⁵m/s. Jednak ze względu na to, że na ujęciu Białobrzegi został w przeszłości odwiercony otwór negatywny, z uwagi na niejednorodność utworów węglanowych budujących warstwę wodonośną i różny stopień ich zeszcelinowacenia, należy liczyć się z możliwością wiercenia o zbyt małej wydajności, aby możliwa była eksploatacja.

11 Projekt techniczny wykonania otworu hydrogeologicznego nr 5

11.1 Opis i uzasadnienie liczby, lokalizacji i rodzaju projektowanych wyrobisk

Zgodnie z założeniami projektowymi, dla pokrycia wymaganego zapotrzebowania na wodę, wykonany zostanie otwór o głębokości 95 m systemem mechaniczno-udarowym. Zakładana wydajność eksploatacyjna studni wynosi $Q_e=96 \text{ m}^3/\text{h}$, co pokryje zapotrzebowanie na wodę Inwestora.

Wykonanie i odbiór studni należy dostosować do normy PN-G-02318 „Studnie wiercone – zasady projektowania, wykonania i odbioru”.

11.2 Pobieranie próbek gruntu i wody

Podczas wiercenia należy pobierać próbki urobku i umieszczać je w skrzyniach znormalizowanych o pojemności przegród 1 dm³. Próbki będą miały charakter czasowego przechowywania. Przewiduje się wykonywanie badań makroskopowych pobranych próbek. Nie przewiduje się wykonywania badań laboratoryjnych.

Próbki należy pobierać:

- z każdej warstwy wyróżniającej się litologicznie,
- z warstw nieprzepuszczalnych o dużej miąższości co 2 m,
- z warstw wodonośnych o dużej miąższości co 1 m.

W czasie próbnego pompowania należy pobrać jedną próbkę wody do badań fizyczno – chemicznych i jedną do badań bakteriologicznych.

11.3 Pomiary i obserwacje hydrogeologiczne w czasie wiercenia

Należy wykonać pomiary położenia zwierciadła wody każdej przewiercanej warstwy wodonośnej. Należy zmierzyć poziom (ciśnienie), na którym ustabilizuje się zwierciadło wody w otworze.

11.4 Konstrukcja otworu wiertniczego

Prowadzony odwiert należy zakończyć na głębokości 95,0 m. Otwór będzie bezfiltrowy („bosey”), zabudowany do głębokości 40 m następującymi rurami:

- Ø 16” (406 mm) głębokość 0,0 - 8 m p.p.t. – wyciągnięta
- Ø 14” (356 mm) głębokość 0,0 - 40 m p.p.t. – rury eksploatacyjne.

Od głębokości 40 przewiduje się pozostawienie do eksploatacji otworu „bosego”, bezfiltrowego o średnicy 320 mm.

Po zakończeniu wiercenie w celu poprawy dopływu do studni i udrożnienia części szczelin może być zastosowane tłokowanie studni.

Ostateczna konstrukcja studni zostanie zaprojektowana szczegółowo przez geologa dozorującego, bezpośrednio na budowie, w oparciu o rzeczywiste warunki geologiczne stwierdzone podczas wiercenia. Głębokość studni nie może jednak przekraczać 100 m.

11.5 Próbne pompowanie

Po odwierceniu otworu należy przeprowadzić próbne pompowanie, zgodne ze szczegółową instrukcją roboczą, opracowaną przez geologa dozorującego. Pompowanie będzie się składać z dwóch etapów tj. pompowania oczyszczającego i pompowania pomiarowego.

Pompowanie oczyszczające ma na celu orientacyjne określenie parametrów hydrogeologicznych otworu oraz przygotowanie do pompowania pomiarowego i eksploatacji. Pompowanie oczyszczające powinno trwać aż do otrzymania całkowicie czystej i klarownej wody. Orientacyjnie przyjęty czas pompowania oczyszczającego równy 24 godziny. Po zakończeniu pompowania oczyszczającego należy zmierzyć szybkość stabilizacji zwierciadła wody w otworze.

Pompowanie pomiarowe powinno być poprzedzone dezynfekcją otworu, polegającą na wlaniu do otworu odpowiedniej ilości wodnego roztworu środka odkażającego według normy PN-G-02318 i pozostawieniu otworu przez 24 godziny pod działaniem tego środka.

Pompowanie pomiarowe ma na celu:

- sprawdzenie pracy studni w warunkach zbliżonych do warunków eksploatacji
- uzyskanie danych do obliczeń hydrogeologicznych (średniego współczynnika wodoprzepuszczalności, wydajności eksploatacyjnej, wydajności maksymalnej, depresji odpowiadającej tym wydajnością, zasięgu leja depresji),
- dostarczenie danych odnośnie składu fizyczno – chemicznego i bakteriologicznego wody.

Próbne pompowanie pomiarowe należy przeprowadzić pompą głębinową z wydajnościami określonymi przez geologa dozorującego.

Zasadą pompowania powinno być:

$$Q_1 = 1/3 Q_{\max}$$

$$Q_2 = 2/3 Q_{\max}$$

$$Q_3 = Q_{\max}$$

Maksymalna wydajność pompowania pomiarowego powinna być określona na podstawie wyników pompowania oczyszczającego. Zakłada się, że wydajność maksymalna pompowania nie będzie mniejsza niż zakładana wydajność dopuszczalna tj. 96 m³/h.

Czas trwania pompowania przy każdej wydajności nie powinien być krótszy niż 8 godzin (z ustaloną depresją). Przewiduje się, że pompowanie pomiarowe wraz z okresem potrzebnym na stabilizację zwierciadła wody w otworze będzie trwało 50 godzin.

Woda z próbnego pompowania odprowadzana będzie na działkę 164/1.

Do pomiarów wydajności otworu należy zastosować wodomierz, a pomiary zwierciadła wody wykonać świstawką hydrogeologiczną. Przez cały okres pompowania pomiarowego należy prowadzić obserwacje zwierciadła wody i wydajności. Pomiary należy prowadzić według szczegółowej instrukcji opracowanej dla otworu przez geologa dozującego wiercenie. Po zakończeniu pompowania należy wykonać pomiary stabilizacji zwierciadła wody.

Wyniki pomiarów i obserwacji hydrogeologicznych należy zapisać w dzienniku próbnego pompowania.

11.6 Analizy laboratoryjne

Na końcowym etapie pompowania pomiarowego należy pobrać próbki wody do badań laboratoryjnych. Ze względu na charakter wykorzystania wody z projektowanej studni, jej parametry powinny spełniać wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015 r. (Dz. U. 2015 r. poz. 1989) w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Proponowany zakres badań przedstawiono w poniższych tabelach:

Wskaźniki chemiczne, fizykochemiczne i organoleptyczne:

Lp.	Parametr	Dopuszczalne zakresy wartości	Jednostka
1	Amonowy jon	0,5	mg/l
2	Azotany	50	mg/l
3	Azotyny	0,5	mg/l
4	Barwa	Akceptowalna przez konsumentów i bez nieprawidłowych zmian	
5	Chlorki	250	mg/l
6	Kadm	5	µg/l
7	Mangan	50	µg/l
8	Mętność	1	NTU
9	Miedź	2	mg/l
10	Ogólny węgiel organiczny (OWO)	Bez nieprawidłowych zmian	
11	Ołów	10	µg/l
12	pH	6,5-9,5	
13	Przewodność	2500	µS/cm
14	Rtęć	1	µg/l
15	Siarczany	250	mg/l
16	Smak	Akceptowalna przez konsumentów i bez nieprawidłowych zmian	
17	Sód	200	mg/l
18	Utlenialność z KMnO ₄	5	mg/l
19	Zapach	Akceptowalna przez konsumentów i bez nieprawidłowych zmian	
20	Żelazo	200	µg/l

Wskaźniki mikrobiologiczne:

L.p.	Parametr	Najwyższa dopuszczalna wartość	
		Liczba mikroorganizmów [jtk]	Objętość próbki [ml]
1	<i>Escherichia coli</i>	0	100
2	<i>Enterokoki</i>	0	100
3	<i>Bakterie grupy coli</i>	0	100
4	Ogólna liczba mikroorganizmów w 22±2 °C po 72 h	Bez nieprawidłowych zmian	
5	<i>Clostridium perfringens</i> (łącznie ze sporami)	0	100

11.7 Wymagania techniczne i technologiczne oraz organizacyjne prowadzenia robót geologicznych

Roboty geologiczne należy prowadzić w sposób zapewniający bezpieczeństwo powszechne, bezpieczeństwo pracy i ochronę środowiska. W tym celu należy spełnić następujące wymagania:

- prace objęte niniejszym projektem mogą być prowadzone w oparciu o decyzję zatwierdzającą projekt pod kierunkiem osób posiadających wymagane prawem uprawnienia,
- poziom emitowanego hałasu nie powinien przekraczać norm podanych w obwieszczeniu Ministra Środowiska z dnia 15 października 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku
- lokalizowanie otworu, przyjęcie filtra oraz zakończenie próbnego pompowania studni powinno odbywać się komisyjnie i protokolarnie,
- zastosowane urządzenia wiertnicze w tym stan sprzętu, sposób jego instalowania i użytkowania powinny spełniać warunki zawarte w normie PN-87/G-2310 – Polska Norma 87/G-02310 – Wiercenia geologiczno – poszukiwawcze małośrednicowe i wiercenia hydrogeologiczne urządzeniami wiertniczymi - wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy,
- pracownicy zatrudnieni przy prowadzeniu robót winni być przeszkoleni w zakresie prawidłowego wykonywania pracy, w tym jedna w zakresie udzielania pierwszej pomocy,
- przy obsłudze maszyn i urządzeń mogą być zatrudnione wyłącznie osoby mające wymagane uprawnienia i kwalifikacje,
- prac wiertniczych nie należy prowadzić w okresie burzy, śnieżycy, ulewy, gołoledzi i przy silnym wietrze,
- teren wokół prowadzonych prac powinien być ogrodzony lub oznakowany celem niedopuszczenia w pobliże prac osób postronnych,
- wykonywanie robót geologicznych powinno się odbywać w sposób najmniej uciążliwy dla środowiska, z maksymalnym zachowaniem istniejącej roślinności, a po zakończeniu prac wydobyty urobek należy usunąć, a powierzchnię ziemi przywrócić do stanu poprzedniego.

11.8 Prace geodezyjne

Po zakończeniu prac wiertniczych otwór studzienny należy zaniwelować oraz określić jego współrzędne w nawiązaniu do państwowego układu współrzędnych.

11.9 Harmonogram prac

Prace mogą być rozpoczęte po otrzymaniu decyzji zatwierdzającej projekt, w terminie jej ważności oraz po dokonaniu wymaganych prawem zgłoszeń. Prace wykonane będą jednoetapowo.

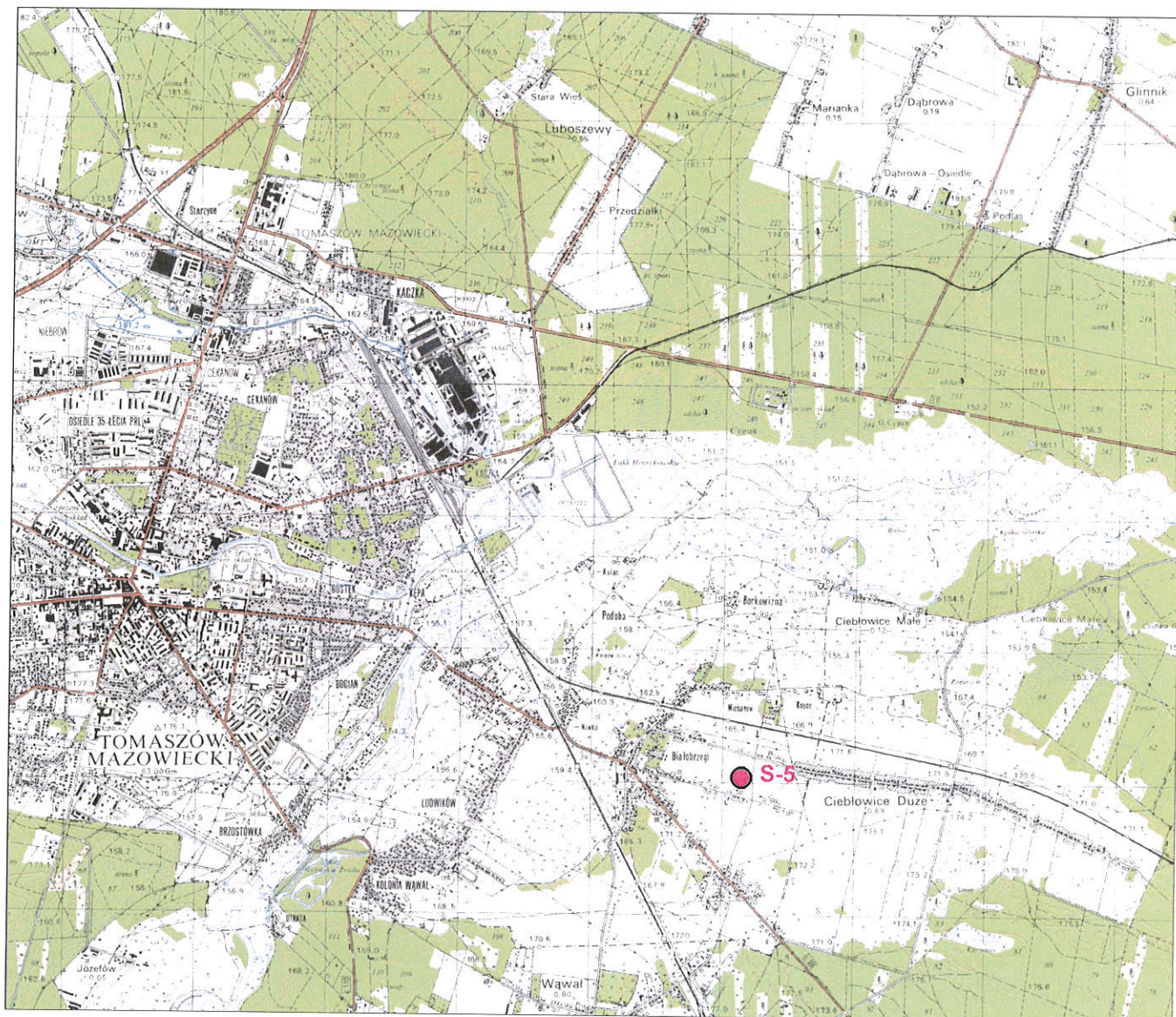
Czas trwania prac wiertniczych (wiercenie i próbne pompowanie) określa się na 3 tygodnie. Czas opracowania dokumentacji hydrogeologicznej – 1 miesiąc po zakończeniu terenowych robót geologicznych.

Przewidywany termin zakończenia całości prac – II kwartał 2017 r.

12 Wnioski i zalecenia

- 1) Ze względu na możliwość stwierdzenia różniacej się od zakładanej w projekcie budowy geologicznej przewiercanych utworów wnioskuje się o upoważnienie dozoru geologicznego do pogłębienia projektowanego otworu maksymalnie do 100 m.
- 2) Z uwagi na budowę geologiczną rejonu ujęcia Białobrzegi, występowanie warstwy wodonośnej w szczelinowych osadach węglanowych jury, które nie są jednorodne, należy liczyć się z wierceniem negatywnym, z którego nie uda się uzyskać wystarczającej wydajności, aby eksploatacja studni była możliwa. Zwłaszcza, że w rejonie projektowanych prac otwory negatywne były w przeszłości odwiercane.
- 3) Przewidziane w niniejszym projekcie nie będą oddziaływać na żadne obszary chronione, w tym obszary Natura 2000.
- 4) Projektowane w niniejszym opracowaniu roboty geologiczne powinny przebiegać pod dozorem uprawnionego geologa, zgodnie z Ustawą z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. 2015, poz. 196).
- 5) Po zakończeniu robót geologicznych należy opracować dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia.
- 6) Niniejszy projekt podlega zatwierdzeniu przez Marszałka Województwa Łódzkiego.

Lokalizacja projektowanej studni na mapie topograficznej skala 1 : 50 000



S-5  Projektowana studnia nr 5

Lokalizacja projektowanych robót na mapie sytuacyjno-wysokosciowej skala 1 : 1000



OBJAŚNIENIA

- S-4
- studnie ujęcia Białobrzegi
- S-5
- projektowana studnia nr 5

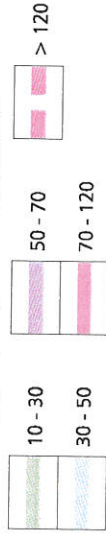
Lokalizacja projektowanych robót na mapie hydrogeologicznej

skala 1 : 50 000 wg Mapy hydrogeologicznej Polski ark. Tomaszów Mazowiecki (Pęczkowska, Figiel 2002)

Załącznik nr 3

WODONOŚNOŚĆ

Wydatność potencjalna studni wiertonej, m³/h,



Regionalizacja hydrogeologiczna:

Symbol jednostki hydrogeologicznej
 3 - numer jednostki, J - symbol stratygraficzny użytkowego piętra wodonośnego,
 a - stopień izolacji, I - przedział wielkości zasobów dyspozycyjnych jednostkowych;
 pogrubiony symbol stratygraficzny (Q) dotyczy głównego użytkowego piętra/poziomu wodonośnego
 Stopień izolacji

a - brak izolacji
 b - izolacja słaba
 Symbole stratygraficzne użytkowych pięter wodonośnych:
 Q - czwartorzęd
 J₂ - Jura Środkowa
 C₁ - kreda dolna
 J₃ - Jura górna
 Zasoby dyspozycyjne jednostkowe, m³/24h.km²:
 I - < 100
 II - 100 - 200

Granica pomiędzy dwoma głównymi użytkowymi piętrami wodonośnymi

Zasieg jednostki hydrogeologicznej

HYDRODYNAMIKA

Hydroizolacja głównego użytkowego poziomu wodonośnego, m n.p.m.
 Kierunek przepływu wód podziemnych w głównym poziomie użytkowym

STOPIEŃ ZAGROZENIA

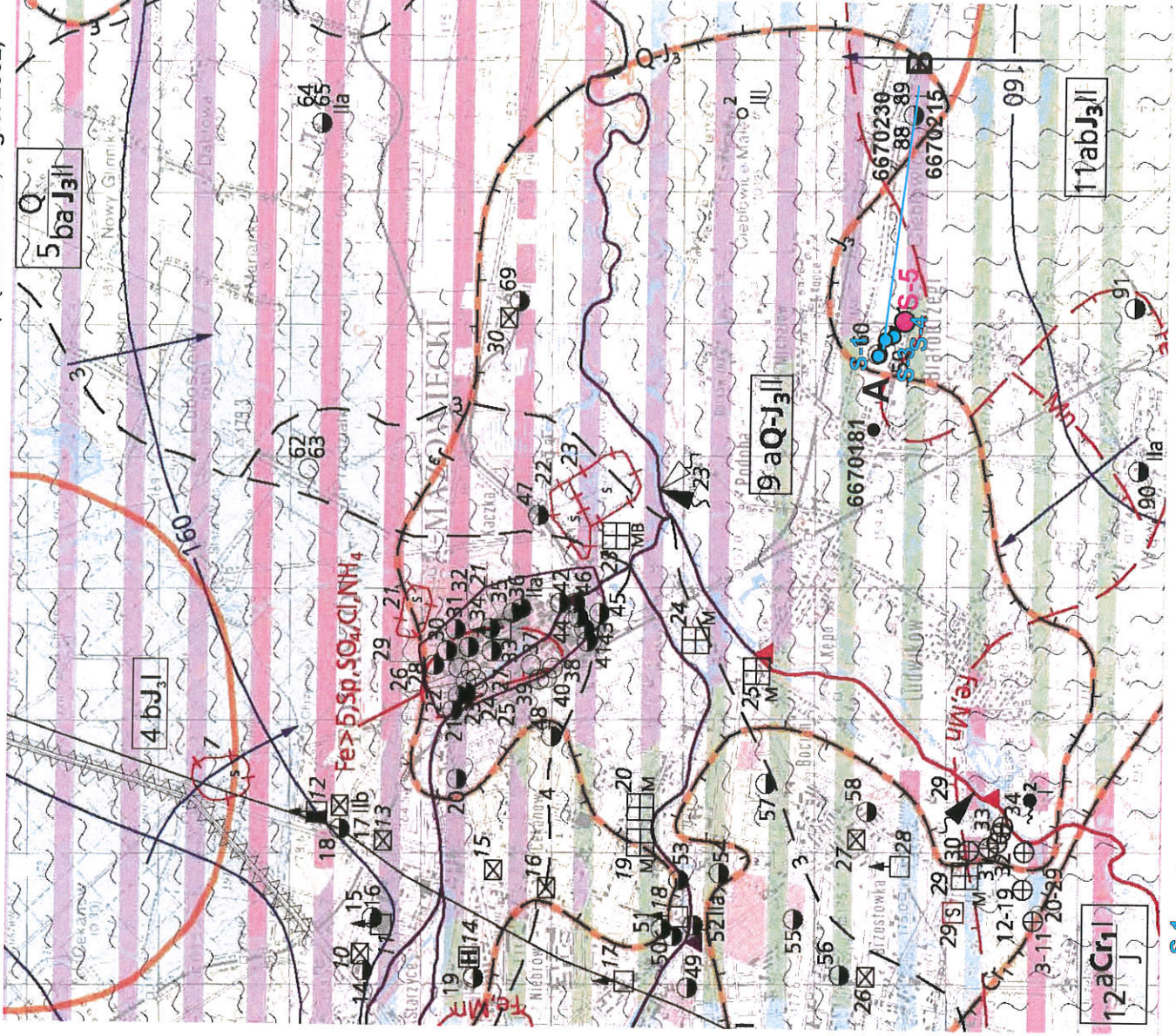
bardzo wysoki - obecność licznych ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności poziomu głównego (a, ab), niektóre z nich spowodowały już zanieczyszczenie wód podziemnych
 wysoki - obecność ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności poziomu głównego (a, ab) wód podziemnych lub obszar o niskiej odporności (a, ab) bez ognisk zanieczyszczeń, bez ograniczeń dostępności
 średni - obszar o niskiej odporności (a, ab) ale ograniczonej dostępności (parki narodowe, rezerваты, masywy leśne) poziomu głównego, bez ognisk zanieczyszczeń lub obszar o średniej odporności poziomu głównego (b) z ogniskami zanieczyszczeń
 niski - obszar o średniej odporności poziomu głównego (b), bez ognisk zanieczyszczeń
 bardzo niski - obszar o wysokiej odporności poziomu głównego (c) lub o średniej odporności poziomu głównego (b) i ograniczonej dostępności

Otwór wiertniczy, w którym zbadał/ujęto następujące piętra/poziomy wodonośny:

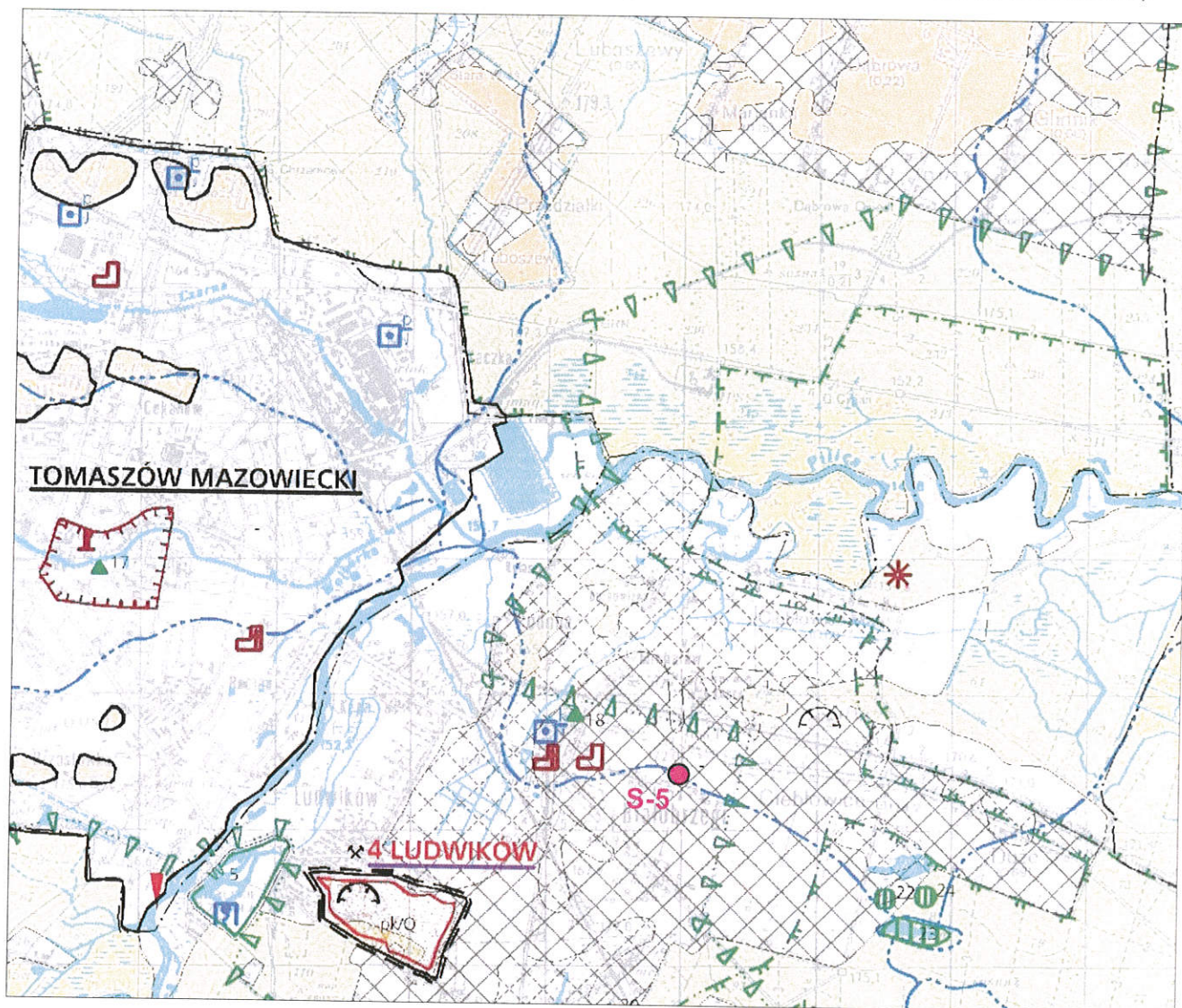
1	czwartorzędowe	7	Składowiska odpadów: S - stałych
54	mezozoiczne	35	dłuzę
1	Studnia kopana	1	małe
2	Źródło	1	Emisja pyłów i gazów
1	Badawczy otwór hydrogeologiczny	6	Magazyny paliw płynnych
		6	Magazyny paliw stałych
		MB	Oczyszczalnie ścieków: M - mechaniczna, B - biologiczna
		6	Lotniska
		36	Autostrajdy i drogi o dużym natężeniu ruchu, poza miastami

Wskaźniki jakości wody przekraczające wymagania dla wód pitnych

Zasieg obszaru, na którym wskaźniki jakości przekraczają wymagania dla wód pitnych
 Symbol oznacza przekroczenia dla: Fe - żelaza, Mn - manganu, M - mętności, Cl - chlorków, NH₄ - amoniaku, Sp - suchej pozostałości. Fe-5 oznacza zasieg obszaru, na którym stężenie żelaza przekracza 5 mg/dm³



● S-1 Studnie ujęcia Białobrzegi, S-1 - nr studni wg użytkownika
 ● S-5 projektowana studnia
 A — B Przekrój hydrogeologiczny (zał. Nr)



S-5 projektowana studnia

ZŁOŻA KOPA. IN ORAZ PERSPEKTYWY I PROGNOZY ICH WYSTĘPOWANIA

OCHRONA PRZYRODY, KRAJOBRAZU I ZABYTKÓW KULTURY

- grunty rolne (kasy - Wa i użytków rolnych)
- łęka na glebach pochodzenia organicznego
- lasy**
- granica parku krajobrazowego i skrót jego nazwy (SPK - Spalski Park Krajobrazowy)
- granica strefy ochronnej parku krajobrazowego
- granica projektowanego obszaru chronionego krajobrazu
- granica rezerwatu przyrody (L - łośny, W - wodny)
- pomnik przyrody żywej
- użytek ekologiczny
- użytek ekologiczny o powierzchni < 5 ha
- park wiejski (zobowiązań) objęty ochroną konserwatorską
- stanowisko dokumentacyjne przyrody nieożywionej

- spongility i chalcodonity
- piaski
- piaski kwarcowe
- gliny

- 5 BRZUSTÓW** nazwa złoża mało konfliktowego
- 6 TEOFILÓW** nazwa złoża konfliktowego
- granica złoża o zasobach udokumentowanych w kategoriach A+B+C, i C (lub zarejestrowanych (C))
- granica złoża o zasobach udokumentowanych w kategorii C
- granica obszaru prognostycznego (il - numer kolumny na mapie)
- granica obszaru perspektywicznego
- granica obszaru lub linia profilu o negatywnych wynikach rozpoznania (p - rodzaj szepeliny)

Zabytkowe obiekty chronione:

- granica zabytkowego zespołu architektonicznego
- stanowisko archeologiczne
- sakralne
- architektoniczne
- techniczne
- pomnik i, b historyczne miejsce pamięci

INFORMACJE DODATKOWE

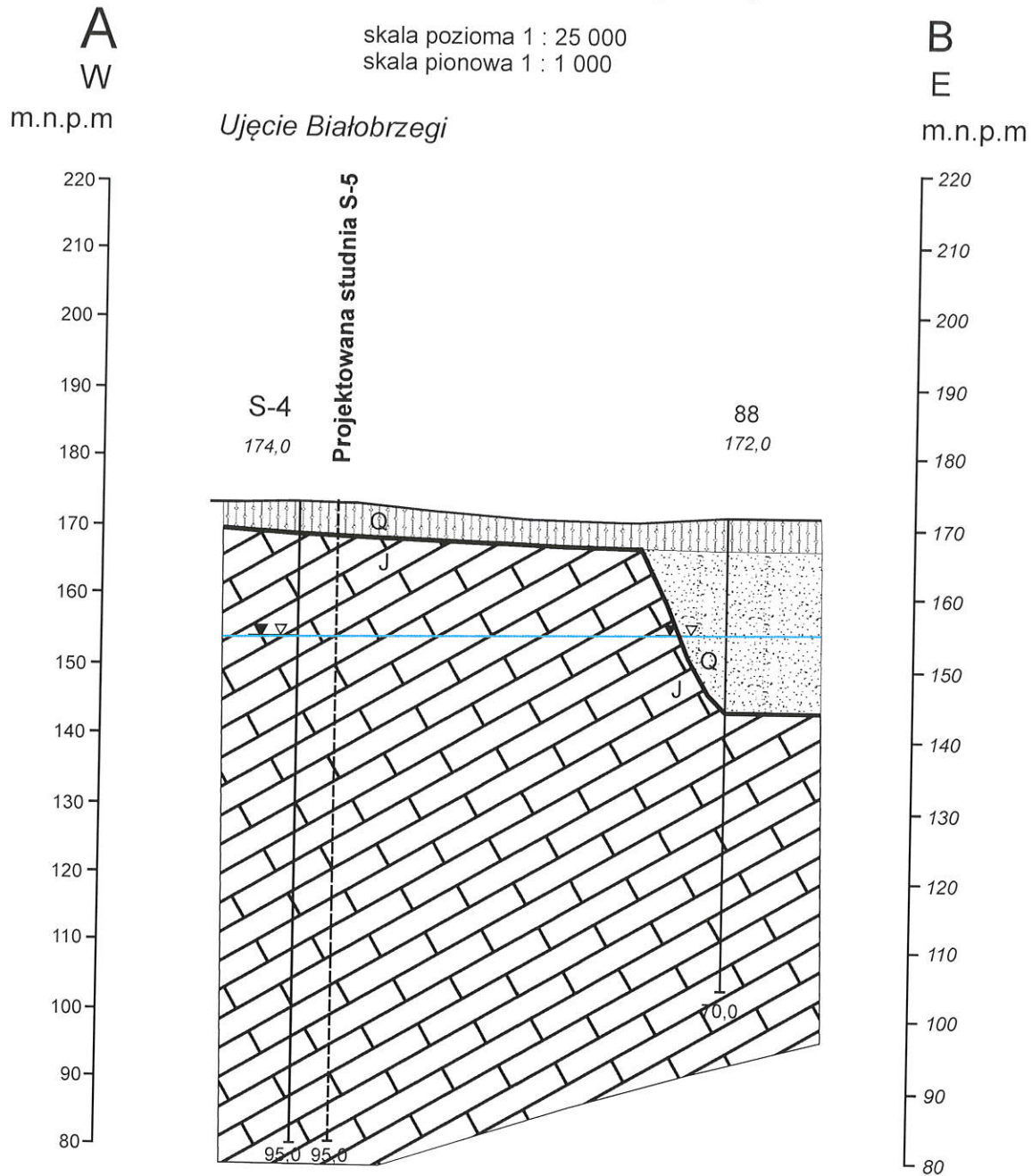
- granica powiatu
- granica gminy, miasta

TOMASZÓW MAZOWIECKI siedziba urzędu gminy, miasta

ODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE

- Piętobieg działu wodnego wg "Mapy podziału hydrograficznego Polski" IMGW:**
- drugiego rzędu
- trzeciego rzędu
- otwartego rzędu
- źródło
- źródło objęte systematycznymi obserwacjami
- klasy czystości wód w rzekach w monitorowanych punktach
- III klasa
- istniejący zbiornik retencyjny
- ujęcie wód podziemnych (k - komunalne, p - przemysłowe, j - wiek ujmowanych utworów)
- granica strefy depresyjnego wywołanego eksploatacją wód podziemnych (Cr - wiek utworów wodonosnych)

Przekrój hydrogeologiczny A-B



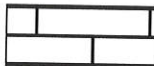
Objaśnienia

Przepływ w ośrodku porowym



Piaski, żwiry

Przepływ w ośrodku porowym

wapienie, wapienie margliste
margle spękane

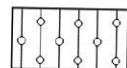
Granica stratygraficzna

S-4

174,2



70,0

studnia wiercona: S-4 nr studni ujęcia Białobrzegi, 88 - nr studni wg MhP (zał. 3),
rzędna studni (m n.p.m.), filtr, głębokość studni (m)Przepływ ograniczony, brak przepływu
w ośrodku słaboprzepuszczalnym

Gliny

Stratygrafia utworów:

Q - czwartorzęd

J - jura

Zwierciadło głównego użytkowego poziomu wodonośnego

Projekt geologiczno - techniczny otworu studziennego nr 5 - ujęcie "Białobrzegi"

Załącznik 6

UŻYTKOWNIK Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej w Tomaszowie Mazowieckim Sp. z o.o.

LOKALIZACJA Tomaszów Mazowiecki, Białobrzegi, ul. Wilcza, działka 164/1

WSPÓLRZĘDNE

Wydajność docelowa $Q_e = 96 \text{ m}^3/\text{h}$

Depresja $Se = 14,3 \text{ m}$

Wsp. filtracji (z mat. arch.)
Teoretyczny zasięg lejki depresji

$K = 00000528 \text{ m/s}$

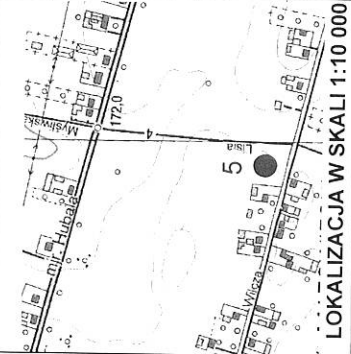
$R = 312 \text{ m}$

Wydajność jednostkowa $Q = 6,7 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{mS}$

Wydajność dopuszczalna (projektowana) $Q_{max} = 96,2 \text{ m}^3/\text{h}$

m p.p.t. PROFIL

LOKALIZACJA W SKALI 1:10 000



OPIS

WODY PODZIEMNE

STRATY GRAFIA

OPRÓBOWANIE

KONSTRUKCJA

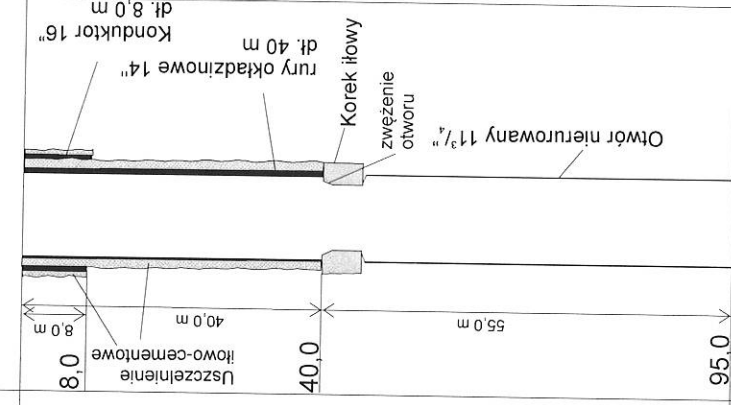
UWAGI

gliny
piaski pylaste i drobnoziarniste
Zwietrzelina, rumosz wapienny

20 m ▼▽

Jura

Wapienie, wapienie margliste, margle



Próby gruntu z każdej warstwy wyróżniającej się litologicznie, z warstw nieprzepuszczalnych o dużej mączszości co 2 m

Pompowanie oczyszczające i próbné pompowanie pomiarowe, obserwacjé zwierciadła wody

Wiercenie udarowe na sucho 18" do głębokości 8 m. pod konduktor 16", następnie wiercenie 14" świdrem mimośrodowym do gł. 40 m.
Na głębokości 40 m. zwiężenie wiercenia bakowcem, posadowienie rur 14" w korcu łowym. Dalsze wiercenie świdrem ekscentrycznym 11 3/4" do głębokości 95 m bez rurowania, pozostawiając otwór "bosy"

Podczas próbnego pompowania
1. próba wody do badań fizyko-chemicznych i bakteriologicznych

100,0

95,0

90,0

80,0

70,0

60,0

50,0

40,0

30,0

20,0

10,0

5,2

7,0

8,0

40,0

40,0

8,0

8,0

55,0

95,0

WYRYS Z MAPY EWIDENCYJNEJ SKALA 1 : 1000



Dokument niniejszy jest wyrysem z
mapy ewidencyjnej, który przyniesiony
do dokonania czynności w księgach
wieczystych