



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

państwowa służba geologiczna
państwowa służba hydrogeologiczna

Państwowy Instytut Geologiczny-Państwowy Instytut Badawczy
Warszawa
ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

BAZA DANYCH GIS MAPY HYDROGEOLOGICZNEJ POLSKI 1: 50 000
PIERWSZY POZIOM WODONOŚNY
WYSTĘPOWANIE I HYDRODYNAMIKA

Opracowanie autorskie

OBJAŚNIENIA

Arkusz **GOSZCZYN (0633)**

Opracowali:

.....
mgr **Aneta Starościak**
upr. geol. V-1745
PIG-PIB

.....
mgr **Katarzyna Gej**
PIG-PIB

.....
mgr **Grzegorz Mordzonek**
PIG-PIB

.....
mgr **Katarzyna Wierzbicka**
upr. geol. V-1774
PIG-PIB

Redaktor arkusza MHP:

.....
dr hab. **Jan Prażak**
upr. geol. Nr 050908
PIG-PIB

DYREKTOR

Państwowego Instytutu Geologicznego
Państwowego Instytutu Badawczego

Główny Koordynator MHP

SPIS TREŚCI

I. WPROWADZENIE.....	5
II. ANALIZA I KWALIFIKACJA MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH I OPUBLIKOWANYCH	7
III. ZAKRES I METODYKA WYKONYWANYCH PRAC.....	11
IV. HYDROGEOLOGICZNE WARUNKI WYSTĘPOWANIA I HYDRODYNAMIKA PIERWSZEGO POZIOMU WODONOŚNEGO.....	15
V. PODSUMOWANIE.....	55
VI. SPIS LITERATURY I WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH	59

SPIS RYCIN ZAMIESZCZONYCH W TEKŚCIE

Ryc. 1 Położenia arkusza Goszczyn (0633) w skali 1:50 000 i arkuszy sąsiednich.....	7
Ryc. 2 Klasy pokrycia terenu wyróżnione w programie CorineLAND Cover [31, 35].....	16
Ryc. 3 Podział fizyczno-geograficzny, wg J. Kondrackiego [22].	22
Ryc. 4 Morfologia i ukształtowanie powierzchni terenu.....	23
Ryc. 5 Obszary prawnie chronione.....	28
Ryc. 6 Wykres stanów zwierciadła wody pierwszego poziomu wodonośnego w latach 2005– 2022 (II/1386/1 Białobrzegi)	42
Ryc. 7 Wykres stanów zwierciadła wody pierwszego poziomu wodonośnego od stycznia do sierpnia 2022 r. (II/1386/1 Białobrzegi)	43

SPIS TABEL ZAMIESZCZONYCH W TEKŚCIE

Tab. 1 Zestawienie danych statystycznych stanów zwierciadła wody pierwszego poziomu wodonośnego w latach 2005–2022 (II/1386/1 Białobrzegi)	42
Tab. 2 Zestawienie jednostek hydrogeologicznych PPW na arkuszu Goszczyna (0633)	45

SPIS ZAŁĄCZONYCH PRZEKROJÓW

Przekrój hydrogeologiczny A-B
Przekrój hydrogeologiczny C-D

TABELARYCZNE ZESTAWIENIA WYNIKÓW POMIARÓW

Tabela 1	Zestawienie wyników pomiarów studni kopanych
Tabela 2	Zestawienie wyników pomiarów studni wierconych
Tabela 3	Zestawienie wyników płytkich sond penetracyjnych

CZEŚĆ KARTOGRAFICZNA (OPRACOWANIE AUTORSKIE)

Mapa zbiorcza	w skali 1:50 000
Mapa dokumentacyjna	w skali 1:50 000
Mapa lokalizacji punktów dokumentacyjnych	w skali 1:25 000
Mapy (kalki) korektowe – sztuk 8	w skali 1:50 000

WERSJA CYFROWA OPRACOWANIA (GIS)

Roboczy materiał archiwalny przekazany do Zespołu Koordynacyjnego MHP

I. WPROWADZENIE

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy (PIG-PIB) jest Generalnym Wykonawcą Opracowania autorskiego warstw informacyjnych bazy danych „Pierwszy poziom wodonośny – warunki występowania i hydrodynamika” na obszarze 20 arkuszy Mapy Hydrogeologicznej Polski 1:50 000 wraz z wprowadzeniem do bazy danych GIS MHP. Zadanie jest realizowane w ramach umowy zawartej w dniu 26 kwietnia 2022 r. (MI/DGWiŻŚ/2022/04/04/ZF i MI/DGWiŻŚ/2023/02/01WF) pomiędzy Ministrem Infrastruktury, a Państwowym Instytutem Geologicznym – Państwowym Instytutem Badawczym, finansowanej ze środków budżetu państwa przeznaczonych na działalność państwowej służby hydrogeologicznej.

Opracowanie warstw informacyjnych „Pierwszy poziom wodonośny - występowanie i hydrodynamika” dla arkusza Goszczyn (0633) wraz z wprowadzeniem do bazy danych GIS MHP, wykonano w latach 2022–2023 w Państwowym Instytucie Geologicznym – Państwowym Instytucie Badawczym.

Warstwy informacyjne wchodzące w skład bazy danych GIS MHP, stanowią uzupełnienie i rozwój Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 - Główny użytkowy poziom wodonośny (GUPW) o charakterystykę pierwszej od powierzchni terenu warstwy wodonośnej lub zespołu warstw wodonośnych budujących pierwszy poziom wodonośny (PPW). Charakteryzują one formę jego występowania, zasięg, hydrodynamikę, głębokość do zwierciadła wody lub stropu warstwy wodonośnej, związek z wodami powierzchniowymi oraz antropogeniczne zmiany położenia zwierciadła o zakresie istotnym dla stanu ekosystemów lądowych zależnych od wód podziemnych. Rozpoznanie płytkich wód podziemnych jest niezbędne do przeprowadzenia oceny ich stanu ilościowego zgodnie z wytycznymi Ramowej Dyrektywy Wodnej UE [8].

Prace nad realizacją arkusza mapy prowadzono zgodnie z wytycznymi zawartymi w instrukcji „Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000. Udostępnianie, weryfikacja, aktualizacja i rozwój. Instrukcja” [15] wraz z późniejszymi wskazówkami i uzupełnieniami oraz informacjami zamieszczonymi w opracowaniu „Program prac i szczegółowe wskazania metodyczne do opracowania warstw informacyjnych bazy GIS Mapy hydrogeologicznej Polski - Pierwszy poziom wodonośny występowanie i hydrodynamika” [17, 18] wraz późniejszymi zmianami wprowadzonymi przez Głównego Koordynatora MHP [16].

Prace kameralne wykonano w okresie czerwiec–grudzień 2022 r., a prace terenowe w okresie czerwiec-sierpień 2022 r. Warstwy informacyjne bazy danych GIS MHP „pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika” dla arkusza Goszczyn (0633) zostały opracowane przez zespół autorski w składzie: mgr Aneta Starościak, mgr Katarzyna Gej, mgr Katarzyna Wierzbicka i mgr Grzegorz Mordzonek z PIG-PIB w Warszawie. Kartowanie hydrogeologiczne w ramach niniejszego opracowania przeprowadzili: mgr Katarzyna Wierzbicka, mgr Aneta Starościak. Opracowanie komputerowe w systemie Geomedia Intergraph wykonał mgr Grzegorz Mordzonek.

Przy sporządzeniu arkusza Goszczyn (0633) współpracowano z koordynatorem arkusza dr hab. Janem Prażakiem z PIG-PIB w Kielcach. Głównym koordynatorem Bazy danych GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski 1:50 000 jest dr Piotr Herbich.

Opracowanie autorskie powstałe w wyniku wykonanych prac składa się z dwóch map: Mapy zbiorczej Pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika, na której zawarte są informacje o regionalizacji hydrogeologicznej (granice i symbole jednostek hydrogeologicznych i warunków występowania pierwszego poziomu wodonośnego), hydrodynamice i głębokości występowania pierwszego poziomu wodonośnego oraz związku wód podziemnych z wodami powierzchniowymi; Mapy dokumentacyjnej, gdzie zawarte są punkty dokumentujące pierwszy poziom wodonośny.

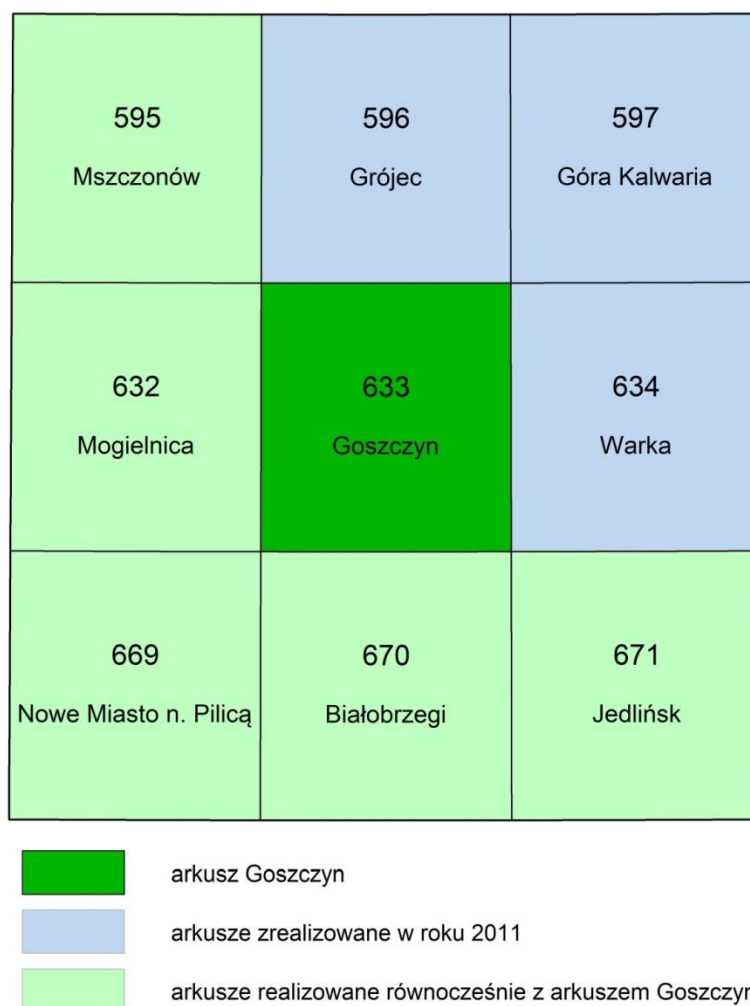
Integralną częścią opracowania są kalki korektowe poszczególnych warstw informacyjnych, objaśnienia tekstowe wraz z przekrojami i tabelami, mapa z lokalizacją punktów dokumentacyjnych w skali 1:25 000 oraz cyfrowy projekt GIS zawierający dane w formacie GeoMedia Access.

Równolegle z prezentowanym opracowaniem w PIG-PIB w Warszawie zrealizowano sąsiednie arkusze: Mszczonów (0595) [2], Mogielnica (0632) [19], Nowe Miasto nad Pilicą (0669) [39], tworzące blok IS8 oraz arkusze: Białobrzegi (0670) [47] i Jedlińsk (0671) [14], tworzące blok 6. Pozostałe arkusze sąsiadujące z arkuszem Goszczyn (0633) zostały opracowane w 2011 r. i są to arkusze Grójec (0596) [23], Góra Kalwaria (0597) [25] oraz Warka (0634) [32], Ryc. 1.

Administracyjnie arkusz Goszczyn (0633) położony jest w centralnej części województwa mazowieckiego w powiatach grójeckim i białobrzeskim. Na obszarze arkusza znajdują się tereny objęte różnymi formami ochrony przyrody i krajobrazu.

Pierwszy poziom wodonośny odgrywa istotną rolę w kształtowaniu ekosystemów lądowych bezpośrednio zależnych od wód podziemnych. W granicach arkusza nie prowadzi

się wydobycia surowców naturalnych na szeroką skalę, które w istotny sposób mogłyby wpłynąć na hydrodynamikę pierwszego poziomu wodonośnego.



Ryc. 1 Położenia arkusza Goszczyn (0633) w skali 1:50 000 i arkuszy sąsiednich.

II. ANALIZA I KWALIFIKACJA MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH I OPUBLIKOWANYCH

W ramach realizacji niniejszego arkusza dokonano analizy i kwalifikacji materiałów archiwalnych. Spośród nich wykorzystano opracowania, które uznano za najbardziej reprezentatywne dla jego obszaru. Należą do nich:

- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 ark. Goszczyn (0633) wraz z objaśnieniami [41, 44].
- Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 ark. Goszczyn (0633) [33, 34].

- Dokumentacja hydrogeologiczna zawierająca ustalenie zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych z utworów czwartorzędowych, trzeciorzędowych i mezozoicznych zlewni Pilicy [7].
- Bilans wodnogospodarczy zlewni Jeziorki i Czarnej. Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych z utworów czwartorzędowych zlewni Jeziorki, Czarnej i bezpośredniej zlewni Wisły [28].
- Dokumentacja hydrogeologiczna regionu mazowieckiego centralnej części Niecki Mazowieckiej, zawierająca weryfikację zasobów dyspozycyjnych trzeciorzędowego poziomu wodonośnego [20].
- Dane o otworach hydrogeologicznych z Bazy Bank HYDRO [3].

Etap prac terenowych poprzedziła zarówno analiza wymienionych materiałów, umożliwiającą dokonanie regionalizacji hydrogeologicznej, jak również wytypowanie otworów hydrogeologicznych do pomiarów terenowych, ujmujących do eksploatacji pierwszy poziom wodonośny oraz główny użytkowy poziom wodonośny. Istotnym zasobem danych, zawierającym informacje o studniach kopanych w charakteryzowanym obszarze, była Mapa Hydrogeologiczna Polski, w skali 1:50 000 arkusz Goszczyn (0633), na podstawie której dokonano wstępnej selekcji i wyboru obiektów do pomiarów zwierciadła wody.

W ramach prac terenowych pozyskano w urzędach gmin – Grójec, Błędów, Belsk Duży, Goszczyn, Mogielnica, Promna, Warka, Białobrzegi i Jasieniec dane o istniejących oraz nowych obiektach hydrogeologicznych zebrane w postaci: dokumentacji hydrogeologicznych, ekspertyz hydrogeologicznych, operatów wodnoprawnych i zbiorczych zestawień wyników wiercenia (dane niepublikowane). W ramach prac terenowych zebrano dane zarówno o aktualnym poborze wód podziemnych przez poszczególne ujęcia, jak i poborze dopuszczalnym pozwoleniami wodnoprawnymi. Wymienione opracowania stanowiły podstawę analizy warunków hydrogeologicznych obszaru badań. Wykorzystano również dane Banku HYDRO [3]. Po dokonaniu analizy cytowanych opracowań uznano, że spośród wymienionych materiałów najbardziej przydatnymi do realizacji arkusza są: Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Goszczyn (0633) [41, 44], Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Goszczyn (0224) [33, 34], dokumentacje hydrogeologiczne ujęć wód podziemnych w miejscowościach Belsk Duży, Goszczyn, Jasieniec i Promna, których użytkownikami są Gminy oraz Zakłady Gospodarki Komunalnej (dane niepublikowane) oraz dokumentacje hydrogeologiczne zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych [7, 20, 28]. Ze względu na to, że dla arkusza Goszczyn

(0633) SMGP 1:50 000 nie opracowano szkicu warunków hydrogeologicznych, w ramach realizacji mapy pierwszego poziomu wodonośnego, wykonano szczegółowe zdjęcie hydrogeologiczne obszaru opracowania.

Mapę Hydrogeologiczną Polski w skali 1:50 000 (MHP GUPW) arkusz Goszczyn (0633) [33, 34] opracowano w latach 1997–1998. Podczas prac terenowych w maju i czerwcu 1997 r. przeprowadzono kartowanie hydrogeologiczne na terenie arkusza.

Podstawowym zadaniem dla w/w opracowania było zebranie, interpretacja i reinterpretacja istniejących danych geologicznych i hydrogeologicznych, określenie stopnia wykorzystania i jakości wód podziemnych oraz ich zanieczyszczeń i zagrożeń. W ramach prac kontrolno-pomiarowych dokonano: wizji terenu, zweryfikowano lokalizację wszystkich otworów studziennych, w dostępnych otworach pomierzono głębokość zalegania ustabilizowanego zwierciadła wody, zlokalizowano położenie potencjalnych ognisk zanieczyszczeń, pobrano próbki wody do analiz chemicznych.

Prace prowadzone w latach 1997–1998 objęły również analizę i inwentaryzację następujących materiałów dokumentacyjnych i terenowych:

- dane dotyczące 72 otworów wiertniczych, spośród nich wytypowano 34 otwory studzienne reprezentatywne i umieszczono je na planszy głównej oraz w tabeli 1a i a, 16 w tabeli A, pozostałe zestawiono w tabeli B.
- wyniki 50 analiz chemicznych wody z otworów studziennych archiwalnych – tabele C₁ i C₅.
- wyniki wykonanych dla mapy 15 analiz wody ze studni wierconych – tabele 3a, 3b i 3e.
- dane dotyczące ognisk zanieczyszczeń wód podziemnych – tabela 4.
- wyniki pomiarów aktualnego zalegania zwierciadła wody – tabele 1a, A (w uwagach).
- ciągi geofizyczne (SGE) wykonane i reinterpretowane.

Na przełomie maja i czerwca 1997 r. dokonano przeglądu terenu, który obejmował:

- weryfikację lokalizacji otworów studziennych,
- zebranie danych o stanie technicznym otworów studziennych,
- pomiar statycznego zwierciadła wody we wszystkich dostępnych otworach studziennych,
- pomiar wydatków i depresji wybranych studni,
- zebranie danych o wielkości poboru wody i zmian sezonowych poboru wody,
- uzupełnienie danych o lokalizacji potencjalnych ognisk zanieczyszczeń,

- wytypowanie studni wierconych i kopanych i pobieranie z nich próbek wody (15 sztuk) do analiz fizykochemicznych,
- inwentaryzację 4 studni kopanych.

Na podstawie rozpoznania terenowego oraz analizy profili studni wierconych z Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych [3] określono przebieg hydroizohips głównego użytkowego poziomu wodonośnego (GUPW). Wydzielono 8 jednostek hydrogeologicznych, w których główny użytkowy poziom wodonośny występuje w utworach czwartorzędowych, paleogeńsko-neogeńskich (trzeciorzędowych) i górnokredowych. Użytkowe poziomy wodonośne występują głównie w trzech typach jednostek geomorfologicznych: równiny, wysoczyzny morenowe i doliny. Warstwy wodonośne charakteryzują się zmienną miąższością i rozprzestrzenieniem [33, 34].

Biorąc pod uwagę głębokość występowania poziomów wodonośnych można wyróżnić dwie strefy; przypowierzchniową oraz międzyglinową. Pierwsza strefa występuje w najmłodszych utworach zlodowaceń północnopolskich, o miąższościach od kilku do kilkunastu metrów i związana jest z osadami aluwialnymi wypełniającymi doliny rzek m. in. Pilicy. Poziom międzyglinowy jest reprezentowany przez piaszczysto-żwirowe utwory czwartorzędowe zalegające na osadach zlodowaceń środkowopolskich. Poziomy paleogeńsko-neogeński w piaskach drobno- i średnioziarnistych i górnokredowych w utworach szczelinowych mają fragmentaryczne rozprzestrzenienie.

Informacje przedstawione na arkuszu MHP-GUPW były niezbędne do prawidłowego opracowania warstw informacyjnych pierwszego poziomu wodonośnego.

Mapę Hydrogeologiczną Polski (MHP-GUPW) wykorzystano przy identyfikacji obszaru występowania głównego użytkowego poziomu wodonośnego jako pierwszego poziomu wodonośnego. Jedyne na ok. 18,9% powierzchni arkusza wydzielono obszar spełniający warunek tożsamości pierwszego poziomu wodonośnego i głównego użytkowego poziomu wodonośnego (PPW = GUPW). Jest on położony w południowo-wschodnim fragmencie arkusza i pokrywa się z doliną rzeki Pilicy oraz fragmentem sandru w centralnej części arkusza.

Ze względu na opomiarowanie studni kopanych w 1997 r. (podczas prac nad MHP-GUPW) można było stwierdzić czy wystąpiła znacząca różnica w położeniu zwierciadła wody pierwszego poziomu wodonośnego.

Natomiast niemal wszystkie studnie wiercone ujmują głębsze poziomy wodonośne. Porównanie pomiarów położenia zwierciadła wody GUPW w 1997 r. i 2022 r. wskazało, że

różnice głębokości jego występowania, tylko w niektórych przypadkach przekroczyło 0,5 m (Tabela 2).

Na podstawie wyników pomiarów terenowych na obszarze arkusza, na którym zachodzi tożsamość PPW=GUPW dokonywano nieznacznej korekty przebiegu hydroizohips głównego użytkowego poziomu wodonośnego, ponieważ różnica w położeniu zwierciadła, wynosząca od ok. 0,5 do 5,0 m mieści się w zastosowanym 5-cio metrowym cięciu.

Przy opracowywaniu warstw informacyjnych „pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika” korzystano z Mapy Hydrogeologicznej Polski ark. Goszczyn (0663) w skali 1:50 000 [33, 34], zwłaszcza z warstw informacyjnych głębokość występowania GUPW i przekrojów hydrogeologicznych a także ze Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski arkusz Goszczyn (0633) [41, 44] oraz dołączonego do niej szkicu geomorfologicznego i przekrojów geologicznych.

Zebrane materiały umożliwiły interpretację warunków geologicznych, geomorfologicznych i hydrogeologicznych występowania pierwszego poziomu wodonośnego w zasięgu charakteryzowanego arkusza mapy.

III. ZAKRES I METODYKA WYKONYWANYCH PRAC

Zgodnie z instrukcją [15, 16, 17 18] prace obejmowały analizę materiałów archiwalnych, badania terenowe oraz opracowanie części kartograficznej i objaśnień tekstowych.

Pierwszy poziom wodonośny (PPW) jest pierwszą od powierzchni terenu warstwą lub zespołem warstw, wykazujących dobrą łączność hydrauliczną, mających średni współczynnik wodoprzepuszczalności $k \geq 3$ m/24h, miąższość $m \geq 2$ m (przy średnim stanie retencji) i wykazujących ciągłość występowania (z dokładnością schematyzacji hydrogeologicznej właściwą dla mapy w skali 1:50 000) na obszarze $A \geq 20$ km². W sytuacji dobrego rozpoznania kartograficznego i wyraźnego zróżnicowania przestrzennego warunków hydrogeologicznych dopuszcza się obszar $A \geq 2$ km². W szczególnych przypadkach gdy warstwa lub zespół warstw wodonośnych, wykazujących dobrą łączność hydrauliczną, budujących pierwszy poziom wodonośny (PPW) ma parametry ilości i jakości wód kwalifikujące do eksploatacji komunalnej tj.: miąższość utworów wodonośnych ponad 5 m, wodoprzewodność ponad 50 m²/24h, wydajność potencjalną studni ponad 5 m³/h, oraz jakość wód umożliwiającą ich wykorzystanie do zaopatrzenia ludności w wodę do spożycia z zastosowaniem uzdatniania

powszechnie stosowanego w technice komunalnej, to jest on jednocześnie użytkowym poziomem wodonośnym (UPW). Ponadto, gdy stanowi podstawowe źródło zaopatrzenia w wodę, o dominującym zasięgu i zasobności w obszarze wydzielonej jednostki hydrogeologicznej to jest on głównym użytkowym poziomem wodonośnym (GUPW) [16].

W rozległych obszarach występowania płytkich wód podziemnych w warstwach o cechach niespełniających wymienionych kryteriów, a zwłaszcza kryterium ciągłości, można wydzielić jednostki hydrogeologiczne obejmujące pierwszy poziom wodonośny o znacznie zróżnicowanych warunkach występowania i własnościach warstw wodonośnych (zww). Jednostki tego typu wydziela się, jeżeli stanowią one ważne i powszechnie wykorzystywane źródło zaopatrzenia ludności w wodę. Wody tych jednostek pozostają w związku hydraulicznym z wodami powierzchniowymi oraz kształtują stan ekosystemów zależnych od wód podziemnych, a ich zawodnienie ma charakter stały, choć może być ono sezonowo i rocznie zmienne.

W ramach prac terenowych wykonano pomiary w 113 studniach kopanych (Tabela 1) i 19 studniach wierconych (Tabela 2). Pozyskano także informacje o położeniu zwierciadła wody z otworów należących do Sieci Obserwacyjno Badawczej Wód Podziemnych PIG-PIB w następujących obiektach: MWP ilościowy nr II/1386/1 Białobrzegi (nr BH 6700089). W rejonach, w których stwierdzono niewystarczający stopień udokumentowania pierwszego poziomu wodonośnego, wykonano 4 płytkie sondy penetracyjne o głębokościach 1,0–1,5 m (Tabela 3), dokumentujących płytko występujące zwierciadło wody tego poziomu. Przeprowadzono również przegląd terenu pod względem występowania i zasięgu przejawów płytkich wód podziemnych tj. podmokłości, cieków naturalnych i sztucznych, zbiorników i oczek wodnych.

Po zgromadzeniu i przeanalizowaniu danych archiwalnych, przeprowadzono wstępną identyfikację obszarów występowania pierwszego poziomu wodonośnego. W granicach arkusza Goszczyn (0633) wyróżniono następujące obszary hydrogeologicznych warunków występowania pierwszego poziomu wodonośnego:

- 1) obszary występowania głównego użytkowego poziomu wodonośnego w utworach czwartorzędowych jako pierwszego poziomu wodonośnego (PPW = GUPW);
- 2) obszary występowania głównego użytkowego poziomu wodonośnego w utworach piętra kredowego jako pierwszego poziomu wodonośnego (PPW = GUPW);
- 3) obszar występowania pierwszego poziomu wodonośnego niebędącego głównym poziomem użytkowym – w utworach czwartorzędowych (PPW \neq GUPW);

- 4) obszar o silnie zróżnicowanych warunkach występowania pierwszego poziomu wodonośnego (zww).

Obszar, na którym stwierdzono występowanie głównego użytkowego poziomu wodonośnego będącego zarazem pierwszym od powierzchni terenu poziomem wodonośnym (PPW=GUPW), występuje w południowo-wschodniej części arkusza, w dolinie rzeki Pilicy. Poziom wodonośny w tym rejonie jest pozbawiony izolacji utworów słaboprzepuszczalnych. Identyfikacji dokonano z wykorzystaniem danych planszy głównej i mapy głębokości występowania GUPW arkusza MHP Goszczyn (0633) oraz mapy SMGP arkusz Goszczyn (0633). Na podstawie przekrojów hydrogeologicznych MHP GUPW i SMGP oraz danych z Banku HYDRO, wykonano dwa przekroje hydrogeologiczne, mające na celu rozpoznanie budowy geologicznej opracowywanego arkusza (przekrój A-B i C-D).

Przed wyjazdem terenowym wytypowano obszary, w których należało wykonać pomiary w studniach kopanych przy uwzględnieniu ich zagęszczenia wynoszącego jedna studnia na około 3 km². Lokalizację punktów pomiarowych ustalono głównie w celu jak najlepszego rozpoznania warunków hydrogeologicznych w obrębie wyznaczonych wcześniej jednostek hydrogeologicznych, uwzględniając zróżnicowanie geologiczne terenu arkusza. Punkty pomiarowe typowano mając również na uwadze prace nad kolejnymi warstwami informacyjnymi MHP PPW, a mianowicie nad Bazą danych GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski 1:50 000 „pierwszy poziom wodonośny – wrażliwość na zanieczyszczenie i jakość wód”. Do badań wybierano w miarę możliwości studnie zlokalizowane na obrzeżach miejscowości lub w miejscach oddalonych od większych skupisk ludzkich tak, żeby w pomiarze zniwelować wpływ eksploatacji innych studni oraz wpływy zanieczyszczeń lokalnych na chemizm wód podziemnych.

Prace terenowe wykonano na przełomie czerwca i lipca 2022 r. (20.06.-01.07.2022 r.) oraz w sierpniu 2022 r. (02-03.08.2022 r.) i objęły:

- wywiady w Urzędach Gmin oraz Przedsiębiorstwach Wodociągów i Kanalizacji w celu uzyskania informacji dotyczących pierwszego poziomu wodonośnego;
- pomiary położenia zwierciadła wody w studniach kopanych (Tabela 1), wybranych studniach wierconych (Tabela 2), położenia zwierciadła w płytkich sondach penetracyjnych (Tabela 3), identyfikację źródeł.

Pomiarów zwierciadła wody we wszystkich wytypowanych studniach wierconych nie udało się wykonać ze względu na brak technicznej możliwości wykonania pomiaru lub trudności z identyfikacją czy uzyskaniem zgody aktualnych właścicieli. W rejonach, gdzie

stwierdzono niedostateczną liczbę punktów dokumentacyjnych informacje o położeniu zwierciadła wody uzupełniono poprzez wykonanie 4 płytkich sond penetracyjnych (Tabela 3). Dzięki temu uzyskano równomierne pokrycie obszaru arkusza niezbędnymi pomiarami.

Lokalizację wszystkich punktów pomiarowych zaznaczono na mapie topograficznej w skali 1:25 000. Z mapy tej odczytano ich rzędne wysokościowe. Współrzędne geograficzne punktów dokumentacyjnych określono z zastosowaniem urządzenia GPS, przystosowanego standardowo do pracy w układzie WGS-84. Odczyty te zamieszczono w Tabelach nr 1, 2 i 3. Podane w tabelach współrzędne umożliwią ich identyfikację w terenie przy pomocy urządzenia GPS przy realizacji pozostałych warstw informacyjnych bazy danych GIS MHP. Nie mogą jednak służyć do bezpośredniej lokalizacji tych punktów na mapie topograficznej w układzie „1942”. Na potrzeby wersji cyfrowej bazy danych GIS odczyt w układzie WGS-84 automatycznie przekonwertowano do układu odwzorowania „1942”.

Jednostki hydrogeologiczne pierwszego poziomu wodonośnego wydzielono na podstawie następujących kryteriów:

- występowania głównego użytkowego poziomu wodonośnego, jako pierwszego;
- charakteru zwierciadła;
- stratygrafii utworów pierwszego poziomu wodonośnego;
- litologicznego wykształcenia warstwy wodonośnej budującej pierwszy poziom wodonośny;
- pozycji geomorfologiczno-hydrodynamicznej pierwszego poziomu wodonośnego.

Na obszarze arkusza wydzielono 14 jednostek hydrogeologicznych pierwszego poziomu wodonośnego występującego w utworach czwartorzędowych, paleogeńsko-neogeńskich i górnokredowych.

W ich zasięgu określono charakter zwierciadła wody, przedstawiono przebieg hydroizohips (z wyjątkiem jednostki nr 1, 3 i 11 o znacznie zróżnicowanych warunkach hydrogeologicznych – zww) i głębokość do pierwszego poziomu wodonośnego. Przebieg hydroizohips zaprezentowany na MHP GUPW, w miejscu gdzie zachodzi zależność $PPW=GUPW$ nie uległ większym zmianom.

W trakcie realizacji arkusza MHP GUPW Goszczyn (0633) w 1997 r. wykonano pomiary w 4 studniach kopanych, w związku z powyższym istniała możliwość ich porównania z wynikami prac terenowych, przeprowadzonych na potrzeby opracowania arkusza PPW-WH w 2022 r.

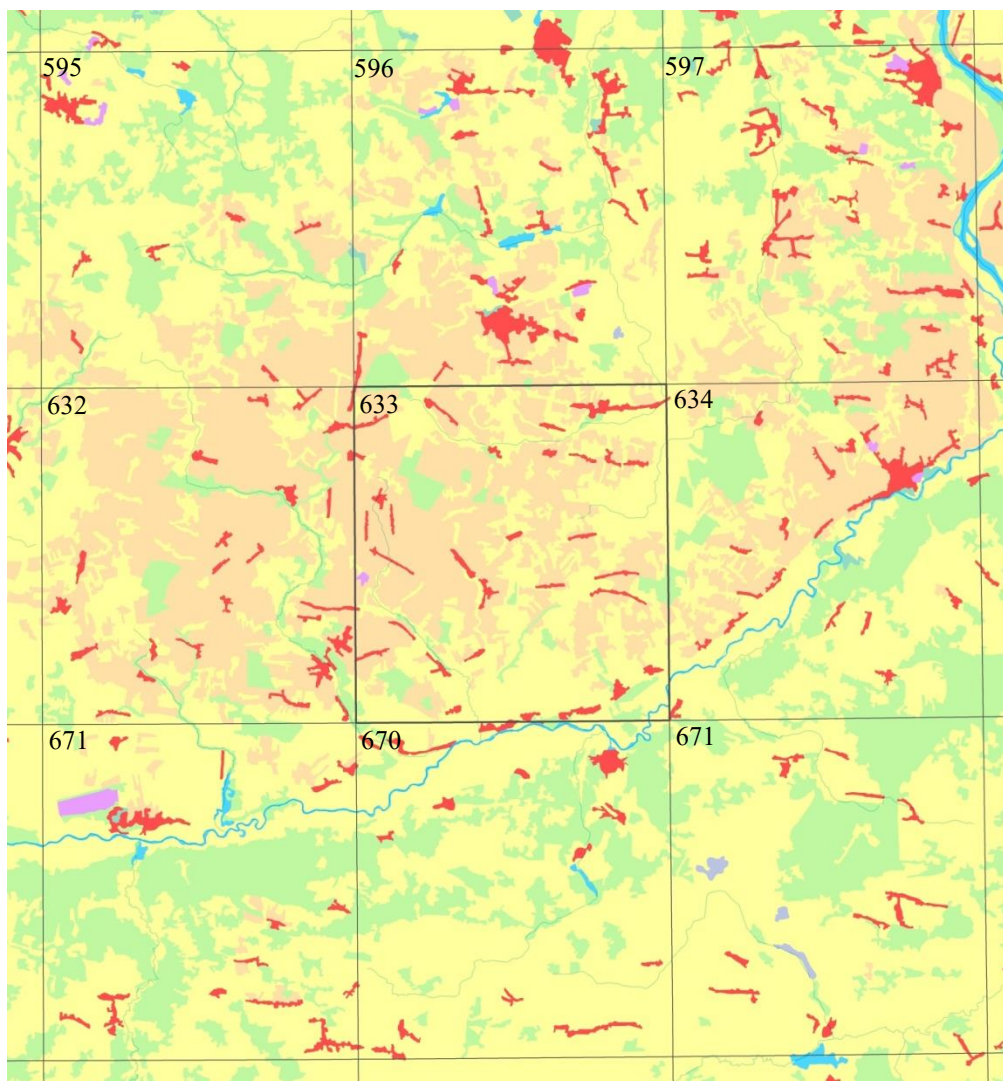
W trakcie interpretacji warunków hydrogeologicznych pierwszego poziomu wodonośnego wykorzystano ponadto rzędne położenia zwierciadła wód powierzchniowych w ciekach stanowiących jego lokalne i regionalne bazy drenażu.

IV. HYDROGEOLOGICZNE WARUNKI WYSTĘPOWANIA I HYDRODYNAMIKA PIERWSZEGO POZIOMU WODONOŚNEGO

Arkusze Goszczyn jest położony w województwie mazowieckim i obejmuje powiaty: grójecki (gm. Błędów, Belsk Duży, Grójec, Jasieniec, Mogielnica, Goszczyn, Warka), białobrzegi (gm. Promna, Białobrzegi) (Ryc. 1). Granice arkusza wyznaczają następujące współrzędne geograficzne: 20°45' i 21°00' długości geograficznej wschodniej oraz 51°40' i 51°50' szerokości geograficznej północnej i obejmuje powierzchnię 323,6 km².

Morfologia i ukształtowanie powierzchni terenu

Przestrzenny rozkład form pokrycia terenu jest niejednorodny. W krajobrazie omawianego obszaru dominują tereny użytkowane rolniczo, wśród których szczególnie wyróżniają się sady i plantacje. Tereny użytkowane rolniczo zajmują 300,9 km², co stanowi 93% powierzchni obszaru arkusza. Lasy i obszary seminaturalne stanowią 3% powierzchni obszaru arkusza. To przede wszystkim małe kompleksy leśne zlokalizowane w północnej i południowo-wschodniej części arkusza. Pozostałe tereny to obszary podmokłe m. in. dolina Pilicy oraz tereny przekształcone antropogenicznie. W granicach opracowania tereny antropogeniczne stanowią ok. 4% pokrycia obszaru. Strefa zurbanizowana z reguły ma charakter zabudowy luźnej, która związana jest z małymi ośrodkami miejskimi, do których należą miejscowości gminne – Goszczyn, Jasieniec, Belsk Duży, Promna, Przybyszew. Strefy przemysłowe wraz z kopalniami i innymi wyrobiskami zajmują zaledwie <0,05% powierzchni terenu [1, 13, 35].



TYPY I FORMY POKRYCIA TERENU

1 - Tereny antropogeniczne

- Zabudowa miejska zwarta i luźna
- Tereny przemysłowe, handlowe i komunikacyjne w tym kopalnie, wyrobiska i budowy
- Miejskie tereny zielone i wypoczynkowe

2 - Tereny rolne

- Grunty orne, łąki i pastwiska, obszary upraw mieszanych
- Sady i plantacje

3 - Lasy i ekosystemy seminaturalne

- Lasy, zespoły roślinności drzewiastej i krzewiastej

4 - Obszary podmokłe

- Bagna śródlądowe i torfowiska

5 - Obszary wodne

- Cieki i zbiorniki wodne

Ryc. 2 Klasy pokrycia terenu wyróżnione w programie CorineLAND Cover [31, 35].

Zgodnie z podziałem na jednostki fizyczno-geograficzne [22, 38] teren arkusza jest położony w prowincji Nizy Środkowoeuropejskiego (31), w granicach podprowincji Niziny Środkowoeuropejskiej (318), w obrębie makroregionów Niziny Środkowomazowieckiej (318.7) i Wzniesienia Południowomazowieckie (318.8). W ich obrębie wyróżniono mezoregiony Równina Warszawska (317.76) i Dolina Dolnej Pilicy (317.771) oraz Wysoczyzna Rawska (318.83) i Dolina Białobrzaska (318.85) (Ryc. 3) [22].

Nizina Środkowomazowiecka jest najniżej położoną częścią nizin mazowiecko-podlaskich, którą cechuje zbieganie się dużych dolin dorzecza środkowej Wisły. Wysokości bezwzględne mieszczą się w przedziale od 60 do 140 m, a formy terenu powstały głównie w wyniku procesów fluwiogłacialnych, denudacyjnych i eolicznych. W krajobrazie dominują równiny denudacyjne i tarasy rzeczne, urozmaicone występowaniem wydym.

W środkowej części Niziny Środkowomazowieckiej występują co najmniej dwie serie łąk warwowych: pod szczątkowo zachowaną moreną zlodowacenia Warty i nad tą moreną. Łąki powstawały w jeziorach zastoiskowych przed czołem kolejnych nasunięć lodowca skandynawskiego, natomiast piaszczyste tarasy uformowały się u schyłku zlodowaceń, kiedy możliwy był odpływ wód na zachód. Szerokie, piaszczyste tarasy mogły powstać w nawiązaniu do Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej i wiążą się ze schyłkiem ostatniego zlodowacenia.

Gleby są przeważnie bielicoziemne, ale w dnach dolin występują różnego rodzaju mady, a na równinie denudacyjnej czarne ziemie, wykształcone na peryglacialnych utworach pylastych lub łąkach. Potencjalną roślinność naturalną określa się jako kontynentalne bory sosnowe i mieszane na piaskach oraz subkontynentalne lasy liściaste (grądy) w odmianie mazowieckiej na podłożu żyzniejszym, natomiast w dnach dolin występuje kilka typów łągów, a na terenach zabagnionych olsy. W podziale geobotanicznym jest to okręg warszawski krainy mazowieckiej w poddziale pasa wielkich dolin. Klimat tego makroregionu jest nieco cieplejszy niż klimat wysoczyzn, sąsiadujących od północy, południa i wschodu.

Równina Warszawska (318.76) ciągnie się po lewej stronie Doliny Środkowej Wisły od Warszawy na północy po dolinę Pilicy na południu, zajmując obszar ok. 1120 km². Jest to zdenudowana powierzchnia akumulacji lodowcowej (górną poziom denudacyjny), położona powyżej 100 m n.p.m. (najwyższy punkt 113,7 m na Stacji Filtrów w Warszawie) i opadająca 20–30 m skarpą ku dolinie Wisły. Od zachodu obniża się ku Równinie Łowicko-Błońskiej i sąsiaduje z Wysoczyzną Rawską, ale granice z tymi regionami są niewyraźne.

Równina Warszawska jest krainą intensywnego rolnictwa, warzywnictwa i sadownictwa, ale na południe od doliny Jeziorki występuje kompleks Lasów Chojnowskich. W 1993 r. utworzono tu Chojnowski Park Krajobrazowy.

Równina Kozienicka (318.77) znajduje się na południe od Równiny Warszawskiej i na zachód od Doliny Środkowej Wisły, od południa zaś przechodzi bez wyraźnej granicy w Równinę Radomską. Jest to również równina denudacyjna, ale na powierzchni zalegają zwymdione piaski, na których zachowały się pozostałości Puszczy Kozienickiej. Na terenie

tej puszczy utworzono w 1983 r. Kozienicki Park Krajobrazowy o powierzchni 151 km². Przez środek równiny płynie rzeka Radomka, mająca swe źródła na Garbie Gielniowskim. Częścią tej równiny jest Dolina Dolnej Pilicy (318.771). Region ten zajmuje powierzchnię około 950 km².

Wzniesienia Południowomazowieckie (318.8) pod względem hipsometrycznym stanowią region przejściowy od Nizin Środkowopolskich do Wyżyny Małopolskiej. W okolicach Piotrkowa, Łodzi i Rawy Mazowieckiej wysokości nad poziomem morza przekraczają 200 m, a nawet 250 m. Wzniesienia Południowomazowieckie są zbudowane z gliny zwałowej lub piasków lodowcowo-rzecznych, podobnie jak cały Niż Środkowoeuropejski. Wzniesienia znajdują się częściowo w brzeżnej strefie zlodowacenia Warty. Dzięki znacznym wysokościom bezwzględnym mają klimat nieco wilgotniejszy i chłodniejszy od pozostałych nizin polskich, co pozwoliło na wyodrębnienie łódzkiej dzielnicy klimatycznej. Makroregion obejmuje około 10,5 tys. km².

Wysoczyzna Rawska (318.83) znajduje się na północ od doliny Pilicy i na wschód od doliny Rawki, która ją oddziela od Wzniesień Łódzkich. Na powierzchni występują gliny morenowe oraz żwirowe ostańce strefy moren czołowych zlodowacenia Warty. Od północy łagodnym skłonem obniża się ku Równinie Łowicko-Błońskiej, od wschodu ku Równinie Warszawskiej. Powierzchnia regionu wynosi 1700 km². Najwyżej teren wznosi się na południe od Mszczonowa, przekraczając 200 m n.p.m. Z wysoczyzn spływają ku północy dopływy Bzury: oprócz Rawki Sucha, Pisia i Utrata, na wschód dopływ Wisły Jeziorka, na południe dopływ Pilicy Mogielnica. Lasów jest mało, a w istniejących utworzono kilka rezerwatów m. in. na zachód od Grójca „Modrzewina” (332,2 ha) w lesie mieszanym z dużym udziałem modrzewia.

Dolina Białoברzeska (318.85) jest odcinkiem doliny Pilicy długości około 65 km i powierzchni około 250 km² między Białoברzegami a Tomaszowem Mazowieckim. Szerokość doliny zalewowej i tarasów nadzalewowych dochodzi do 4 km. Pilica po opuszczeniu Wyżyny Małopolskiej skręca ku wschodowi, płynąc na rubieży Wzniesień Południowomazowieckich. Na wschód od Białoברzegów wkracza na Nizinę Środkowomazowiecką dzieląc Równinę Warszawską od Kozienickiej, do której zaliczono dolinę dolnej Pilicy. W czasie maksymalnego zasięgu zlodowacenia Warty dolna Pilica odprowadzała wody lodowcowo-rzeczne w kierunku wschodnim (prawdopodobnie do Prypeci). Pilica, której źródła znajdują się na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej, ma

całkowitą długość 342 km i powierzchnię dorzecza 9245 km² a od Tomaszowa Mazowieckiego do ujścia 125 km.

Wg podziału hydrograficznego [6] obszar arkusza leży w dorzeczu Wisły. Głównymi rzekami odwadniającymi omawiany obszar jest Pilica (zlewnia III rzędu) płynąca w kierunku wschodnim oraz Jeziorka (zlewnia III rzędu) płynąca w kierunku północnym. Sieć rzeczna jest stosunkowo dobrze rozwinięta.

Obszar arkusza Goszczyn cechuje się urozmaiconą rzeźbą terenu, ukształtowaną głównie w wyniku akumulacyjnej i erozyjnej działalności lądolodu zlodowacenia Warty i wód roztopowych powstałych podczas jego zaniku, a następnie przekształconą przez procesy rzeczne i stokowe.

Deniwelacje powierzchni terenu nie są duże. Najwyżej występuje wysoczyzna morenowa w okolicach Belska Dużego. Powierzchnia wysoczyzny i sandrów obniża się od około 185,0 m n.p.m. do około 130,0 m n.p.m. Najniżej położony jest fragment dna doliny Pilicy w południowo-wschodnim narożu obszaru arkusza (ok. 110,0 m n.p.m.). Dolinę od powierzchni wysoczyzny oddziela wyraźna krawędź erozyjna o wysokości względnej od 15 do 35 m. (Ryc. 4).

Obszar arkusza można podzielić na trzy jednostki geomorfologiczne: wysoczyznę morenową, obszary wodnolodowcowe oraz dolinę rzeki Pilicy. Wysoczyzna lodowcowa obejmuje zachodnią i północną część obszaru arkusza. We wschodniej, południowej i centralnej części obszaru arkusza występują równiny sandrowe i wodnolodowcowe. Dolina rzeki Pilicy obejmuje natomiast najmniejszy fragment obszaru, zlokalizowany w południowo-wschodniej części terenu arkusza, na południe od miejscowości: Promna, Falęcice i Pacew.

Wymienione jednostki urozmaicone są formami niższego rzędu. Powierzchnia wysoczyzny morenowej występuje na rzędnej około 185,0 m n.p.m. w rejonie Belska Dużego, obniżając się do około 140,0–150,0 m n.p.m. w okolicach Sielca i Rykał oraz do około 140,0 m n.p.m. w okolicach Jasińca. Zwykle ma ona charakter wysoczyzny morenowej falistej, ze zwartym płatem wysoczyzny morenowej płaskiej, występującym pomiędzy Belskiem Dużym, Łęczeszycami, Koziętulami i Bądkowem. Wysoczyzna ta posiada cechy rzeźby młodo- i staroglacjalnej. Jest ona w dużej części zdenudowana, ze złagodzonymi, ale czytelnymi elementami rzeźby „wysoczyznowej”. Urozmaica ją szereg form pozytywnych: kemów, ozów i moren czołowych, a także form negatywnych: dolinek denudacyjnych, niewielkich dolin rzecznych, szczątkowo zachowanych fragmentów rynien

subglacialnych i zagłębień o różnej genezie. W obrębie wysoczyzny wyróżnić też można płaty osadów wodnolodowcowych i zastoiskowych.

Na obszarze arkusza równiny sandrowe i wodnolodowcowe również nie są homogeniczne. Wyróżnić tutaj możemy: równiny sandrowe, obszary o akumulacji przejściowej (między wodnolodowczą i zastoiskową) oraz w mniejszym stopniu - sandry dolinne. Typowe równiny sandrowe są zlokalizowane w centralnej i południowej części terenu arkusza, na południe od linii moren czołowych występujących pomiędzy Długowolą a Józefowem. Występują one na rzędnej 140,0–150,0 m n.p.m. ze spadkiem w kierunku południowym i związane są z krótkimi fazami postępu zanikającego lądolodu zlodowacenia Warty. Obszar na południe od Długowoli ma ponadto cechy sandru dziurawego z licznymi obniżeniami wytopiskowymi. Odrębny charakter mają równiny wodnolodowcowe na północ od linii wspomnianych moren, aż po dolinę rzeki Kraski. Równiny te mają cechy akumulacji wodnolodowcowej pomiędzy bryłami martwego lodu podczas arealnego rozpadu lądolodu zlodowacenia Warty (obszar wodnolodowcowo-zastoiskowy). Ich powierzchnię stwierdzono na rzędnej 130,0–150,0 m n.p.m. ze spadkiem w kierunku północnym. Jest ona urozmaicona licznymi kemami. Ta sama powierzchnia, na sąsiednim obszarze arkusza Warka (Sarnacka, 1988, 1990), opisana jest jako plateau kemowe, prawdopodobnie ze względu na duży udział piasków pylastych i mułków w jej budowie wewnętrznej. Sandry dolinne występują w południowej części obszaru arkusza wzdłuż dolin rzek Borówki, Dylówki i jej dopływu od strony Goszczyzna.

W obrębie doliny Pilicy, większą część jej powierzchni zajmują tarasy zalewowe, występujące na rzędnej 111,0–113,0 m n.p.m. (tj. 1,0–3,0 m n.p. rzeki). Znaczną część obszaru tarasów zalewowych zajmują równiny torfowe oraz suche starorzecza. W okolicach Kolonii Brzeźce występują także fragmentarycznie tarasy nadzalewowe wzniesione 3,0–5,0 m nad poziom wody w korycie (113,0–115,0 m n.p.m.).

Największe równiny torfowe występują w dolinie rzeki Pilicy. Pozostałe, większe torfowiska, zlokalizowane są w odcinkach dolin rzecznych będących przekształconymi rynnami subglacialnymi (górne odcinki dolin rzek Kraski i Dylówki oraz dolne odcinki dolin rzek Dylówki i Borówki). W obniżeniach z przepuszczalnym podłożem piaszczystym dominują piaski humusowe.

Ozy stanowią wyraźny element w morfologii obszaru arkusza. W okolicach Lewiczyna ma swoje południowe zakończenie duży oz rozciągający się aż spod okolic Grójca. Jest to tzw. „oz grójecki”. Na terenie arkusza jego długość wynosi około 4,0 km,

natomiast na sąsiednim obszarze arkusza Grójec ma on jeszcze kolejne 4,5 km długości. Jego wysokość względna wynosi 6–15 m, a szerokość dochodzi do 300 m. Na około 1/3 swej długości w obrębie arkusza osady ozu są już wyeksploatowane, a forma jako element geomorfologiczny jest zachowana fragmentarycznie.

Kolejny duży oz ma swoje południowe zakończenie w rejonie Jasieńca. Pod względem rozmiarów jest to forma podobna do „ozu grójeckiego”, przy czym w granicach obszaru arkusza jej długość wynosi około 1,5 km. Mniejsze ozy występują ponadto w rejonie Lewiczyna, Goszczyna, Broniszewa i Olkowic. Ich występowanie związane jest zwykle z rynnami subglacjalnymi lub obniżeniami o takiej pierwotnej genezie, a które utraciły charakter rynien w wyniku późniejszych procesów. Duże ozy „grójecki” i „jasieniecki” rozwinęły się w strefie marginalnej zlodowacenia.

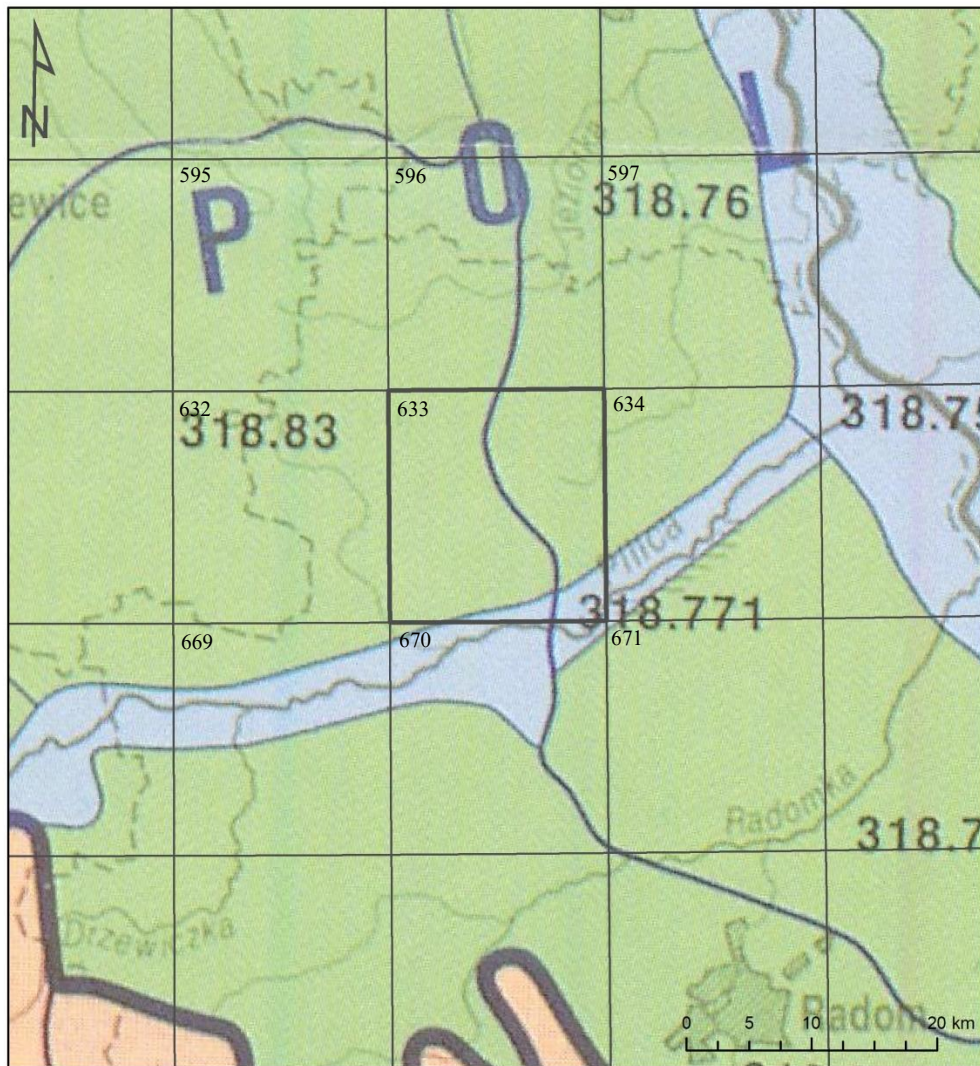
Kemy występują powszechnie na obszarze arkusza. Zgrupowania kemów znajdują się w rejonie Belska Dużego, między Łęczeszycami a Lewiczynem, na południe od Gośniewic i Boglewic oraz w południowo-zachodniej części obszaru arkusza. Mają one zróżnicowaną wielkość i kształt, od owalnych przez eliptyczne do form wydłużonych, łukowato wygiętych. Ich wysokości względne rzadko wynoszą ponad 10,0 m, a najczęściej oscylują w granicach 4,0–8,0 m. Długość kemów zwykle nie przekracza 0,5 km. Największa forma kemowa osiąga rozmiary 0,5×1,0 km.

Na Mapie obszarów zagrożonych podtopieniami w Polsce [29] w obrębie opisywanego arkusza stwierdzono ich występowanie w południowo-wschodniej części arkusza w dolinie rzeki Pilicy. Podczas prac terenowych na obszarze arkusza Goszczyn stwierdzono występowanie obszarów trwale podmokłych, zlokalizowanych w obrębie obniżeń terenu i w dolinie Pilicy, hydraulicznie powiązanych z wodami pierwszego poziomu wodonośnego. Obszary o powierzchni $>0,25 \text{ km}^2$ przedstawiono na mapie zbiorczej. Głębokość do pierwszego poziomu wodonośnego wynosi $<1 \text{ m}$, pozostała część obszarów o małych powierzchniach zlokalizowana jest w zagłębieniach bezodpływowych.




Największą miejscowością jest Goszczyn. Miejscowa ludność utrzymuje się głównie z upraw sadowniczych. Zlokalizowane są tu zakłady przemysłowe m. in. Ferrero, Doehler. Przez teren arkusza przebiega droga ekspresowa o znaczeniu krajowym nr S7 (Gdańsk-Rabka-Zdrój). Sieć drogową tworzą z reguły drogi o znaczeniu lokalnym.

Pod względem surowcowym omawiany teren nie jest perspektywiczny. Nie ma tu większych udokumentowanych złóż surowców skalnych (kruszywa naturalne). Jedyne w miejscowościach Jarocho (południowa część ozu grójeckiego), Olszany, Długowola,

Goszczyń, Piekarty, Promna znajdują się eksploatowane na bardzo niewielką skalę złoża kruszyw naturalnych – piasków czwartorzędowych [35].





REGIONY FIZYCZNOGEOGRAFICZNE

 granica prowincji
  granica makroregionów
  granica mezoregionów

TYPY MEZOREGIONÓW

Regiony nizin i obniżeń:

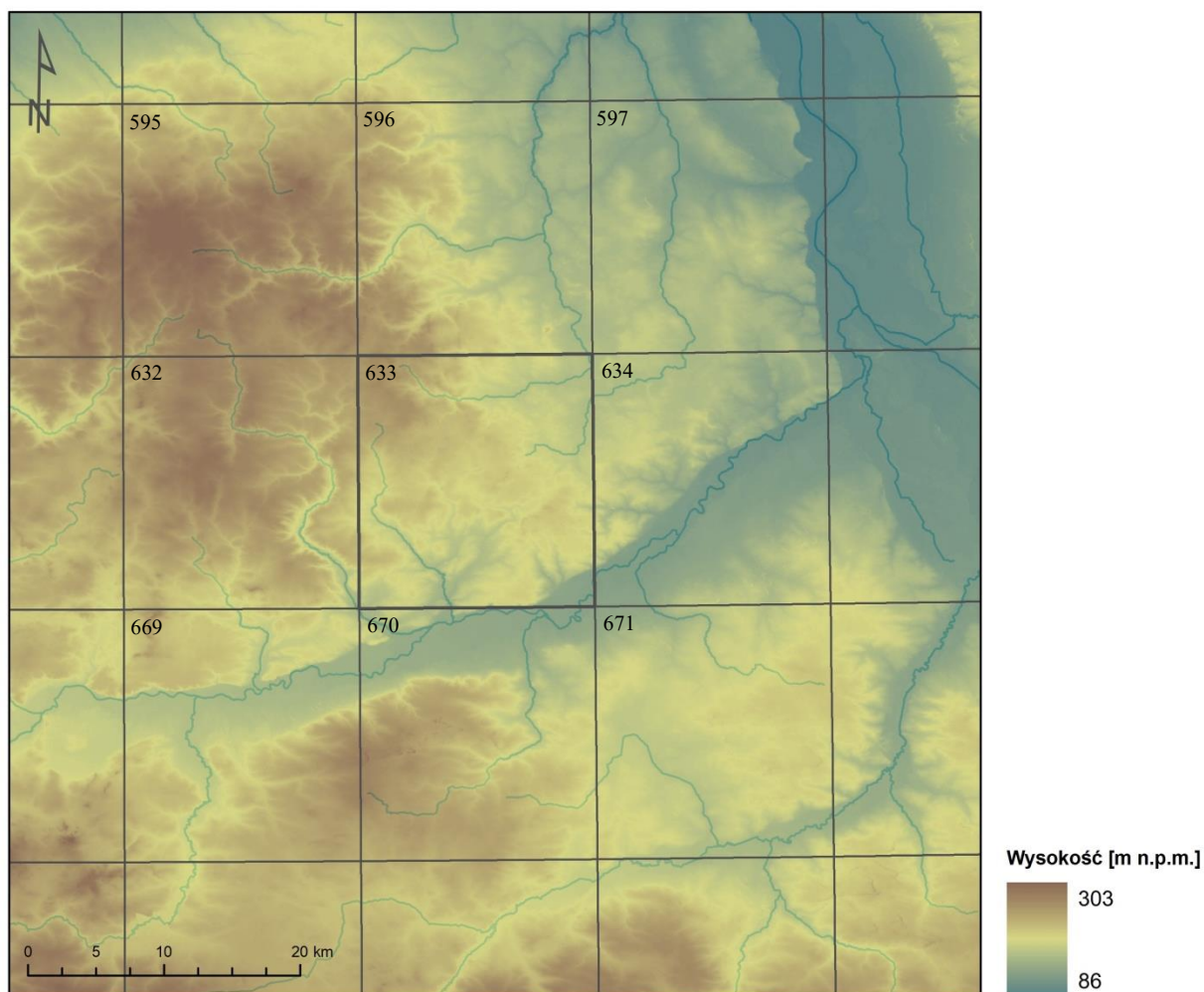
 Obniżenia, kotliny, większe doliny i równiny akumulacji wodnej (częściowo z wydłami)

 Wysoczyzny starogłacialne (beżeziorne)

Region wyżyn

 Wyżyny z przewagą skał bezwęglanowych

Ryc. 3 Podział fizyczno-geograficzny, wg J. Kondrackiego [22].



Ryc. 4 Morfologia i ukształtowanie powierzchni terenu.

Obszary prawnie chronione

Na obszarze arkusza Goszczyn znajdują się obszary prawnie chronione (Ryc. 5).

Chronionymi elementami przyrody i krajobrazu na obszarze arkusza Goszczyn są: lasy, użytki rolne wysokich klas bonitacyjnych, łąki na glebach pochodzenia organicznego, rezerwat, zespół przyrodniczo-krajobrazowy oraz obszary chronionego krajobrazu.

Na obszarze arkusza dominują gleby wysokich klas bonitacyjnych. Ochroną objęte są gleby I - IVa klasy, które pokrywają prawie cały teren arkusza, a jedynie w części południowej i południowo-wschodniej przeważają gleby niższych klas. Wysokiej wartości użytki rolne stanowią rejon intensywnego sadownictwa - sady występują powszechnie na omawianym obszarze z wyjątkiem części południowej.

Lasy, które na terenie arkusza Goszczyn mają podrzędne znaczenie, tworzą niewielkie kompleksy w części południowej i północno-zachodniej. Dominują tutaj siedliska borowe

z przewagą sosny, której towarzyszy głównie brzoza i dąb. Na terenach podmokłych obserwuje się większy udział drzewostanów liściastych z udziałem olszy.

W północno-zachodniej części obszaru arkusza znajduje się niewielki fragment rezerwatu leśnego „Modrzewina”, który utworzony został w 1959 r., na powierzchni 336,9 ha. Przedmiotem ochrony jest zachowanie pierwotnego charakteru lasu mieszanego z dużym udziałem modrzewia polskiego. Rezerwat kontynuuje się w kierunku północnym, na sąsiednim arkuszu Grójec i położony jest w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu „Dolina rzeki Jeziorki”. Rezerwat przyrody Modrzewina to leśny rezerwat przyrody utworzony na gruntach miejscowości Mała Wieś w gminie Belsk Duży. Rezerwat znajduje się na terenie Nadleśnictwa Grójec. Celem ochrony jest zachowanie na Wysoczyźnie Rawskiej najbardziej na północ wysuniętego stanowiska modrzewia europejskiego (modrzew polski), cennego ze względów przyrodniczych i naukowych. Modrzewie dorastają tu do wysokości 40 m i osiągają pierśnicę nawet 120 cm. Uroczysko leśne, w którym znajduje się rezerwat jest związane z pobliskim majątkiem Mała Wieś. Źródła historyczne wskazują, że tutejsze modrzewie podziwiał król Stanisław August Poniatowski dnia 21 lipca 1787 r. Rezerwat, jeszcze na gruntach prywatnych, za zgodą właścicieli utworzono w 1927 r. na powierzchni 7,44 ha w oddziałach: 15a,b,c. W okresie II wojny światowej udało się uratować kompleks przed dewastacją i wycięciem, a nawet później zwiększono powierzchnię chronioną do 67 ha. Po wojnie powołano rezerwat przyrody na powierzchni 336,15 ha (Zarządzenie nr 157 Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z dnia 5.05.1959 r.), by ostatecznie objąć ochroną powierzchnię 332,15 ha w wyniku aktualizacji i zarządzeń Wojewody Mazowieckiego (nr 274 z dnia 12.12.2001 r. oraz nr 60 z dnia 6.06.2005 r.) [48].

W granicach arkusza Goszczyn znajduje się niewielki fragment Obszaru Chronionego Krajobrazu „Dolina Rzeki Jeziorki”, którego całkowita powierzchnia wynosi 16 020 ha. Utworzony on został w 1983 r. decyzją Wojewódzkiej Rady Narodowej w Radomiu, w celu ochrony doliny Jeziorki, która charakteryzuje się pięknem przyrody i krajobrazu. Teren ten obejmuje obszar pradoliny rzeki Jeziorki przebiegający przez malowniczy, o dużych wartościach krajobrazowych teren porośnięty resztkami lasów łęgowych położonych w dolinie oraz sadami na wysoczyźnie.

Utworzony został na podstawie Uchwały Nr XV/69/83 Wojewódzkiej Rady Narodowej w Radomiu z 28.06.1983 r. (zaktualizowany późniejszymi rozporządzeniami Wojewody Mazowieckiego) [49].

Z dolinami rzek oraz terenami podmokłymi związane są roślinne zbiorowiska: wodne, łąkowe, torfowiskowe i bagienne. Będące pod ochroną łąki wytworzone na glebach pochodzenia organicznego tworzą większe wystąpienia w dolinach Kraski, Dylówki i Pilicy.

Dolina Pilicy oraz jej prawobrzeżnego dopływu: Drzewiczki, na mocy uchwały Wojewódzkiej Rady Narodowej w Radomiu z 1983 r., uznana została za Obszar Chronionego Krajobrazu o nazwie: „Dolina Pilicy i Drzewiczki”. Obszar, którego całkowita powierzchnia wynosi 70 957 ha, odznacza się dużymi walorami przyrodniczo-krajobrazowymi. Północna część doliny to wysoki taras rzeczny tworzący strome urwiska opadające ku rzece, w wielu miejscach poprzecinany jest głębokimi jarami, natomiast łagodna część południowa porośnięta jest łąkami i lasami. Pozostała część obszaru obejmuje tereny w dużym procencie zalesione i zadrzewione. Nieuregulowana Pilica ma charakter rzeki meandrującej, tworzącej malownicze zakola, a krajobraz doliny przetrwał do dzisiaj w niemal niezmienionym kształcie.

Obszar Chronionego Krajobrazu „Dolina rzeki Pilicy i Drzewiczki” obejmuje teren związany z dolinami rzek, o dużej atrakcyjności turystyczno-krajobrazowej i bardzo bogatych oraz zróżnicowanych zasobach przyrodniczych.

Obszar ten ustanowiony został na podstawie Uchwały Nr XV/69/83 Wojewódzkiej Rady Narodowej w Radomiu z 28.06.1983 r. (zaktualizowany późniejszymi rozporządzeniami Wojewody Mazowieckiego) [50].

W południowo-zachodniej części obszaru omawianego arkusza znajduje się niewielki fragment zespołu przyrodniczo-krajobrazowego „Dolina rzeki Mogielanki”, który kontynuuje się na arkuszach map: Mogielnica, Nowe Miasto nad Pilicą i Białobrzegi. Utworzony on został decyzją Wojewody Mazowieckiego w 2002 r., na powierzchni 415 ha.

W południowo-wschodniej części obszaru arkusza, pomiędzy Promną a Biejkowską Wolą, znajduje się torfowisko, któremu planuje się nadać rangę użytku ekologicznego. Teren, który charakteryzuje się silnym zabagnieniem i dużym zróżnicowaniem zbiorowisk roślinnych, stanowi doskonałe siedlisko dla rzadkich gatunków ptaków, takich jak: kropiatka, podróżniczka, wodnik i brzęczka.

Na obszarze arkusza Goszczyn znajdują się również pojedyncze obiekty chronione - pomniki przyrody, użytk ekologiczny i zespół przyrodniczo-krajobrazowy.

Oprócz opisanych powyżej istniejących form ochrony przyrody, które posiadają status prawny, na obszarze arkusza Goszczyn projektuje się utworzenie „Parku Krajobrazowego Dolnej Pilicy”, który obejmowałby część obszaru chronionego krajobrazu „Dolina Pilicy

i Drzewiczki”. Park będzie zajmował powierzchnię 33 266 ha, z czego około 60 % przypada na użytki zielone i lasy. Roślinność doliny Pilicy jest mocno zróżnicowana o czym świadczy fakt, iż opisano tutaj 22 rodzajów siedlisk podlegających ochronie, m.in.: łąki, torfowiska, grądy, bory, łągi i olsy [5].

Roślinność doliny Pilicy jest mocno zróżnicowana o czym świadczy fakt, iż opisano tutaj 22 rodzaje siedlisk podlegających ochronie, m.in.: łąki, torfowiska, grądy, bory, łągi i olsy. Fauna obszaru reprezentowana jest przez liczne gatunki bezkręgowców, płazów, gadów, ryb, ptaków i ssaków.

Według systemu ECONET południowo-wschodnia część obszaru arkusza Goszczyń położona jest w obrębie międzynarodowego obszaru węzłowego „Obszar Puszczy Pilickiej” [24].

W ramach systemu NATURA 2000 na obszarze arkusza znajdują się: obszar specjalnej ochrony ptaków „Dolina Pilicy” i obszar specjalnej ochrony siedlisk „Dolina Dolnej Pilicy”.

NATURA 2000 to program sieci obszarów objętych ochroną przyrody na terytorium Unii Europejskiej. Celem programu jest zachowanie określonych typów siedlisk przyrodniczych oraz gatunków, które uważane są za cenne i zagrożone w skali całej Europy. Podstawą programu Natura 2000 są dwie unijne dyrektywy – dyrektywa ptasia, przyjęta w 1979 r. a następnie zastąpiona dyrektywą z 2009 r. oraz dyrektywa siedliskowa (habitatowa) z 1992 r. [9, 12].

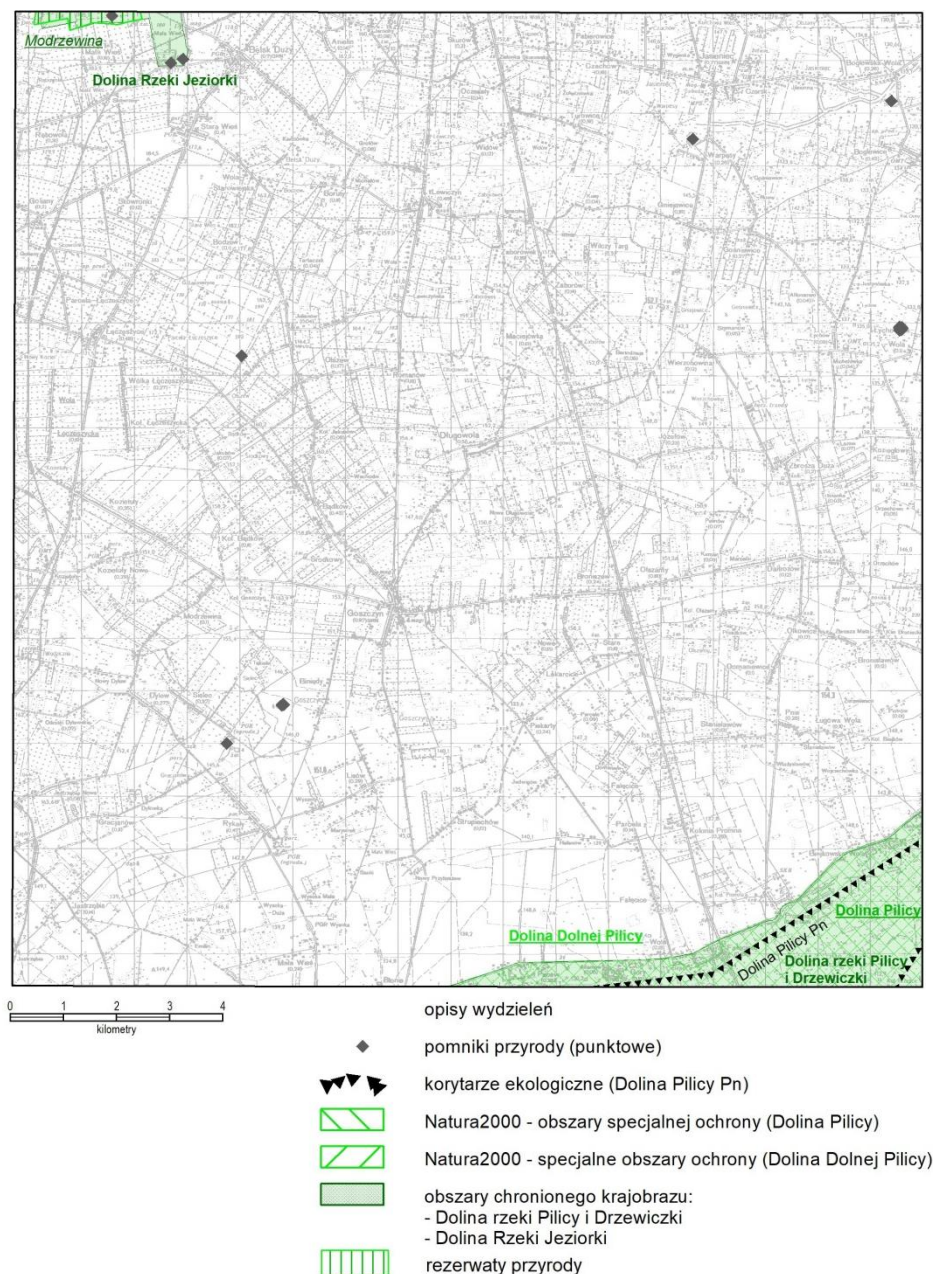
Specjalny obszar ochrony siedlisk (SOO) – obszar utworzony w celu ochrony siedlisk przyrodniczych lub gatunków. Obszar ten w swoim regionie biogeograficznym w znaczący sposób przyczynia się do zachowania lub odtworzenia stanu właściwej ochrony siedliska przyrodniczego lub gatunku. Głównym powodem utworzenia takich obszarów była Dyrektywa Siedliskowa.

Obszary Specjalnej Ochrony Ptaków (OSO) to obszary wyznaczone do ochrony populacji dziko występujących ptaków jednego lub wielu gatunków, w którego granicach ptaki mają korzystne warunki bytowania w ciągu całego życia, w dowolnym jego okresie albo stadium rozwoju. Głównym powodem utworzenia takich obszarów była Dyrektywa Ptasia.

Dolina Pilicy (PLB140003). Obszar obejmuje 80 km równoleżnikowy odcinek doliny Pilicy, szeroki na 1-5 km, między Inowłodzem a Ostrówkiem-Mniszewem (ujście do Wisły). Północną granicę obszaru stanowi stroma skarpa, o wysokości względnej do 20 m, miejscami pokryta roślinnością kserotermiczną. Część południowa doliny jest płaska, w znacznym

stopniu pokryta lasami. Rzeka na tym odcinku meandruje, tworząc liczne wysepki, łachy i ławice piasku. Niskie wyspy są nagie, wyższe porośnięte zaroślami wierzbowymi. Koryto Pilicy ma tu szerokość 100-150 m i łączy się z licznymi starorzeczami, zarośniętymi w różnym stopniu. Po wybudowaniu w 1973 r. zbiornika Sulejowskiego przepływ wody w rzece zmniejszył się o około 25%. Naturalne zalewanie doliny podczas wezbrań powodziowych należą do rzadkości, co ma wpływ na zmniejszenie nawodnienia doliny. Terasa zalewowa jest częściowo zmeliorowana, dominują na niej łąki i pastwiska o różnym stopniu wilgotności, zbiorowiska turzyc i trzcin. Wilgotne zagłębienia terenu porośnięte są wierzbami i olszą. Część łąk i pastwisk, w tym zmeliorowanych, na skutek nieużytkowania porasta krzewami i drzewami lub zabagnia się. W części południowo-zachodniej na powierzchni kilkuset ha rozciągają się tzw. Błota Brudzewskie, największe torfowisko w dolinie (zmeliorowane - osuszone w znacznej części w latach poprzednich). Na południu, od miejscowości Promna występuje kompleks torfianek (ponad 16 ha). Na obrzeżu obszaru, po południowej stronie rzeki pomiędzy Gapinem i Grzmiącą rozciąga się największy i najcenniejszy kompleks leśny obejmujący zróżnicowane siedliska leśne, od boru świeżego poprzez lasy łęgowe do olsu jesionowego. W okolicach Duckiej Woli znajduje się kompleks leśny Majdan. Są to głównie lasy sosnowe na piaszczystych glebach oraz płaty drzewostanów liściastych z olszą i dębem, zajmujące bogate siedliska grądowe i bagienne. Dolina jest wykorzystywana rekreacyjnie, zwłaszcza pod zabudowę lotniskową, miejscami tworząc skupienia (Kępa Niemojewska). Ma to negatywny wpływ na przyrodę. Dominującym typem użytkowania ziemi są tereny związane z rolnictwem, a lasy zajmują niewiele ponad 20% obszaru. Zróżnicowana pod względem składu i wilgotności gleba, a także ekstensywne użytkowanie użytków zielonych stworzyły bardzo ciekawy, mozaikowaty układ siedlisk i roślinności - poczynając od kserotermicznych po bagienne. W ostoi utrzymują się duże kompleksy łąk. Obszar obejmuje pozostałości naturalnych lasów „spalskich”, z których najcenniejsze są płaty starych dąbrów. W dolinie dobrze zachowały się także lasy łęgowe. Dolina jest od 1984 r. zasiedlona przez bobry, a od połowy lat 90 przez wydry. Pilica jest jedną z ważniejszych w Polsce rzek z punktu widzenia ochrony ichtiofauny [51, 52].

Ostoja w znacznej części pokrywa się z „Doliną Dolnej Pilicy” (PLH140016). Jest to ważna ostoja ptasia o randze krajowej [51, 52].



Ryc. 5 Obszary prawnie chronione.

Budowa geologiczna

Budowa geologiczna omawianego obszaru została przedstawiona na arkuszu Goszczyn Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 [41, 44].

Najstarszymi osadami nawierconymi na tym obszarze są osady kredy górnej wykształcone w postaci: wapieni, margli i piaskowców. W części południowo-zachodniej są to wapienie margliste o miąższości 90 m oraz szarobiałe wapienie piaskowcowo-margliste o miąższości 42,0 m. W części centralnej nawiercono margle ilaste oraz ily margliste o stwierdzonej miąższości 54,0 m (okolice Goszczyna) oraz piaskowce drobnoziarniste, jasnoszare piaskowce krzemionkowate i wapienno-margliste z wkładkami syderytów

o miąższości 32 m. W części południowo-wschodniej dominują jasnoszare margle o miąższości 4,6 m [10].

Na osadach kredowych występują osady paleogenu, neogenu i czwartorzędu.

Osady paleogenu osiągają łączną miąższość 55 m, a neogenu 59 m. Ich miąższość jest zróżnicowana a występowanie ma charakter nieciągły.

Osady paleogenu (paleocen, eocen, oligocen) zachowały się głównie w centralnej i zachodniej części i wykształcone są jako: gliny zwietrzelinowe, piaski glaukonitowe, piaski pylaste miejscami ze żwirami oraz mułki i ropy.

Osady neogenu (miocen i pliocen) występują na prawie całym omawianym terenie i reprezentowane są przez: piaski, piaski ilaste i pylaste z wkładkami węgla brunatnego, mułki, ropy i ropy piaszczyste.

Osady czwartorzędu, o miąższości od 7,0 m (okolice Broniszewa) do 149,8 m (w Skurowie), pokrywają całą powierzchnię omawianego obszaru. Zaliczono je do: plejstocenu i holocenu.

Osady preglacjalne reprezentowane są przez: piaski i żwiry rzeczne o miąższości 1,5–21,2 m oraz mułki i ropy rzeczno-jeziorne o miąższości 1,8–13,3 m.

Do osadów zlodowacenia najstarszego Narwi zaliczono: piaski i piaski pyłowate ze żwirami rzeczno-peryglacjalnymi o miąższości 4,0–20,4 m, piaski i żwiry wodnolodowcowe o miąższości 1,4–12,0 m oraz gliny zwałowe o miąższości 1,5–18,5 m.

W obrębie osadów związanych ze zlodowaczeniami południowopolskimi (sanu 1, sanu 2) wyróżniono poziomy glacialne rozdzielone utworami wodnolodowcowymi, zastoiskowymi i jeziornymi, z reguły są to osady słabo przepuszczalne.

Osady zlodowaceń środkowopolskich tworzą dwa kompleksy glacialne, związane ze zlodowaczeniami odry i warty. Osady zlodowacenia odry to: ropy i mułki zastoiskowe o miąższości 3,0 m, piaski wodnolodowcowe o miąższości do 10,0 m, gliny zwałowe o miąższości do kilku metrów. Kompleks osadów zlodowacenia warty składa się z: piasków, piasków i żwirów wodnolodowcowych (dwa poziomy o miąższości: od kilku do 12,7 m), ropy, mułków i mułków piaszczystych zastoiskowych (dwa poziomy o miąższości od 2,0 do 4,1 m), glin zwałowych o miąższości od 2,0 do 13,1 m, glin piaszczystych i piasków pylastych lodowcowych (płaty), piasków, żwirów i glin moren czołowych o miąższości do 15 m, piasków, żwirów ozów o miąższości od kilku do 45,0 m, piasków, mułków i żwirów kemów o miąższości od 2,8 do ponad 8,0 m, mułków i piasków tarasów kemowych

o miąższości 1,0–8,1 m oraz mułków i piasków pyłowatych wodnolodowcowych o miąższości do 15,0 m.

Osady zlodowacenia Wisły reprezentowane są przez: piaski i żwiry tarasów nadzalewowych rzeki Pilicy o miąższości 10,0–20,0 m wznoszących się 3–5 m nad poziom rzeki oraz piaski rzeczno-peryglacjalne tarasów nadzalewowych o miąższości kilku metrów.

Największe znaczenie dla ukształtowania powierzchni terenu miały procesy zachodzące w czasie zlodowaceń odry i warty, z których pochodzą dwa poziomy glin, rozdzielone osadami akumulacji wodnolodowcowej i zastoiskowej, przykryte miejscami osadami moren czołowych i wodnolodowcowymi oraz w czasie zlodowacenia wisły.

Osady czwartorzędu nierozdzielonego to: piaski pylaste zwietrzelinowe (eluwialne) pokrywające powierzchnię glin zwałowych o miąższości 1,0–2,8 m, piaski ze żwirami rezydualne o miąższości 1,0–2,0 m, piaski i mułki deluwialne, pokrywające dna dolin, dolinek denudacyjnych oraz dna w obrębie niewielkich obniżzeń bezodpływowych.

Osady holocenijskie reprezentowane są przez: piaski, mułki i żwiry rzeczne tarasów zalewowych Pilicy (1,0–3,0 m n.p. rzeki), piaski i mułki deluwialno-rzeczne, namuły i piaski humusowe den dolinnych i zagłębień bezodpływowych, torfy i namuły torfiaste starorzeczy i zagłębień bezodpływowych [10].

Na obszarze arkusza Goszczyn kryteria kopalin użytecznych spełniają czwartorzędowe piaski i żwiry. W wyniku prac geologicznych udokumentowano 15 złóż kopalin okruchowych (piasków); Rębowola, Oz grójecki część południowa, Jarochoy, Olszany VIII, Olszany VI, Olszany IV, Goszczyn I, Goszczyn, Długowola 2, Długowola, Piekarty, Promna 3, Promna 2, Promna 1, Promna.

Wszystkie złoża kopalin zlokalizowane w granicach omawianego arkusza mają formę pokładową oraz przeciętnie skomplikowaną budowę geologiczną, tak że mieszczą się w II grupie zmienności złóż, za wyjątkiem złoża „Oz grójecki (południowa część)” o bardziej skomplikowanej budowie (III kat.) [10].

Według klasyfikacji sozologicznej wszystkie złoża zaliczone zostały do powszechnych, łatwo dostępnych, licznie występujących na terenie całego kraju, natomiast z punktu widzenia ochrony środowiska - z wyjątkiem złoża „Oz grójecki (Płd. część)”, pozostałe zaliczono do złóż mało konfliktowych, możliwych do eksploatacji bez specjalnych uwarunkowań. Złoże „Oz grójecki (Płd. część)”, z uwagi na ochronę lasów uznano za konfliktowe, możliwe do eksploatacji po spełnieniu określonych wymagań. Należy nadmienić, że złoża: „Rębowola”, „Jarochoy” i „Oz grójecki (południowa część)”

zlokalizowane są w obszarze wysokiej ochrony (OWO) głównego zbiornika wód podziemnych (GZWP) nr 215A Subniecka Warszawska (część centralna) jednakże uznano, iż eksploatacja tych złóż przy zachowaniu wymogów ochrony środowiska, nie stanowi zagrożenia dla czystości wód zbiornika.

Spośród 15 udokumentowanych złóż na obszarze arkusza Goszczyn eksploatacją objętych jest 9 złóż: „Rębowola”, „Jarochoy”, „Olszany IV”, „Olszany VI”, „Goszczyn I”, „Długowola”, „Długowola 2”, „Promna 1”, „Promna 2” [10].

Oprócz formalnej eksploatacji koncesjonowanej, prowadzonej na obszarach udokumentowanych złóż, na obszarze arkusza ma miejsce eksploatacja niekoncesjonowana. Prowadzona jest ona okresowo we wszystkich, oprócz 2, spośród 11 punktów występowania kopaliny, dla których sporządzono karty informacyjne. „Dzikie” wyrobiska przeważnie mają wymiary rzędu kilkudziesięciu metrów, jakkolwiek 3 z nich są większe, przekraczając 100 m. Większość wyrobisk ma charakter wgłębny, a jedynie 2 z nich założone są na stokach niewielkich wzniesień. Najczęściej wydobywany jest piasek (tylko w 2 wyrobiskach piasek ze żwirem), który urabiany jest ręcznie i mechanicznie, a następnie wykorzystywany przez miejscową ludność na lokalne potrzeby budowlane. Nieeksploatowane odkrywki często wykorzystywane jako „dzikie” nielegalne składowiska odpadów [10].

Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Goszczyn położony jest w dorzeczu Wisły. Bezpośrednimi dopływami Wisły jest rzeka Jeziorka, do której dopływają rzeki Kraska i Czarna, przepływają w północno-wschodniej części obszaru arkusza oraz Pilica – wkraczająca na obszar arkusza niewielkim zakolem w części południowo-wschodniej. Przepływająca w części północnej rzeka Kraska wpada poza granicami omawianego arkusza do rzeki Jeziorki, która z kolei stanowi lewobrzeżny dopływ Wisły. W części południowej płyną: Dylewka i Borówka, które w okolicach Małej Wsi łączą się w jeden ciek o nazwie Rykolanka, będący lewobrzeżnym dopływem Pilicy. Sieć hydrograficzną uzupełniają ciek i niewielkie oczka wodne usytuowane w bezodpływowych zagłębieniach terenu. Ponadto na obszarze arkusza znajdują się bardzo liczne sztuczne zbiorniki wodne (zbiorniki p.pożarowe, małe oczka wodne, stawy), które powstały poprzez spiętrzenie wód płynących przy dawnych dworach czy PGR-ach i gorzelniach, gdzie były wykorzystywane do celów chłodniczych, hodowlanych i rekreacyjnych. Większe tego typu zbiorniki wodne zlokalizowane są w miejscowościach: Łęczeszyce, Nowe Kozietyły, Nowy Przybyszew i Promna [45, 46]. Z reguły obiekty te nie są w łączności hydraulicznej z pierwszym poziomem wodonośnym.

Charakterystyczne na tym obszarze są liczne mokradła o bardzo małych powierzchniach występujące w zagłębieniach bezodpływowych (z tego względu nie zaznaczono ich na mapie zbiorczej). Z reguły nie są one zdegradowane i pełnią bardzo ważną rolę retencyjną. Zapobiegają też erozji i degradacji gleb. Pochłaniają one wodę w czasie trwania silnych opadów atmosferycznych, zaś oddają ją podczas suszy. Okres prowadzenia badań terenowych cechował się trwaniem długotrwałych stanów niskich i co za tym idzie nie odnotowano podmokłości w czasie wizji terenowej. Za wyjątkiem mokradeł i podmokłości wśród rozległych torfowisk usytuowanych w dolinie Pilicy. Niewielkie podmokłości odnotowano w źródłowych odcinkach rzeki Czarnej w rejonie Łychowa. Natomiast w dolinie rzeki Kraski nie odnotowano podmokłości, wzdłuż doliny po obu stronach rzeki usytuowane są wały przeciwpowodziowe.

W oparciu o wyniki badań bakteriologicznych i fizyko-chemicznych, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie, Oddział w Radomiu, dokonał oceny stanu czystości wód powierzchniowych. W 2003 r. badano rzekę Dylewkę, w punkcie pomiarowym w Nowym Dylewie. Wody Dylewki w badanym punkcie pomiarowym określono jako pozaklasowe. Wskaźnikami, które obniżały jakość wód Dylewki były najczęściej: zawartość chlorofilu, azotu, fosforu, fosforanów, miano Coli oraz biologiczne i chemiczne zapotrzebowanie na tlen.

Przez centralny obszar arkusza przebiega dział wodny III-rzędu pomiędzy rzekami Jeziorką a Pilicą. Główny kierunek przepływu wód zachodzi, na południe w kierunku doliny Pilicy oraz na północ w kierunku doliny rzeki Kraski. Najwyższe rzędne zwierciadła wody w zachodniej części arkusza przekraczają 170,0 m n.p.m., najniższe w południowo-wschodnim fragmencie występują poniżej 112,0 m n.p.m. W układzie hydroizohips zaznacza się drenujący charakter rzek, zwłaszcza w dolinie rzeki Pilicy. Pilica stanowi bazę drenażu. Główny obszar alimentacyjny poziomu znajduje się w południowo-wschodniej i wschodniej części arkusza, w której istnieje kontakt z poziomem przypowierzchniowym pozbawionym izolacji od powierzchni terenu. Na pozostałym obszarze zasilanie głównego poziomu wodonośnego w czwartorzędzie odbywa się drogą infiltracji opadów atmosferycznych poprzez utwory półprzepuszczalne w nadkładzie.

Wody podziemne

W podziale regionalnym zwykłych wód podziemnych Polski obszar arkusza Goszczyn położony jest w regionie I mazowieckim, z czego część północna i północno-wschodnia

znajduje się w rejonie II kotliny warszawskiej, natomiast obszar pozostały w rejonie IB mazowiecko-kujawskim [30].

Układ hydrodynamiczny i krążenie wód podziemnych

Na obszarze arkusza występują wody trzech pięter wodonośnych: czwartorzędowego, paleogeńko-neogeńskiego i kredowego [33, 34].

Główne znaczenie użytkowe posiada **piętro czwartorzędowe** związane z utworami piaszczysto-żwirowymi. Strop warstwy wodonośnej występuje na głębokości od 1,3 do 91,0 m, najczęściej jednak mieści się w interwale 20-50 m. Najpłycej, bo na głębokości nie przekraczającej 5 m, strop czwartorzędowej warstwy wodonośnej znajduje się w dolinie Pilicy, w południowo-wschodniej części obszaru arkusza Goszczyn. W części północno-zachodniej, w okolicach Belska Dużego, jak i w części wschodniej, w rejonie Daltrozowa, zalega już na głębokości ponad 50 m. Miąższość warstwy wodonośnej zmienia się od 5 do ponad 40 m, przeważnie wynosi jednak 20-40 m. Zwierciadło wody ma charakter swobodny lub naporowy. Głębokość występowania zwierciadła waha się od 0,2 do 49,0 m, najczęściej jednak wynosi od kilku do kilkunastu metrów. Studnie posiadają wydajności od 6 do 95 m³/h, przeważnie od kilkunastu do 30 m³/h. Najlepsze warunki hydrogeologiczne występują w centralnej i południowo-wschodniej części obszaru arkusza, gdzie wydajność studni wynosi 30-95 m³/h, najgorsze w części zachodniej i wschodniej, gdzie wydajność studni nie przekracza 30 m³/h.

Przypowierzchniowy poziom wodonośny w dolinie Pilicy i na obszarze równiny sandrowej związany jest z akumulacją aluwialną i fluwioglacjalną. Poziom posiada więź hydrauliczną z ciekami powierzchniowymi. Ze względu na brak izolacji jest podatny na przenikające z powierzchni terenu zanieczyszczenia. Przypowierzchniowy poziom charakteryzuje się o wiele mniejszym rozprzestrzeniem w porównaniu z poziomem międzyglinowym. Zasięg jego występowania jest ograniczony, zlokalizowany jest w południowo-wschodniej i wschodniej części arkusza. Tworzą go głównie piaski rzeczne, rzeczno-peryglacjalne i fluwioglacjalne z okresu zlodowaceń środkowopolskich o miąższościach od kilku do kilkunastu metrów oraz osady holocenijskie, do których należą torfy i namuły piaszczyste zalegające bezpośrednio na wcześniej wymienionych osadach. Z reguły występują one w bezpośrednim kontakcie hydraulicznym. Strop utworów wodonośnych występuje bezpośrednio pod powierzchnią terenu bądź na niewielkiej głębokości dochodzącej do 1,0 m. W zasięgu równin torfowych oraz dolin rzecznych zwierciadło wody ma charakter swobodny. Bazują na nim gospodarskie studnie kopane

w południowej i wschodniej części arkusza. W zasięgu równin sandrowych strop utworów wodonośnych występują nieco głębiej. Na obszarze arkusza jest on powszechnie ujmowany do eksploatacji studniami wierconymi (studnie gospodarstw sadowniczych).

Poniżej poziomu przypowierzchniowego udokumentowano międzyglinowy użytkowy poziom wodonośny (UPW). Poziom ten powszechnie został ujęty do eksploatacji przez studnie wiercone (Tabela 2). Głównie są to studnie gospodarstw sadowniczych). Stanowi on podstawowe źródło zaopatrzenia w wodę przeznaczoną do spożycia, o dominującym zasięgu i zasobności. Ujmowany jest on również do eksploatacji przez studnie kopane, Tabela 1.

Użytkowy międzyglinowy poziom wodonośny w utworach czwartorzędowych tworzą najczęściej piaski, rzadziej żwiry zalegające między glinami zlodowaceń środkowopolskich. Poziom ten z reguły zalega na głębokości od 15 do 50 m, w centralnej części arkusza, w rejonie Goszczyna znajduje się on znacznie płycej bo od 5 do 15 m. W dolinie Pilicy, w południowo-wschodniej części arkusza warstwa wodonośna zalega na głębokości nie przekraczającej 5 m. W północno-zachodniej części arkusza, w rejonie Belska Dużego strop warstwy wodonośnej zalega na głębokości już ponad 50 m. Podobnie jest w części wschodniej w rejonie wsi Daltrozowa.

Zwierciadło wody w głównym użytkowym poziomie czwartorzędu ma najczęściej charakter naporowy. W dolinie Pilicy jest ono swobodne, a w rejonie miejscowości Goszczyn swobodne pod warstwą glin.

Mięższość warstwy wodonośnej jest zmienna i zawiera się w zakresie od 5 m do ponad 40 m. Na znacznej części arkusza miąższość warstwy wodonośnej zawiera się w przedziale 20–40 m. W dolinie Pilicy przekracza 40 m. Znacznie mniejsze miąższości warstwy wodonośnej występują we wschodniej części arkusza od 5 do 20 m. Podobne miąższości występują w północno-zachodniej części arkusza, w rejonie głębokiego zalegania stropu warstwy wodonośnej.

Parametr przewodnictwa wodnego zależny od miąższości warstwy wodonośnej i jej współczynnika filtracji, ma największą wartość ma w dolinie Pilicy (pow. 500 m²/d). W centralnej części arkusza wynosi od 200 do 500 m²/d. Na pozostałym obszarze przewodnictwo wodne jest często mniejsze od 100 m²/d lub zawiera się w przedziale wartości od 100 do 200 m²/d. Wynikiem przestrzennego zróżnicowania wyżej wymienionych parametrów jest zróżnicowana wydajność potencjalna otworów studziennych. Najlepsze warunki dla czwartorzędowego piętra wodonośnego panują w centralnej części arkusza.

Potencjalna wydajność otworu studziennego zawiera się w przedziale wartości od 30 do 70 m³/h, a nawet powyżej 70 m³/h. Wydajność potencjalna przekracza 70 m³/h również w dolinie Pilicy. W części wschodniej i zachodniej arkusza wydajności potencjalne są znacznie niższe, gdyż nie przekraczają 30 m³/h.

Międzyglinowy poziom wodonośny ujmuje większość studni wierconych w zasięgu arkusza, w tym gminne ujęcia komunalne w Jasieńcu (otw. 8, 9), Warpęsach (otw. 12), Łęczeszycach Lesie (otw. 15, 118), Koziegłowach (otw. 16), Lewiczyńcu (otw. 119), Łychowskiej Woli (otw. 120) i Zbroszy Dużej (otw. 121) (Tabela 2). Są to obiekty o najwyższych zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych oraz najwyższym poborze wód z poziomu międzyglinowego, które pozostają w czynnej eksploatacji.

Na obszarze arkusza w poziomie międzyglinowym zlokalizowane są liczne studnie gospodarstw sadowniczych często o nieewidencjonowanym poborze.

Pozostałe ujęcia jednootworowe, w których zafiltrowano przedmiotowy poziom wodonośny wyłączono z eksploatacji, zlikwidowano lub eksploatują wody podziemne w ramach zwykłego korzystania z wód.

Na obszarze występowania głównego poziomu wodonośnego w osadach czwartorzędu, podrzędnymi poziomami są również nadległe poziomy czwartorzędowe lub też głębiej występujący poziom paleogeńsko-neogeński.

Wody piętra czwartorzędowego w wielu miejscach pozostają w kontakcie hydraulicznym z wodami w piaskach paleogeńsko-neogeńskich. Miąższość tej warstwy wodonośnej wynosi od 2,0 do 52,0 m, najczęściej nie przekraczając 30 m, natomiast strop warstwy występuje na głębokości od 11,9 do 106,0 m, przeciętnie 20-50 m. Zwierciadło wody o charakterze subartezyjskim stabilizuje się na głębokości od 4,2 do 40,2 m.

Wody **piętra paleogeńsko-neogeńskiego** mają znaczenie podrzędne i ujmowane są jedynie 4 studniami. Wydajności studni wynoszą od 9,5 do 44,8 m³/h.

Paleogeńsko-neogeńskie piętro wodonośne spełnia kryteria głównych zbiorników wód podziemnych [21, 26]. Dla tego piętra wydzielono główny zbiornik wód podziemnych (GZWP) Subniecka warszawska (215), w granicach którego znajduje się cały obszar arkusza Goszczyn. Północna, północno-zachodnia i wschodnia część obszaru arkusza położona jest w obszarach wysokiej ochrony (OWO). W obrębie tego zbiornika wydzielono główny zbiornik wód podziemnych (GZWP) Subniecka warszawska (centralna część) (215A). Oba zbiorniki nie posiadają dokumentacji hydrogeologicznej.

Paleogeńsko-neogeńskie piętro wodonośne w granicach arkusza ma bardzo szerokie rozprzestrzenienie, z reguły ma charakter podrzędny. Obszar występowania poziomu głównego jest ograniczony jedynie do zalegania utworów paleogenu w południowo-wschodniej części arkusza i jest nierozpoznany studniami wierconymi w granicy arkusza. Warstwę wodonośną budują piaski drobnoziarniste, sporadycznie piaski ilaste i pylaste miocenu oraz piaski pylaste z przewarstwieniami mułków i ilów oligocenu, o łącznej miąższości dochodzącej do 50,0 m. Prowadzą one wody o zwierciadle napiętym. Poziom podrzędny rozpoznano przez kilka studni wierconych; Promna (otw. 30,31), Józefów (otw. 17), Sielec (otw. 133). Znaczna ilość studni wierconych jest wykorzystywana prywatnie w ramach zwykłego korzystania z wód.

Wody **piętra kredowego**, ze względu na dużą głębokość występowania również mają podrzędne znaczenie użytkowe, z wyjątkiem południowej części obszaru arkusza, gdzie są eksploatowane 7 studniami o wydajnościach 32-50 m³/h. Strop warstwy wodonośnej występuje na głębokości od 83 do 155 m, obniżając się w kierunku północnym. Osadami wodonośnymi są wapień margliste oraz piaskowce o miąższości ponad 58,5 m. Zwierciadło wody ma charakter naporowy i stabilizuje się na głębokości od 14 do 22 m.

Drugim głównym poziomem wodonośnym są wody występujące w szczelinowych i szczelinowo-porowych osadach kredy górnej w południowej części arkusza oraz w rejonie wsi Broniszew. Osadami wodonośnymi są wapień margliste, piaszczyste oraz piaskowce.

Strop warstwy wodonośnej występuje na głębokości poniżej 50 m, a nawet poniżej 100 m. Miąższość warstwy wodonośnej przyjęto na ok. 50 m, jako strefę aktywnego dopływu wody do otworu studziennego. Przewodnictwo wodne osadów kredy górnej najczęściej nie przekracza 100 m²/d. Jedynie w Fałęcicach przekracza wymienioną wyżej wartość (145,3 m²/d). Wydajności potencjalne osadów kredy górnej najczęściej zawierają się w przedziale wartości 30–50 m³/h.

W rejonie występowania użytkowego poziomu górnokredowego podrzędnymi poziomami wodonośnymi są wody podziemne poziomu czwartorzędowego i paleogeńsko-neogeńskiego. Zwierciadło wody ma charakter naporowy.

Główny użytkowy poziom wodonośny w utworach czwartorzędowych obejmuje powierzchnię 270,9 km². Natomiast obszar występowania głównego poziomu użytkowego w osadach kredy górnej ma powierzchnię 52,7 km².

Główny poziom wodonośny

Główne poziomy wodonośne eksploatowane są najczęściej poprzez ujęcia wodociągowe, dwuotworowe: dla Łęczeszyc o wydajności 95 m³/h, dla Rykał o wydajności 63 m³/h, dla Fałęcic o wydajności 41 m³/h, dla Promnej o wydajności 34 m³/h, Broniszewa o wydajności 32 m³/h, jak i ujęcia jednootworowe: dla Józefowa o wydajności 45 m³/h, dla Goszczyna o wydajności 29 m³/h oraz Koziegłów o wydajności 26 m³/h.

Ujęcia przemysłowe reprezentowane są głównie przez studnie pobierające wody na potrzeby zakładów przetwórstwa rolnego, obsługi rolnictwa oraz gospodarstw sadowniczych. Do największych ujęć tego rodzaju należą ujęcia: Spółdzielni Kółek Rolniczych w Zbroszy o wydajności 51 m³/h, Zakładu Ferrero w Belsku Dużym o wydajności 48 m³/h oraz przedsiębiorstwa Doehler w Kozietułach o wydajności 50 m³/h. Ujęcia w Łęczeszycach, Belsku Dużym, Koziegłowach, Zbroszy i Kozietułach eksploatują wody poziomu czwartorzędowego, ujęcia w Promnej i Józefowie - poziomu „trzeciorzędowego”, natomiast ujęcia w Rykałach, Broniszewie, Fałęcicach i Goszczynie - poziomu kredowego [33, 34].

Najdogodniejsze warunki hydrogeologiczne stwierdzono w centralnej i północnej części arkusza, gdzie potencjalne wydajności otworów studziennych przekraczają 30 m³/h, a maksymalnie 70 m³/h. Obszar ten zbliżony jest kształtem do czworoboku o wierzchołkach, którymi są miejscowości: Łęczeszycy, Jasieniec, Józefów, Kozietuły.

Drugim obszarem o zbliżonych parametrach jest fragment doliny Pilicy w południowo-wschodnim skraju arkusza. Dobrą wodonośnością charakteryzuje się poziom górnokredowy w południowej części arkusza, gdzie z 50 metrowego otworu „bosego” można uzyskać wydajność od 30 do 50 m³/h. Na pozostałym obszarze arkusza (rejon Broniszewa) wydajność potencjalna studni nie przekracza 30 m³/h.

Badania geofizyczne wykonane na arkuszu Goszczyn [43] nie zarejestrowały struktury o charakterze doliny kopalnej. Reinterpretacje ciągów archiwalnych wskazują na istotne zmiany litofacjalne w rejonie Goszczyna, co uwidacznia się na linii przekroju hydrogeologicznego nr A-B.

Reinterpretacja jednego z ciągów wykazała istnienie rozległej warstwy piaszczystej w rejonie miejscowości Łęczeszycy. Rejon Łęczeszyc jest najlepszym obszarem dla lokalizacji ujęć wód podziemnych w utworach czwartorzędowych.

Warunki w miarę korzystne dla lokalizacji ujęć górnokredowych występują w południowej części arkusza. Bardzo zmienna wodonośność osadów kredy górnej związana jest ze stopniem uszczelinowienia osadów co wiąże się z głębokością ich zalegania. Strop utworów kredy górnej zanurza się w kierunku północnym, pod dużej miąższości kompleks

kenozoiczny, tym samym tracąc swoje własności kolektorskie. Na przestrzeni ok. 8 km, na odcinku Fałęcice-Broniszew wydajność jednostkowa spada z ok., $6 \text{ m}^3/\text{h/ms}$ do $0,1 \text{ m}^3/\text{h/ms}$. Można więc przyjąć, że podłoże kredowe na północ od Broniszewa jest negatywne pod względem hydrogeologicznym.

Jakość wód podziemnych

Jakość wód podziemnych oceniono na podstawie materiałów archiwalnych oraz analiz wykonanych dla potrzeb Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Goszczyn. Wody podziemne w utworach czwartorzędowych we wschodniej części obszaru arkusza są dobrej jakości (klasa Ib), nie wymagające uzdatniania, jakkolwiek jakość ich może być nietrwała ze względu na niewystarczającą izolację poziomu wodonośnego od powierzchni terenu. Na niewielkim terenie w zachodniej części obszaru arkusza występują wody dobrej jakości (klasa Ia). Na pozostałym obszarze arkusza wody poziomu czwartorzędowego charakteryzują się średnią jakością (II klasa) i wymagają prostego uzdatniania, co spowodowane jest ponadnormatywną zawartością żelaza i manganu. Wody zalegające głębiej, w utworach pleoceńsko-neoceńskich i kredowych, również mieszczą się w II klasie jakości. Na obszarze arkusza nie stwierdzono wód klasy III - złej jakości, wymagających skomplikowanych zabiegów uzdatniających [33, 34].

Wykorzystanie wód podziemnych

Stopień wykorzystania wód czwartorzędowego piętra wodonośnego w obrębie arkusza jest bardzo duży. Pierwszy poziom wodonośny (PPW) jest eksploatowany powszechnie przez studnie wiercone i kopane. Wody głównego użytkowego poziomu wodonośnego (GUPW) są ujmowane na cele komunalne przez ujęcia gminne o sumarycznym rocznym poborze wody w 2019 r. $Q_r=2\,332\,528,0 \text{ m}^3/\text{r}$ ($Q_{sr/h}=266 \text{ m}^3/\text{h}$) oraz do celów produkcyjnych przez większe zakłady o zapotrzebowaniu $Q_r=1\,102\,843,0 \text{ m}^3/\text{r}$ ($Q_{sr/h}=126 \text{ m}^3/\text{h}$) razem stanowi to $392 \text{ m}^3/\text{h}$.

Wody czwartorzędowego piętra wodonośnego w rejonie Grójca są powszechnie wykorzystywane jako źródło zaopatrzenia zarówno do celów pitnych – komunalnych, jak i przemysłowych. Głównymi konsumentami wód podziemnych w tym rejonie były wodociągi gminne. W wyniku postępu i przemian gospodarczych zachodzących po 1990 r. nastąpił istotny wzrost poziomu produkcji, którego specyfiką jest wysoko rozwinięta uprawa sadownicza. Wraz z rozwojem produkcji spożywczej (głównie uprawy sadownicze) wzrosło również zapotrzebowanie na wody podziemne do nawodnień (deszczownie). Według danych GUS powierzchnia upraw sadowniczych w regionie grójeckim wynosi około 38 158 ha. Produkcją sadowniczą zajmują się w większości kilkuhektarowe gospodarstwa rolne, w części

wyposażone w specjalistyczne środki produkcji (transport, przechowalnie, urządzenia nawadniające, deszczownie, nowoczesne maszyny). W produkcji owoców dominują jabłka stanowiące 45% krajowych zbiorów.

W przeszłości w rejonie Grójca dominował pobór całoroczny, a udział eksploatacji sezonowej był znikomy. Stosunek ten zmienił się w wyniku postępu technologicznego i wskazał na dominującą rolę poboru sezonowego w całkowitej wielkości eksploatacji wód podziemnych. W 2021 r. pobór wód podziemnych piętra czwartorzędowego na obszarze arkusza realizowano 175 ujęciami o charakterze komunalnym, przemysłowym oraz rolniczym.

Wyniki wstępnej analizy danych zebrane z Banku HYDRO oraz Bazy POBORY wykazały, że eksploatacja wód podziemnych do nawodnień rolniczych może mieć na rozpatrywanym obszarze charakter poboru nierejestrowanego, o znacznej intensywności.

W okresie największego poboru wód, trwającego od maja do września. Wydajność ujęć przeznaczonych do nawodnień przekracza połowę poboru w tym okresie, podczas gdy w okresie zimowym stanowi zaledwie 20% tego rozbioru. W większości gospodarstw sadowniczych eksploatacja w okresie zimowym jest całkowicie zaprzestana.

W rejonie Grójca stwierdzono istotne zagrożenie związane z niekontrolowanym rozwojem ujęć do nawodnień bazujących na wodach piętra czwartorzędowego. Dominujący rolniczy charakter regionu sprawia, że struktura poboru wód uległa sukcesywnej zmianie na rzecz poboru sezonowego (nawodnienia, deszczownie). Niekontrolowana praca ujęć, na potrzeby produkcyjne na skalę przemysłową, stanowi największe zagrożenie stanu wód w rejonie Grójca.

Pozostałe ujęcia bazujące na wodach tego poziomu wodonośnego, już w trakcie kartowania hydrogeologicznego na potrzeby wykonania MHP-GUPW, zinwentaryzowano jako nieczynne, zlikwidowane lub ujmujące wody w ramach zwykłego korzystania z wód (poniżej 5 m³/d), w związku z powyższym nie uwzględniono ich w poborze rejestrowanym.

Zasoby odnawialne i dyspozycyjne północnej części obszaru arkusza Gószczyn ustalono w dokumentacji hydrogeologicznej zlewni Jeziorki, Czarnej oraz bezpośredniej zlewni Wisły wg stanu na grudzień 1997 r. [28]. Zasoby dyspozycyjne dla tego obszaru wyniosły 161,3 tys. m³/d, a odnawialne 233,4 tys. m³/d (pow. obszaru bilansowego 1185,0 km²).

Zasoby odnawialne i dyspozycyjne południowej części obszaru arkusza Gószczyn ustalono w dokumentacji hydrogeologicznej zlewni Pilicy wg stanu na czerwiec 2002 r. [7].

Zasoby dyspozycyjne dla tego obszaru wyniosły 1110,720 tys. m³/d, a odnawialne 2195,570 tys. m³/d (pow. obszaru bilansowego 9257,9km²).

Południowa i zachodnia część arkusza znalazła się w zasięgu obszaru bilansowego zlewni Pilicy Z-07 M Pilica Białobrzegi (pow. 920,10 km²), zasoby odnawialne wyniosły 235,570 tys. m³/d, a dyspozycyjne 119,172 tys. m³/d, w tym aktualny pobór w granicy arkusza w 2019 r. wyniósł 1 427 096,0 m³/d.

Wschodnia część arkusza znalazła się w zasięgu obszaru bilansowego zlewni Pilicy Z-07 N Dolna Pilica (pow.), zasoby odnawialne wyniosły 235,570 tys. m³/d, a dyspozycyjne 119,172 tys. m³/d, w tym aktualny pobór w granicy arkusza w 2019 r. wyniósł 34 885,1 m³/d.

Północny fragment arkusza znalazł się w zasięgu jednostki bilansowej Wisła (L) od Pilicy do Bzury Z-09 B Kraska (pow. 211,01 km²), zasoby odnawialne wyniosły 194,962 tys. m³/d, a dyspozycyjne 159,617 tys. m³/d, w tym aktualny pobór w granicach arkusza w 2019 r. wyniósł 815 916,0 m³/d.

Niewielki wschodni fragment arkusza znalazł się w zasięgu jednostki bilansowej Wisła (L) od Pilicy do Bzury Z-09 E Zielona z Czarną (pow. 243,38 km²), zasoby odnawialne wyniosły 194,962 tys. m³/d, a dyspozycyjne 158,341 tys. m³/d, w tym aktualny pobór w granicy arkusza w 2019 r. wyniósł 54631,2 m³/d.

Główne Zbiorniki Wód Podziemnych

Wg „Mapy głównych zbiorników wód podziemnych” opracowanych w 1990 r. pod redakcją Kleczkowskiego [21] oraz zgodnie z wykonanymi w latach 2009-2016 dokumentacjami GZWP, badany obszar arkusza znajduje się w zasięgu Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 215 Subniecka Warszawska (zbiornik do tej pory nie został udokumentowany [26]).

Monitoring wód podziemnych

Na obszarze arkusza Goszczyn nie ma żadnego punktu dokumentującego dynamikę zmian stanów retencji wód podziemnych.

W celu zobrazowania amplitudy wahań zwierciadła wody w obrębie jednostek równinnych oraz dolinnych, w strefach geomorfologiczno-hydrodynamicznych cechujących się swobodnym zwierciadłem wód podziemnych, wykorzystano punkt monitoringowy znajdujący się na arkuszu sąsiednim Białobrzegi (0670) – Białobrzegi II/1386/1.

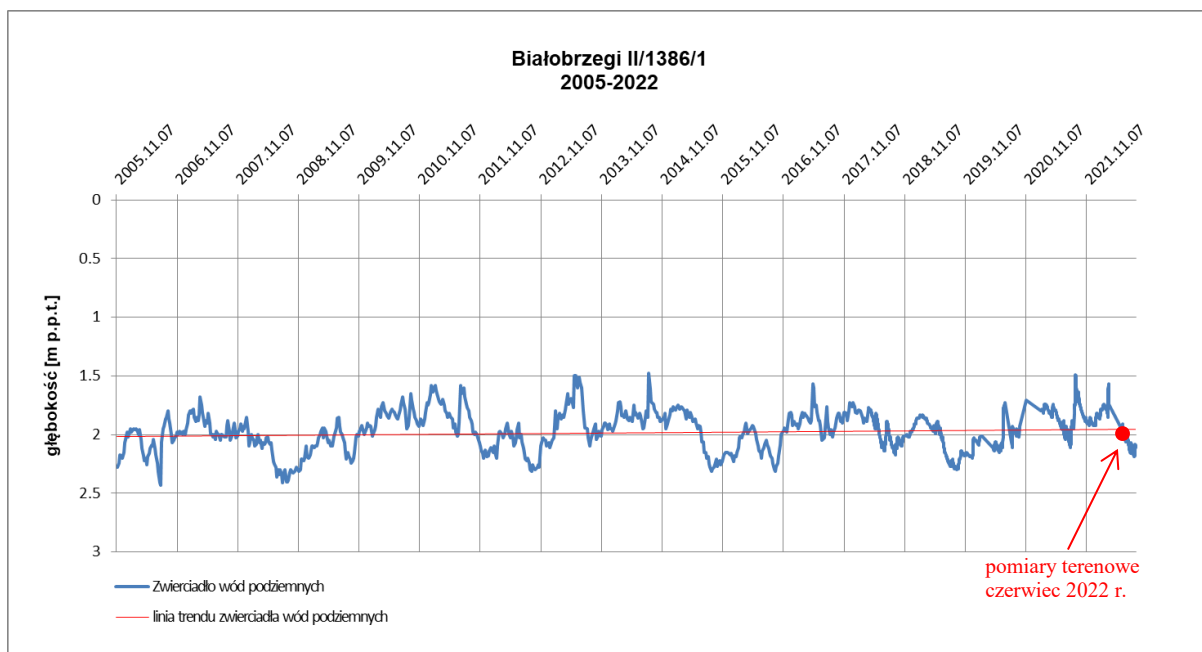
Dynamikę zmian stanów retencji pierwszego poziomu wodonośnego (PPW = GUPW) przedstawiono na podstawie obserwacji prowadzonych w okresie od listopada 2005 r. do

sierpnia 2022 r. w punkcie obserwacyjnym wód podziemnych MWP II/1386/1 w miejscowości Białobrzegi [27].

Jest to otwór o głębokości 20,0 m dokumentujący występowanie piasków i żwirów rzecznych tarasów nadzalewowych (3,0–15,0 m n.p. rzeki) zlodowacenia Wisły, których miąższość wynosi ponad 20,0 m. Monitoringiem objęto pierwszy poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym, występujący na głębokości 2,3 m. Otwór ten oddalony jest od granicy arkusza Goszczyn o ok. 2 km. Punkt charakteryzuje reżim typowy dla strefy geomorfologiczno-hydrodynamicznej doliny rzecznej.

Wahania głębokości do zwierciadła wody w latach 2005-2022 mieszczą się w przedziale 1,48–2,43 m p.p.t. (Ryc. 6), przy średniej wynoszącej 1,97 m p.p.t. (Tab. 1). Amplituda wahań zwierciadła wody w analizowanym 17-leciu wynosi 0,95 m, natomiast sezonowe wahania są w granicach 0,2–0,5 m p.p.t. Obserwacje stanu wód PPW wskazują na najczęstsze występowanie maksimów rocznych w kwietniu–maju, a minimów rocznych w październiku–listopadzie. W okresie pomiarowym, tj. w czerwcu 2022 r., po dłuższym okresie bezdeszczowym, stany zwierciadła wody w punkcie obserwacyjnym oscylowały w przedziale ok. 2,0 m p.p.t., Ryc. 7. Pomiary głębokości do zwierciadła wody wykonywano w okresie występowania na większości obszaru Polski stanów niskich.

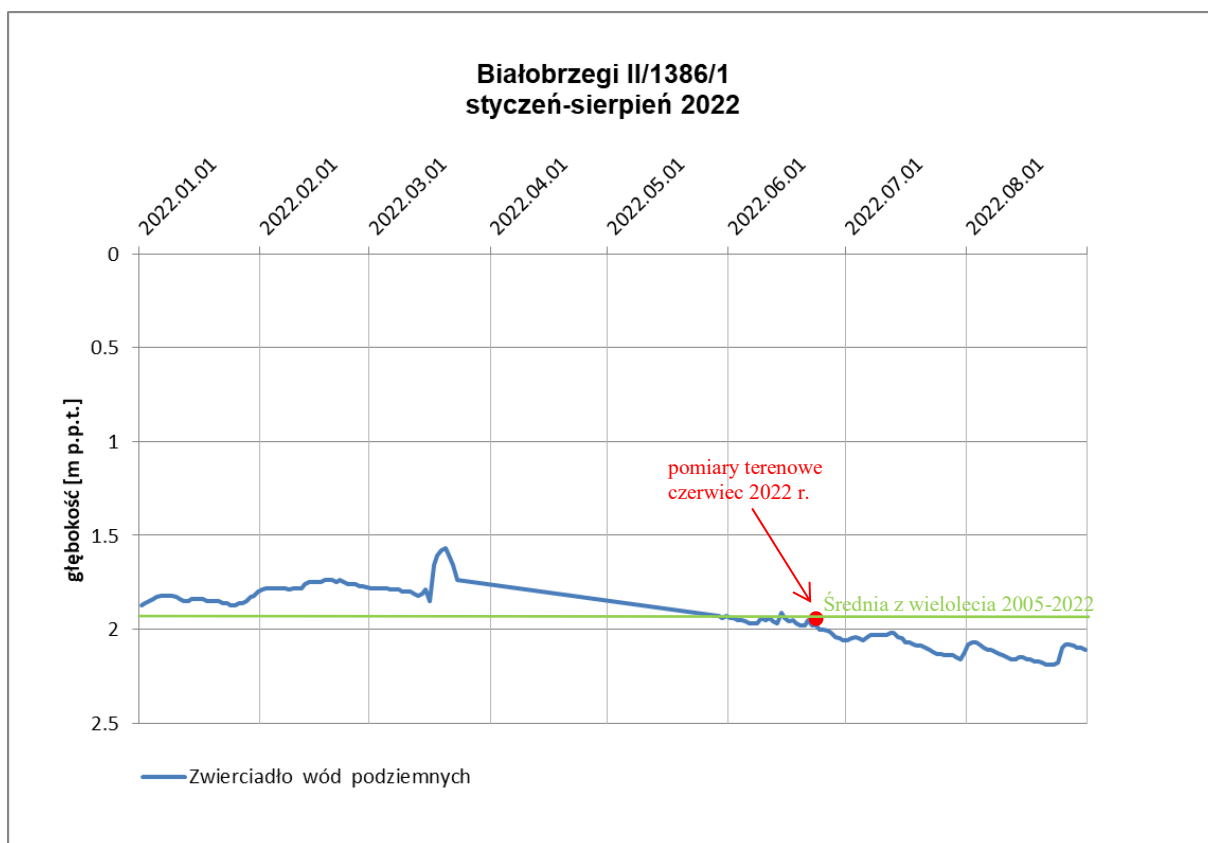
Różnica położenia zwierciadła wody pomiędzy stanem w okresie przeprowadzonych pomiarów terenowych, a stanem średnim z 17-lecia 2005-2022 wynosiła zaledwie 0,3 m. Jednakże dla konstrukcji mapy hydroizohips z cięciem co 5 m, różnicę tą w stosunku do amplitudy z analizowanego wielolecia (0,95 m), oraz wahań sezonowych $<0,5$ m, należy uznać za pomijalnie małą. Wyniki pomiarów terenowych, które jako utrzymujące się w przedziale stanów niskich dla okresu analizowanego 17-lecia, należy uznać za wiarygodne i reprezentatywne dla okresu średniego, dla którego wyznacza się układ hydroizohips. Nie ma zatem potrzeby wprowadzania korekty do pomiarów terenowych.



Ryc. 6 Wykres stanów zwierciadła wody pierwszego poziomu wodonośnego w latach 2005–2022 (II/1386/1 Białobrzegi)

Tab. 1 Zestawienie danych statystycznych stanów zwierciadła wody pierwszego poziomu wodonośnego w latach 2005–2022 (II/1386/1 Białobrzegi)

Punkt Monitoringu Wód Podziemnych II/1386/1					
Lokalizacja		Dane obiektu:		Obserwacje monitoringowe (wielolecie 2005-2022)	
Województwo:	mazowieckie	Numer Banku HYDRO:	6700089	Data rozpoczęcia obserwacji:	07-11-2005
Powiat:	białobrzeski	Rzędna terenu:	123,0 m n.p.m.	Średnia arytm.:	1,97
Gmina:	Białobrzegi	Głębokość otworu:	20,0 m	Maksimum:	2,43
Miejscowość:	Białobrzegi	Data wykonania:	01-12-1975	Minimum:	1,48
Współrzędne geograficzne WGS84:		Warstwa wodonośna		Amplituda:	0,95
długość:	20°54'59,12"	Stratygrafia:	Q	Odchylenie standardowe:	0,16
szerokość	51°38'24,76"	Litologia:	Żwir, piasek z otoczkami, pylasty, pył piaszczysty	Mediana:	1,96
Współrzędne topograficzne 1992:		Strop:	2,3 m p.p.t.	Pomiar zbieżny w czasie z pomiarami terenowymi	
długość:	421 083,83	Spąg:	>20,0 m p.p.t.		
szerokość	632 596,48	Zwierciadło wody (data):	2,3 m p.p.t. (01-12-1975)	Data:	Wartość:
				24-06-2022	2,0 m p.p.t.



Ryc. 7 Wykres stanów zwierciadła wody pierwszego poziomu wodonośnego od stycznia do sierpnia 2022 r. (II/1386/1 Białobrzegi)

Przepływ wód podziemnych w analizowanych poziomach wodonośnych jest dosyć skomplikowany. Zwierciadło wód w pierwszym poziomie wodonośnym ogólnie obniża się w kierunku południowo-wschodnim oraz północno-wschodnim. Zaznaczają się tu lokalne strefy drenażu oraz działy wód podziemnych.

Bazą drenażową dla poszczególnych obszarów dolinnych, sandrowych oraz równinnych są przepływające przez nie rzeki. Należą do nich m.in. rzeki: Kraska, Czarna, Rykolanka, Borówka oraz Pilica.

Pomiary głębokości do zwierciadła wody, które były podstawą opracowania hydroizohips na Mapie zbiorczej wykonano w czerwcu 2022 r. Na podstawie analizy wahań zwierciadła wód podziemnych w punktach Monitoringu Wód Podziemnych PIG-PIB określono, że pomiary te mogą się różnić o mniej niż 0,5 m od stanów średnich, co jest porównywalne z błędami określania położenia zwierciadła wody np. przy odczytywaniu rzędnej położenia punktu dokumentacyjnego z mapy topograficznej w skali 1:25 000.

Po pomiarach wykonanych w czerwcu 2022 r. nie stwierdzono znaczących zmian w głębokości występowania zwierciadła wód podziemnych, Tabela 1.

Na Mapie zbiorczej przedstawiono głębokości do zwierciadła pierwszego poziomu wodonośnego. W głównej strukturze PPW – równinach sandrowych i dolinach rzek głębokości te mieszczą się w przedziale od <1, 1–2, 2–5, 5-10 i 10-20 m. W niektórych rejonach, gdzie występują niewielkie wyniesienia terenu, głębokość do PPW przekracza 10,0 m, np. w rejonie Falęcic czy Olszan. Głębsze występowanie stropu warstwy wodonośnej o ciągłym charakterze rozpoznano w zachodniej części arkusza, w zasięgu wysoczyzny morenowej. W obszarach dolin rzecznych wyznaczono duże obszary podmokłości, na których głębokość do zwierciadła wody wynosi <1,0 m. Podmokłości te stwierdzono w dolinie rzeki Pilicy.

Na obszarze arkusza Goszczyń (0633) funkcjonują prywatne (gospodarskie) ujęcia wód podziemnych, których praca i pobór wód podziemnych wywołują znaczny wpływ oraz zmianę warunków hydrodynamicznych w PPW.

Rozległe obszary glin zwałowych, z licznymi studniami kopanymi wykorzystywanymi obecnie w procesie nawadniania sadów jako zbiorniki na wodę pobieraną studniami wierconymi z poziomu międzyglinowego, zaklasyfikowano jako obszary zww. Na tym obszarze stwierdzono istnienie skomplikowanych warunków występowania PPW.

Obszary te poddane są intensywnej eksploatacji niezarejestrowanymi studniami wierconymi w celach nawodnieniowych. W wyniku tego proceduru stwierdzono występowanie rozległego obszaru o obniżonym zwierciadle piezometrycznym.

W takiej sytuacji rozważono możliwość wskazania wód zawieszonych nad PPW w utworach podglinowych lub inny wariant interpretacji, w którym utrzymuje się kwalifikację PPW jako zww w glinach zwałowych o obniżonej retencji wód podziemnych.

Jednostki hydrogeologiczne pierwszego poziomu wodonośnego

Pierwszy poziom wodonośny różnicuje się na 2 rejony. Pierwszy z nich charakteryzuje występowanie zwierciadła swobodnego pierwszej od powierzchni terenu warstwy wodonośnej. Warstwa ta jest wykształcona w plejstocenijskich osadach wodnolodowcowych budujących równinę sandrową (jednostka nr 5 i 8), w holocenijskich i plejstocenijskich osadach aluwialnych budujących tarasy zalewowe, nadzalewowe dolin rzecznych oraz zalegających na nich holocenijskich osadach organicznych (jednostki nr 2, 4, 6, 7, 10, 12 i 13).

Drugi obszar zlokalizowany jest w zasięgu wysoczyzny morenowej płaskiej i falistej, zbudowanej z silnie piaszczystych glin zwałowych zlodowacenia odry, z licznymi formami

akumulacyjnymi i spiętrzonymi, o wysokościach względnych dochodzących do 25 m (jednostki 1, 3, 9) oraz fragmentów skarpy wysoczyzny w południowym fragmencie arkusza (jednostka 11).

Warunki występowania PPW na analizowanym obszarze przedstawiono na przekroju hydrogeologicznym A-B i C-D. Pierwszy poziom wodonośny jest reprezentowany przez piaski ze żwirami oraz piaski drobnoziarniste i średnioziarniste. Zasilanie tego poziomu wodonośnego odbywa się wyłącznie poprzez infiltrację opadów atmosferycznych i jest zmienne w skali roku.

Przedstawione powyżej kryteria oraz ogólna charakterystyka geomorfologiczna i hydrogeologiczna terenu pozwoliły na wydzielenie na omawianym obszarze **13 jednostek** hydrogeologicznych występowania PPW. Ich zasięg i granice przedstawiono na Mapie zbiorczej. Dla jednostek nr 1, 3 i 11, ze względu na zróżnicowane warunki występowania pierwszego poziomu wodonośnego nie wyznaczono hydroizohips, a głębokość do poziomu wodonośnego zinterpretowano w przedziałach <5 i 5–20 m (Tab. 2).

Tab. 2 Zestawienie jednostek hydrogeologicznych PPW na arkuszu Goszczyna (0633)

Numer i nazwa jednostki	Powierzchnia jednostki	Rodzaj strefy hydrodynamiczno-geomorfologicznej	Stosunek PPW do GUPW
	km ²		
1 p,pd,pg,[gl,i]/wm/zwwP/Q	21,3	wysoczyzna morenowa	PPW≠GUPW
2 pd,n/d/zsP/Q	9,7	dolina rzeczna	PPW≠GUPW
3 p,pg,[gl,i]/wm/zwwP/Q	149,7	wysoczyzna morenowa	PPW≠GUPW
4 p,ma-p,pd/dz/zsG/Q-NgPg	4,5	dolina zalewowa rzeczna	PPW=GUPW
5 p,ż/rs/zs(n)P/Q	107,6	równina sandrowa	PPW≠GUPW
6 p,ż,pd/dn/zsG/Q-NgPg	0,2	dolina nadzalewowa rzeczna	PPW=GUPW
7 t-p,n-p/rt/zsG/Q	1,6	równina torfowa	PPW=GUPW
8 p,ż/rs/zsG/Q	12,8	równina sandrowa	PPW=GUPW
9 p,ż/wm/zs(n)P/Q	0,2	wysoczyzna morenowa	PPW≠GUPW
10 p,ma,pd/d/zsP/Q	2,8	dolina rzeczna	PPW≠GUPW
11 pog,pd,[gl]/wm/zwwP/Q	9,1	wysoczyzna morenowa	PPW≠GUPW
12 p,ma-p,pd/dz/zsP/Q-Ng	0,4	dolina zalewowa rzeczna	PPW≠GUPW
13 t-p,n-p/rt/zsP/Q	0,3	równina torfowa	PPW≠GUPW

Jednostka **1 p,pd,pg,[gl,i]/wm/zwwP/Q** wydzielona została częściowo na obszarze wysoczyzny morenowej we wschodniej części arkusza i na północ od doliny Pilicy. Kontynuuje się na arkuszu Warka 634 [32] jako jednostka nr 1. Podobne warunki występowania PPW charakteryzują jednostkę 3 p,pg,[gl,i]/wm/zwwP/Q jednak ze względu na nieco odmienne wykształcenie litologiczne utworów przewodzących wodę oraz inny zespół utworów towarzyszących, a zwłaszcza charakterystyczne dla tego rejonu osady wysoczyzny morenowej falistej oraz płaskiej zdecydowano rozdzielić te jednostki. Wyniki prac terenowych wskazują, że jest to obszar powszechnego występowania płytkich wód podziemnych w obrębie wydzielenia litogenetycznego nie stanowiącego poziomu wodonośnego. Na wysoczyźnie występują licznie spiaszczenia, przewarstwienia oraz soczewy piaszczyste w obrębie glin zwałowych i iłów. Różnorodność genetyczna osadów sprawia, że warstwy wodonośne tego poziomu tworzą w strefie przypowierzchniowej mozaikowy system hydrostruktur o dużej zmienności litogenetycznej. Zwierciadło wody jest najczęściej pod niewielkim napięciem. Strefa zawodnienia występuje najczęściej na głębokości do 20 m.

Warunki hydrogeologiczne w opisywanej jednostce dokumentuje przekrój hydrogeologiczny A-B (część południowa przekroju), studnie kopane numer: 54, 55, 73, 74, 75, 78, 112, zestawione w Tabeli nr 1 oraz studnie wiercone nr 22, 30, 32, 33, 120, 134 i 135, zestawione w Tabela nr 2.

Południowo-wschodni skraj jednostki znajduje się w obszarze Chronionego Krajobrazu Dolina rzeki Pilicy i Drzewiczki będącym jednocześnie obszarem Natura 2000 pod nazwą Dolina Dolnej Pilicy.

Jednostka nr 2 pd,n/d/zsP/Q obejmuje doliny rzeki Kraski i jej mniejszych dopływów oraz rzeki Czarnej. Jednostka ta kontynuuje się na położonym na północy arkuszu Grójec (0596) [23], jako jednostka nr 2. Pierwszy poziom wodonośny nie stanowi głównego poziomu użytkowego, który wg arkuszy MHP GUPW Goszczyn i Grójec znajduje się w tym rejonie na głębokości 15-50 m i 50-100 m.

Pierwszy poziom wodonośny w obrębie jednostki 2 pd,n/d/zsP/Q występuje w osadach piaszczystych, głównie w holocenijskich piaskach rzecznych tarasów zalewowych (miąższości ok. 2-4 m), piaskach z domieszką żwirów rzecznych tarasów erozyjnych i akumulacyjnych zlodowacenia Wisły o miąższości większej niż 4-5 m. W obrębie jednostki występują również holocenijskie torfy, namuły i piaski humusowe bocznych dolin i zagłębień

o miąższości ok. 1-2 m. Łączna miąższość wodonośnych osadów piaszczystych w obrębie tej jednostki waha się od kilku do kilkunastu metrów.

Na mapie topograficznej w skali 1:50 000 i SMGP [40, 41] występują duże niezgodności dotyczące przebiegu dolin rzecznych. Próba optymalnego dopasowania zasięgu utworów rzecznych zaznaczonych na SMGP, do przebiegu koryt rzecznych na mapie topograficznej spowodowała, że w obrębie jednostki nr 2 znalazły się fragmentami osady zastoiskowe i wysoczyznowe. Dotyczy to szczególnie znajdującej się w północnej części arkusza doliny rzeki Kraski i jej mniejszego dopływu rzeki Czarnej.

Zwierciadło tego poziomu ma charakter swobodny, kształtuje się na rzędnych od 147,5 m n.p.m. do 127,5 m n.p.m. w dolinie Kraski. Rzeka ma charakter drenujący. Kierunek spływu wód podziemnych odbywa się z zachodu na wschód, a następnie z południa ku północy, gdzie na arkuszy Grójec w rejonie wsi Gościeńczyce rzeka Kraska uchodzi do rzeki Jeziorki.

Głębokość pierwszego poziomu wodonośnego w obrębie tej jednostki wynosi 1-2 m, lokalnie w rejonie występowania podmokłości maleje do <1 m. Dolina rzeki Kraski jest ekosystemem lądowym zależnym od wód podziemnych PPW, ponieważ jest bazą drenażu tych wód, dopływających z wysoczyzn. Z dolinami związane są naturalne ekosystemy: łąki, pastwiska i zbiorowiska zaroślowe.

Warunki występowania PPW w jednostce 2 pd,n/d/zsP/Q dokumentują studnie kopane nr 19, 20 i 30, zestawione w Tabeli nr 1, oraz studnia wiercona nr 12, zestawiona w Tabeli nr 2, płytkie sondy nr 1 i 2, zestawione w Tabeli nr 3 oraz przekrój hydrogeologiczny nr C-D.

Jednostka nr 3p,pg,[gl,i]/wm/zwwP/Q obejmuje swym zasięgiem znaczną część wysoczyzny morenowej, jest największą pod względem powierzchni jednostką (ok. 150 km²) w obrębie arkusza i kontynuuje się na arkuszach sąsiednich: Grójec 596 [23] na północy – jako jednostka nr 3, Mogielnica 632 [19] na zachodzie – jako jednostka nr 3.

Na terenie tej jednostki rozpoznanie geologiczne wskazuje na występowanie w nadkładzie Głównego Użytkowego Poziomu Wodonośnego rozległej strefy glin zwałowych o miąższości od kilku do kilkadziesiąt metrów (przekrój A-B i C-D). Są to gliny zwałowe stadiału mazowiecko-podlaskiego.

W centralnej części arkusza (okolice wsi Łęczeszycy), a także na południowym-zachodzie (okolice wsi Rykały) znajdują się wystąpienia mułków i mułków piaszczystych zastoiskowych stadiału mazowiecko-podlaskiego i maksymalnego oraz namuły holocenu.

Ujęte studniami kopanymi wody podziemne występują w utworach litogenetycznych nie stanowiących ciągłego poziomu wodonośnego, mających wyłącznie lokalny zasięg. Są to przewarstwienia lub piaszczyste soczewy w obrębie glin zwałowych, eluwia piaszczyste glin zwałowych, rezydwa glin. Towarzyszą im piaski ze żwirami ozów oraz piaski kemów. Na obszarze arkusza Goszczyn występują ozy, grójecki i kilka mniejszych oraz liczne wzgórza kemowe.

Obszar wysoczyznowy zaklasyfikowano jako pierwszy poziom wodonośny o zróżnicowanych warunkach występowania i własnościach warstw wodonośnych. Ze względu na brak ciągłości hydraulicznej w utworach ujmowanych przez studnie kopane, w obrębie tej jednostki nie wyznaczono hydroizohips. Określono tylko głębokość pierwszego poziomu wodonośnego jako głębokość do zwierciadła wody pomierzonego w studniach kopanych. Ze względu na bardzo dużą powierzchnię jednostki oraz silne zróżnicowanie budowy geologicznej, pierwszy poziom wodonośny występuje na zróżnicowanych głębokościach. Na przeważającym obszarze jednostki głębokość do zwierciadła wody pierwszego poziomu wodonośnego mieści się w przedziale 5-20 m oraz 0-5 m na wschodzie jednostki. W rejonie miejscowości Łęczeszycze Las zaobserwowano liczne wyschnięte studnie kopane (nr 24, 25, 26, 28, Tabela 1) o głębokości od 15,0 do 20,0 m, a co za tym idzie stwierdzono znaczne obniżenie pierwszego przypowierzchniowego poziomu wodonośnego, spowodowane sezonową eksploatacją ujęć wód podziemnych do celów nawodnieniowych (deszczownie).

Warunki występowania PPW w jednostce 3 p,pg,[gl,i]/wm/zwwP/Q dokumentują studnie kopane numer: 1, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 67, 80, 83, 84, 85, 87 i 101, zestawione w Tabeli 1, studnie wiercone numer: 15, 20, 27, 118, 119, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 138, 139, 140 i 141, zestawione w Tabeli nr 2 oraz przekrój hydrogeologiczny A-B i C-D.

Jednostka **4 p,ma-p,pd/dz/zsG/Q-NgPg** wydzielona została na obszarze tarasu zalewowego Pilicy. Pierwszy poziom wodonośny będący jednocześnie głównym poziomem użytkowym występuje w połączonych poziomach czwartorzędowo-neogeńsko-paleogeńskim i może sięgać do głębokości około 110 m w dolinie kopalnej rozpoznanej otworami na Szczegółowej Mapie Geologicznej Polski, a przebiegającej równolegle do obecnej doliny

Pilicy [41]. Jednostka ta kontynuuje się na wykonanym w 2011 r. arkuszu sąsiednim Warka 634 [32] jako jednostka nr 4.

Wydzielony poziom charakteryzuje się swobodnym zwierciadłem wody stabilizującym się na rzędnych od 120 m n.p.m. do poniżej 111 m n.p.m. na wschodzie jednostki. Wodonoścem są piaski różnoziarniste, mady na piaskach oraz piaski drobnoziarniste. Na przeważającej części jednostki zwierciadło wody występuje na głębokości <1 m oraz 1-2 m. Miąższość utworów wodonośnych przekracza 80 m. Taras jest miejscem bezpośredniego kontaktu wód podziemnych i powierzchniowych. Na obszarze jednostki występują liczne podmokłości, starorzecza i sieć melioracyjnych rowów odwadniających.

Warunki występowania pierwszego poziomu wodonośnego dokumentuje przekrój A-B i płytkie sondy nr 3 i 4, zestawione w Tabeli nr 3.

Cały obszar jednostki 4 znajduje się w obszarze chronionym prawem jako Obszar Chronionego Krajobrazu Dolina rzeki Pilicy i Drzewiczki będącego jednocześnie częścią europejskiej sieci Natura 2000. Cały teren jednostki 4 jest obszarem o wysokim ryzyku zagrożenia podtopieniami.

Jednostka nr **5 p,ż/rs/zs(n)P/Q** wydzielona została na obszarze równiny sandrowej ciągnącej się we wschodniej i centralnej części arkusza. Jest to druga co do wielkości jednostka wydzielona w obrębia arkusza 633 (pow. ok. 108 km²). Niewielkie powierzchnie tej jednostki wydzielono w rejonie rzek Borówki, Dylówki i Mogielanki. Jednostka ta kontynuuje się na arkusze sąsiednie: 632 jako jednostka nr 4 oraz 670 Białobrzegi jako jednostka nr 2.

Pierwszy poziom wodonośny na przeważającej części jednostki jest tożsamy z przypowierzchniowym poziomem wodonośnym o charakterze użytkowym (PPW = UPW). Tworzą go piaski i żwiry fluwioglacjalne z okresu zlodowaceń środkowopolskich. Należą do nich głównie piaski drobno- i średnioziarniste, sporadycznie różnoziarniste z nieznaczną domieszką żwirów. Miąższość niez izolowanej warstwy wodonośnej o zwierciadle swobodnym wynosi najczęściej od kilku do kilkunastu metrów.

W obszarach o mniejszych miąższościach osadów wodnolodowcowych, budujących równinę sandrową oraz płytko występujących glinach zwałowych zlodowacenia odry, rolę pierwszego poziomu wodonośnego przejmują zdeponowane poniżej nich piaski różnoziarniste ze żwirami i otoczkami wodnolodowcowe zlodowacenia odry, osiagające

miąższość kilku metrów. Izolacja warstwy wodonośnej posiada charakter lokalny, a osady ją budujące pozostają w bezpośrednim sąsiedztwie w kontakcie hydraulicznym z młodszymi utworami fluwioglacjalnymi, budującymi równinę.

W charakteryzowanych warunkach w północno-wschodnim fragmencie arkusza pierwszy poziom wodonośny rozpoznano studniami kopanymi nr 2, 15, 16, 21, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 51, 52 i 56 na głębokości od 1,0 m do 5,0 m w rejonie Jasiońca, Warpęsów, Wierzchowiny i Woli Łychowskiej, Tabela 1. W południowej części arkusza, w niektórych rejonach, gdzie występują wyniesienia terenu, głębokość do PPW waha się w przedziale od 5,0 do 20,0 m, w okolicy; Olszan, Domaniewic, Kolonii Promnej i Fałęcic. W tej części arkusza poziom ten rozpoznano studniami kopanymi numer: 53, 57, 70, 72, 76, 77, 79, 91, 92, 108, 109, 110 i 111, Tabela 1. Równina sandrowa w tej części arkusza ciągnie się dalej wąskim pasem wzdłuż dolin rzek Borówki i Dylówki, gdzie poziom ten został rozpoznany studniami kopanymi o numerach: 66, 69, 86, 88, 89, 102, 103, 104 i 105, głębokość do poziomu wodonośnego waha się w przedziale od 1,0 do 5,0 m. W południowo-zachodnim fragmencie arkusza w rejonie doliny rzeki Mogielanki głębokość do zwierciadła wody waha się w przedziale 2 – 5, 5 – 10, 10 – 20 m. Zwierciadło wody ma charakter swobodny, a tylko miejscami może być lekko napięte, tam gdzie na powierzchni zboczy dolinnych zalegają gliniaste osady deluwialne. Znajduje się ono na rzędnych od 130 do 150 m n.p.m. W tej części arkusza poziom ten rozpoznano studniami kopanymi numer: 81, 82, 94, 95, 96, 98 i 99, zestawione w Tabeli nr 1.

Obszar równiny sandrowej jest pokryty stosunkowo gęstą siecią rzeczną, drenującą pierwszy poziom wodonośny. Odpływ wód podziemnych zachodzi generalnie w kierunkach północno-wschodnim oraz południowo-wschodnim w stronę regionalnych baz drenażu rzeki Jeziorki i Pilicy. Rzędne zwierciadła wody kształtują się od 145,0 m n.p.m. na północy obszaru do 125,0 m n.p.m. w jego części południowej.

Jednostkę dokumentują studnie wiercone numer: 8, 9, 13, 16, 17, 29, 117, 120, 121, 133, 136, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148 i 149, zestawione w Tabeli nr 2.

Poziom ten jest wykorzystywany do zaspokojenia potrzeb socjalno-bytowych i gospodarskich przy pomocy studni wierconych oraz głębokich studni kopanych (Tabela 1, Tabela 2). Jednostkę tą dokumentuje przekrój A-B i C-D.

Jednostka **6 p,ż,pd/dn/zsG/Q-NgPg** obejmuje swym zasięgiem taras nadzalewowy na prawym brzegu Pilicy, w części gdzie wodonośne osady czwartorzędu kontaktują się

z osadami paleogenu i neogenu. Jednostka ta została wydzielona w południowo-wschodnim fragmencie arkusza o niewielkiej powierzchni 0,2 km². Kontynuuje się na arkusz Warka 634 wykonany w 2011 r. [32] jako jednostka nr 6.

Pierwszy poziom wodonośny jest tutaj głównym poziomem wodonośnym. Zwierciadło wody jest swobodne i stabilizuje się na rzędnych od około 111 m n.p.m. Głębokość do PPW jest zróżnicowana od < 1 m do 1-2 m. Osadami wodonośnymi są piaski różnoziarniste, żwiry i piaski drobnoziarniste. Miąższość połączonych utworów wodonośnych czwartorzędu i neogenu może osiągać 70 m. Taras nadzalewowy wznosi się maksymalnie od 5 do 15 m nad powierzchnię najniższego tarasu zalewowego. Na powierzchni tarasu licznie występują podmokłości i bezimienne strumienie biorące początek na wysoczyźnie. Jednostka posiada bezpośredni kontakt lateralny z jednostką 4.

Na obszarze arkusza 633 jednostka ta nie jest udokumentowana przez studnie kopane, natomiast dokumentują ją studnie kopane z arkusza 634 nr 75, 83, 84, 85, 101 oraz studnia wiercona 33 (ośrodek wypoczynkowy).

Znaczna część jednostki wchodzi w skład Obszaru Chronionego Krajobrazu Dolina rzeki Pilicy i Drzewiczki oraz sieci Natura 2000 Dolina Dolnej Pilicy.

Jednostkę nr 7 **t-p,n-p/rt/zsG/Q** wydzielono w południowej części arkusza w dolinie rzeki Pilicy. Nie kontynuuje się na sąsiednie arkusze.

Strefę zwierciadła pierwszego poziomu wodonośnego budują, wypełniające dno doliny Pilicy torfy niskie i przejściowe, których miąższość może dochodzić do 5,0 m. Na obszarze równiny torfowej nastąpiło całkowite wylesienie terenu.

Poziom ten został rozpoznany przez płytkie sondy ręczne wykonane do SMGP [41], gdzie głębokość do poziomu wodonośnego wyniosła do 1,0 m. Rzędne zwierciadła wody w tej jednostce kształtują się na ok. 111,0 m n.p.m. Przepływ wód podziemnych w tej jednostce zachodzi generalnie w kierunku południowo-wschodnim i jest zgodny z lokalnymi kierunkami przepływu, wyznaczonymi siecią hydrograficzną charakteryzowanego obszaru.

Jednostka posiada bezpośredni kontakt lateralny z jednostką 4 i 13.

Cały obszar jednostki 7 znajduje się w obszarze chronionym prawem jako Obszar Chronionego Krajobrazu Dolina rzeki Pilicy i Drzewiczki będącego jednocześnie częścią europejskiej sieci Natura 2000.

Jednostka nr **8 p,ż/rs/zsG/Q** wydzielona została na obszarze równiny sandrowej ciągnącej się w centralnej oraz południowo-wschodniej części arkusza. Jednostka ta nie kontynuuje się na sąsiednie arkusze.

Pierwszy poziom wodonośny jest tożsamy z głównym poziomem wodonośnym (PPW = GUPW). Tworzą go piaski i żwiry fluwiogłacjalne z okresu zlodowaceń środkowopolskich. Należą do nich głównie piaski drobno- i średnioziarniste, sporadycznie różnoziarniste z nieznaczną domieszką żwirów. Miąższość niezolowanej warstwy wodonośnej o zwierciadle swobodnym wynosi najczęściej od kilku do kilkudziesięciu metrów. W centralnym fragmencie arkusza pierwszy poziom wodonośny rozpoznano studniami kopanymi nr 49, 50 i 90 na głębokości dochodzącej do 20,0 m w rejonie Długowoli (Tabela 1). W południowej części arkusza poziom ten został rozpoznany studnią kopaną nr 93, gdzie głębokość do poziomu wodonośnego wynosi od 2,0 do 10,0 w miejscowości Biejkowska Wola (Tabela 1) oraz studnią wierconą nr 31 zestawioną w Tabeli nr 2.

Obszar równiny sandrowej jest pokryty stosunkowo gęstą siecią rzeczną, drenującą pierwszy poziom wodonośny. Odpływ wód podziemnych zachodzi generalnie w kierunkach południowo-wschodnim w stronę regionalnej bazy drenażu rzeki Pilicy. Rzędne zwierciadła wody kształtują się od 130,0 do 145,0 m n.p.m. w części centralnej arkusza i od 120,0 do 125,0 m n.p.m. w części południowo-wschodniej.

Poziom ten jest wykorzystywany do zaspokojenia potrzeb socjalno-bytowych i gospodarskich przy pomocy studni wierconych i głębokich studni kopanych (Tabela 1).

Jednostka **9 p,ż/w/zs(n)P/Q** zlokalizowana jest w rejonie miejscowości Daszewicze i Rębowa, gdzie znajduje się mały fragment tej jednostki wyznaczony w utworach piaszczysto-żwirowych równiny wodnolodowcowej. Jednostka ta kontynuuje się na arkusz Mogielnica 632 [19] jako jednostka na 4.

Pierwszy poziom wodonośny w obrębie tej jednostki został udokumentowany w północnej części arkusza studniami kopanymi o nr 5 i 6, zestawionymi w Tabeli 1. Na arkuszu sąsiednim 632 Mogielnica poziom ten został udokumentowany studniami kopanymi nr 20, 21 i 22 [19]. Pomierzone w tych studniach zwierciadło wody występowało na głębokości od 2,15 m do 3,40 m (rzędna ok. 170 m n.p.m.). Lustro wody ma charakter swobodny, a tylko miejscami może być lekko napięte. Pierwszy poziom w obrębie tej jednostki nie spełnia roli głównego użytkowego poziomu wodonośnego, który występuje tu

niżej w międzyglinowej warstwie piasków czwartorzędowych lub w utworach węglanowych kredy górnej.

Jednostka nr **10 p,ma,pd/d/zsP/Q** wyznaczona została w jednym niewielkim południowo-zachodnim fragmencie obejmującym dolinę rzeki Mogielanki oraz rzek Dylówki i Borówki. Jednostkę tę budują piaski różnoziarniste, mady (0,5 – 2,0 m n.p.rz.) oraz piaski tarasów nadzalewowych (3,0 – 8,0 m n.p.rz.), wykształconych tylko w dolinie Mogielanki. Do jednostki tej włączono także piaski i mułki rozlewiskowe z okresu zlodowacenia Wisły, które miejscami przylegają wąskim pasem do tarasów zalewowych, tworząc niewielką półkę o wysokości 1 – 2 m powyżej współczesnego dna doliny [19].

Poziom pierwszy na obszarze arkusza 633 nie został udokumentowany przez studnie kopane (w granicy arkusza powierzchnia tej jednostki wynosi 2,8 km²), natomiast na arkuszu Mogielnica 632 [19] jednostka ta jest udokumentowana przez studnie kopane o nr 56, 57, 86, 88, 104, 105, 109 i przez studnie wiercone o nr 13, 41, 138.

Głębokość do PPW zmienia się od poniżej 1,0 m do 5,0 m, a zwykle waha się w przedziale 1 – 2 m. Zwierciadło wody ma charakter swobodny i układa się na rzędnych od poniżej 125 do 135 m n.p.m.

Pod względem użytkowym pierwszy poziom odgrywa rolę podrzędną w odniesieniu do GUPW. Jest on eksploatowany lokalnie i tylko okresowo przez płytkie przydomowe studnie kopane. GUPW zalega tu znacznie niżej, na głębokości od 5 do 15 m w części północnej, a na południu występuje w przedziale od 15 do 100 m [19].

Jednostka nr 10 kontynuuje się na teren sąsiednich arkuszy w kierunku zachodnim: Mogielnica (632) jako jednostka nr 5 p,n,t/d/zsP/Q i Nowe Miasto n. Pilicą (669) jako jednostka nr 11 p,n/d/zsP/Q oraz w kierunku południowym na arkusz Białobrzegi (670) jako jednostka nr 1 p,ma,pd/d/zsP/Q.

Jednostka nr **11 pog,pd,[gl]/wm/zwwP/Q** obejmuje południową część obszaru arkusza, związana jest z rozległą wysoczyzną morenową płaską, rozciętą doliną Pilicy oraz dolinami jej dopływów. Jednostka ta kontynuuje się na arkusz sąsiedni Białobrzegi (670) jako jednostka nr 3 pog,pd,[gl]/wm/zwwP/Q.

W obrębie tej jednostki pierwszy poziom wodonośny charakteryzuje się zróżnicowanymi warunkami występowania i związany jest z pospólkami gliniastymi oraz przewarstwieniami piaszczystymi w obrębie glin zwałowych zlodowacenia Odry

(PPW≠GUPW). Występuje zazwyczaj na głębokości do 5,0 do 20,0 m, a jedynie wydłuż południowej granicy arkusza występuje na głębokości mieszczącej się w przedziale do 5,0 m. Jednostka udokumentowana jest przez studnie kopane nr: 97, 100, 106, 107, zestawione w Tabeli 1.

Wody podziemne tego poziomu są powszechnie ujmowane studniami gospodarskimi, które aktualnie eksploatowane są okresowo, głównie na potrzeby podlewania przydomowych ogródków.

Jednostka **12 p,ma-p,pd/dz/zsP/Q-Ng** obejmuje taras zalewowy doliny Pilicy oraz ujściowy odcinek rzeki Rykolanki i została wydzielona w części, gdzie główny użytkowy poziom wodonośny związany jest utworami czwartorzędu, izolowanymi od utworów wodonośnych neogenu (PPW≠GUPW).

Dolina w znacznej części wypełniona jest piaskami, namułami torfiastymi, torfami i madami, a także piaskami rzecznyymi. Zwierciadło wód podziemnych, o charakterze swobodnym zalega na głębokości poniżej 1 m, a przepływ wód podziemnych następuje w kierunku koryta rzeki. Rzędna zwierciadła wody wynosi ok. 113,0 m n.p.m. Kierunek przepływu wód podziemnych jest północno-wschodni i wschodni. Taras zalewowy doliny Pilicy pocięty jest rowami odprowadzającymi wody do koryta Starej Pilicy lub bezpośrednio do Pilicy. W obrębie doliny występują również liczne zakola i starorzecza oraz okresowe podmokłości. Jednostka udokumentowana jest przez studnie kopana nr 113, Tabela 1. Przedstawiona jest na przekroju A-B. Jednostka ta kontynuuje się na arkuszu Białobrzegi (670) jako jednostka nr 4.

Jednostka nr **13 t-p,n-p/rt/zsP/Q** wydzielona została na obszarze równiny sandrowej ciągnącej się w centralnej części arkusza. Jednostka ta nie kontynuuje się na sąsiednie arkusze.

Strefę zwierciadła pierwszego poziomu wodonośnego budują, wypełniające dno doliny Pilicy torfy niskie i przejściowe, których miąższość może dochodzić do 5,0 m.

Poziom ten został rozpoznany przez płytkie sondy ręczne wykonane do SMGP [41], gdzie głębokość do poziomu wodonośnego wyniosła do 1,0 m. Rzędne zwierciadła wody w tej jednostce kształtują się na ok. 111,0 m n.p.m. Przepływ wód podziemnych w tej jednostce zachodzi generalnie w kierunku południowo-wschodnim i jest zgodny z lokalnymi kierunkami przepływu, wyznaczonymi siecią hydrograficzną charakteryzowanego obszaru.

Jednostka posiada bezpośredni kontakt lateralny z jednostką 4 i 7. Przedstawiona jest na przekroju A-B.

Cały obszar jednostki 13 znajduje się w obszarze chronionym prawem jako Obszar Chronionego Krajobrazu Dolina rzeki Pilicy i Drzewiczki będącego jednocześnie częścią europejskiej sieci Natura 2000.

Charakteryzowany obszar ma sporą liczbę obiektów mogących oddziaływać w sposób znaczący na hydrodynamikę pierwszego poziomu wodonośnego, znajdują się tutaj liczne studnie wiercone ujmujące PPW. Poziom ten jest wykorzystywany do zaspokojenia potrzeb socjalno-bytowych, gospodarskich, nawodnieniowych przy użyciu studni wierconych i kopanych.

Na obszarze arkusza Goszczyn (0633) nie ma obiektów zagrażających chemizmowi wód mogących prowadzić do ich degradacji. W zasięgu arkusza znajdują się natomiast stacje paliw zlokalizowane przy drodze ekspresowej nr 7 oraz w miejscowościach gminnych. W miejscowości Belsk Duży i Jasieniec są zlokalizowane komunalne oczyszczalnie ścieków (mechaniczno-biologiczna). W miejscowości Rębowola i Jasieniec zlokalizowane jest „dzikie” wysypisko odpadów a w miejscowości Goszczyn komunalne składowisko odpadów.

V. PODSUMOWANIE

Zgodnie z podziałem na jednostki fizyczno-geograficzne [22] teren arkusza jest położony w prowincji Niziu Środkowoeuropejskiego (31), w granicach podprowincji Niziny Środkowopolskiej (318), w obrębie makroregionów Niziny Środkowomazowieckiej (318.7) i Wzniesień Południowomazowieckich (318.8) (Ryc. 3).

Arkusze ma równomierne rozpoznanie hydrogeologiczne. Wykonane w czerwcu/lipcu 2022 r., pomiary głębokości do zwierciadła wody w 136 punktach dokumentacyjnych (w 113 studniach kopanych, 19 studniach wierconych, 4 wykonanych płytkich sondach penetracyjnych) przyczyniły się do poprawy dotychczasowego rozpoznania warunków hydrogeologicznych na obszarze arkusza. Ocenia się, że zebrany w trakcie prac kameralnych i terenowych materiał jest wystarczająco bogaty dla potrzeb niniejszego opracowania.

Rejonizacja warunków hydrogeologicznych PPW jest zgodna z interpretacją warunków hydrogeologicznych dotyczących głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przedstawionych na MHP-GUPW. Na podstawie opracowanych warstw informacyjnych PPW

(m.in. hydroizohipsy, głębokość oraz granice jednostek) stwierdzono niezgodność pomiędzy pierwszym poziomem wodonośnym (PPW) a głównym użytkowym poziomem wodonośnym (GUPW) na 94% powierzchni obszaru objętego arkuszem. Tożsamość poziomów (PPW = GUPW) występuje jedynie w zasięgu 5 jednostek hydrogeologicznych PPW (nr 4, 6, 7, 8, i 14) o sumarycznej powierzchni 18,9 km², co stanowi 6% terenu arkusza. Na znacznej powierzchni obszaru pierwszy poziom wodonośny jest tożsamy z podrzędnym, przypowierzchniowym, użytkowym poziomem wodonośnym (PPW = UPW) (Tab. 2).

Do oceny wahań zwierciadła wód podziemnych wykorzystano wyniki z punktu badawczego monitoringu ilościowego PIG-PIB: II/1386/1 zlokalizowanego w miejscowości Białobrzegi (ark. Białobrzegi - 0670). W punkcie w Białobrzegi wahania zwierciadła wody pierwszego poziomu wodonośnego są rejestrowane od 2005 r. w systemie sieci krajowej monitoringu państwowej służby hydrogeologicznej. Punkt charakteryzuje reżim typowy dla stref geomorfologiczno-hydrodynamicznych doliny rzecznej.

Wahania głębokości do zwierciadła wody w latach 2005-2022 mieszczą się w przedziale 1,48 – 2,43 m (Ryc. 6, Ryc. 7), przy średniej wynoszącej 1,96 m (Tab. 1). Amplituda wahań zwierciadła wody w analizowanym 17-leciu wynosi 0,95 m, natomiast sezonowe wahania są w granicach 0,2 – 0,5 m. Obserwacje stanu wód PPW wskazują na najczęstsze występowanie maksimów rocznych w kwietniu–maju, a minimów rocznych w październiku–listopadzie. W okresie pomiarowym, tj. w czerwcu/lipcu 2022 r., po około miesięcznym okresie bezdeszczowym, stany zwierciadła wody w punkcie obserwacyjnym oscylowały na ok. 2,0 m p.p.t. Pomiarów głębokości do zwierciadła wody wykonywano w okresie występowania na większości obszaru Polski stanów niskich.

Różnica położenia zwierciadła wody pomiędzy stanem w okresie przeprowadzonych pomiarów terenowych, a stanem średnim z 17-lecia 2005-2022 wynosiła zaledwie 0,04 m. Różnicę tę w stosunku do amplitudy z analizowanego wielolecia (0,95 m), średniej amplitudy rocznej (0,5 m) oraz wahań sezonowych <0,5 m, należy uznać za pomijalnie małą. Wyniki pomiarów terenowych, które jako utrzymujące się w przedziale stanów niskich i średnich dla okresu analizowanego 17-lecia, należy uznać za wiarygodne i reprezentatywne dla okresu średniego, dla którego wyznacza się układ hydroizohips.

Na obszarze objętym przez arkusz Goszczyn (0633) wydzielono 13 jednostek hydrogeologicznych pierwszego poziomu wodonośnego (PPW), występujących w utworach czwartorzędowych. Głębokość do zwierciadła wód podziemnych w obrębie arkusza jest zróżnicowana. W zasięgu równin sandrowych (rs) oraz dolin rzecznych (d) głębokość do

PPW zawiera się w szerokim przedziale od <1,0 m do 20,0 m. W obręb tych jednostek są zlokalizowane obszary podmokłe. Na obszarze wysoczyzny morenowej (wm) głębokość do PPW kształtuje się w przedziale 0 – 10,0 m. W zasięgu wysoczyzny morenowej o zróżnicowanych warunkach występowania i właściwościach warstw wodonośnych (zww) w jednostkach nr 1, 3 i 11 głębokość do PPW nie przekracza na większości obszaru 20,0 m.

Zwierciadło wód podziemnych na obszarach ciągłego występowania PPW, w zasięgu równin sandrowych, dolin rzecznych ma charakter swobodny, natomiast w zasięgu obszarów wysoczyzn morenowych swobodny lokalnie napięty. Rzędne zwierciadła kształtują się od wartości 111,0 do 145,0 m n.p.m. Przepływ wód podziemnych zachodzi generalnie w kierunkach północno-wschodnim i południowo-wschodnim w stronę regionalnych baz drenażu rzeki Jeziorki i Pilicy. Lokalne kierunki przepływu wód są zdeterminowane przez sieć hydrograficzną w zasięgu charakteryzowanego arkusza i mogą nieznacznie różnić się od kierunków regionalnych.

W trakcie badań i obserwacji terenowych stwierdzono antropogeniczne zmiany położenia zwierciadła wód pierwszego poziomu wodonośnego związanego z nadmiernym poborem wód podziemnych przez lokalne gospodarstwa rolne związane z sadownictwem i uprawą warzyw.

Znaczna część powierzchni arkusza ma charakter rolniczy (sadowniczy). Większość użytków rolnych stanowią sady oraz łąki i pastwiska. Przeważa rolnictwo indywidualne nastawione na uprawę drzew owocowych. Lasy pokrywają niecałe 5% powierzchni omawianego terenu. Nie ma tu dużych kompleksów leśnych. Na arkuszu zlokalizowanych jest kilka większych miast – Belsk Duży, Jasieniec, Goszczyn, Falęcice, Promna. Obszary przekształcone antropogenicznie wynoszą ok. 7% powierzchni arkusza.

Analiza dostępnych materiałów archiwalnych oraz wykonane badania terenowe pozwoliły na szczegółowe rozpoznanie warunków hydrogeologicznych pierwszego poziomu wód podziemnych na terenie arkusza Goszczyn (0633). Na podstawie pomiarów terenowych zwierciadła wód było możliwe wykreślenie aktualnego układu hydroizohips, głębokości występowania pierwszego poziomu wód podziemnych oraz określenie jego hydrodynamiki. Rozpoznanie pierwszego poziomu wodonośnego w obrębie arkusza Goszczyn (0633) należy uznać za wystarczające do skali mapy.

Na obszarze arkusza Goszczyn (0633) uwidacznia się wyraźny związek pierwszego poziomu wodonośnego z ekosystemami zależnymi od wód podziemnych. Wśród ekosystemów zależnych od wód podziemnych są obszary chronione, które wymagają

utrzymania naturalnego stanu wody, są to m. in. obszary zlokalizowane w południowo-wschodniej części arkusza, w dolinie Pilicy.

VI. SPIS LITERATURY I WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH

1. Bank danych lokalnych GUS, stan na 2022.
2. Białecka K., Bruczyńska J., 2022 – Mapa Hydrogeologiczna Polski Pierwszy Poziom Wodonośny – Występowanie i hydrodynamika w skali 1:50 000 ark. Mszczonów (0595), PIG-PIB, Oddział Świętokrzyski – Kielce.
3. Centralny Bank Danych Hydrogeologicznych HYDRO, PIG, Warszawa, stan na 2022.
4. Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody: <http://crfop.gdos.gov.pl/>. Stan na 2022.
5. Chmielewski S., 2003 – Wstępna dokumentacja przyrodnicza projektowanego parku krajobrazowego Dolnej Pilicy. Towarzystwo badań i Ochrony Przyrody, Warszawa.
6. Czarnecka H., 1990 – Podział hydrograficzny Polski, cz. I i II, IMiGW, Warszawa.
7. Dąbrowski S., Rynarzewski W., Straburzyńska R., Pawlak A., Janiszewska B., Paździorna L., 2002 – Dokumentacja hydrogeologiczna zawierająca ustalenie zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych z utworów czwartorzędowych, trzeciorzędowych i mezozoicznych zlewni Pilicy. HYDROCONSULT Sp. z o.o. Warszawa, Oddział w Poznaniu.
8. Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca wspólnotowe działania w dziedzinie polityki wodnej (tzw. Ramowa Dyrektywa Wodna).
9. Europejska Sieć Ekologiczna Natura 2000 – <http://obszary.natura2000.org.pl>, stan na 2011.
10. Frankiewicz A., Kwecko P., Tomassi-Morawiec A., Hrybowicz G., 2010 – Objąśnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Goszczyn (633). Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy. Warszawa.
11. Frankiewicz A., 2010 – Mapa Geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000. Plansza A i B. Arkusz Goszczyn (633). Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy. Warszawa.
12. GDOŚ – NATURA 2000 <http://natura2000.gdos.gov.pl>. Stan na 2022.
13. GIOŚ, 2013 – Baza danych; CORINE Land Cover 2012. Stan na 2022.
14. Gryczko-Gostyńska A., Felter A., Mordzonek G., Olesiuk G., 2022 – Mapa Hydrogeologiczna Polski Pierwszy Poziom Wodonośny – Występowanie i hydrodynamika w skali 1:50 000 ark. Jedlińsk (0671), PIG-PIB, Warszawa.

15. Herbich P. z zespołem, 2004 – Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000. Udostępnianie, weryfikacja, aktualizacja i rozwój. Instrukcja. PIG, Warszawa.
16. Herbich P. z zespołem, 2015 – Udostępnianie, weryfikacja, aktualizacja i rozwój Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Program prac i szczegółowe wskazania metodyczne do opracowania warstw informacyjnych bazy GIS Mapy hydrogeologicznej Polski „pierwszy poziom wodonośny występowanie i hydrodynamika”. PIG-PIB, PSH, Warszawa.
17. Herbich P., Ćwiertniewska Z., 2005 – Wyjaśnienia problemów związanych z opracowaniem warstw informacyjnych bazy danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski 1:50 000. Pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika. Udostępnianie, weryfikacja, aktualizacja i rozwój Mapy.
18. Herbich P., Ćwiertniewska Z., 2005 – Zasady rejonizacji hydrogeologicznych warunków występowania pierwszego poziomu wodonośnego. Udostępnianie, weryfikacja, aktualizacja i rozwój Mapy hydrogeologicznej Polski 1:50 000. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
19. Kaczor-Kurzawa D., Majewska E., 2022 – Mapa Hydrogeologiczna Polski Pierwszy Poziom Wodonośny – Występowanie i hydrodynamika w skali 1:50 000 ark. Mogielnica (0632), PIG-PIB, Oddział Świętokrzyski – Kielce.
20. Kazimierski B., Przytuła, Modliński P., Cabalska J., Nowicki Z., 1998 – Dokumentacja hydrogeologiczna regionu mazowieckiego centralnej części Niecki Mazowieckiej, zawierająca weryfikację zasobów dyspozycyjnych trzeciorzędowego poziomu wodonośnego. Państwowy Instytut Geologiczny Warszawa.
21. Kleczkowski A.S. (red.), 1990 – Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych w Polsce (GZWP) wymagających szczególnej ochrony 1:500 000. IHiGI AGH w Krakowie.
22. Kondracki J., 2009 – Geografia Regionalna Polski, Wydaw. Nauk. PWN, Warszawa.
23. Krogulec E., Sawicka K., 2011 – Mapa Hydrogeologiczna Polski Pierwszy Poziom Wodonośny – Występowanie i hydrodynamika w skali 1:50 000 ark. Grójec (0596), Uniwersytet Warszawski, Wydział Geologii. Warszawa.
24. Liro A., zespół, 1998 – LIRO A. (red.), 1998 – Koncepcja krajowej sieci ekologicznej ECONET Polska, Wydawnictwo Fundacja IUCN, Kraków.

25. Małecki J., Porowska D., 2011 – Mapa Hydrogeologiczna Polski Pierwszy Poziom Wodonośny – Występowanie i hydrodynamika w skali 1:50 000 ark. Góra Kalwaria (0597), Uniwersytet Warszawski, Wydział Geologii. Warszawa.
26. Mikołajków J., Sadurski A., zespół, 2017 – Informator Główne Zbiorniki Wód Podziemnych w Polsce. Państwowy Instytut geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy. Warszawa.
27. Monitoring Wód Podziemnych. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa. <http://baza.pgi.gov.pl/psh.2022>.
28. Nowakowski C., Nowicki K., Tosik R., 1997 – Bilans wodnogospodarczy zlewni Jeziorki i Czarnej. Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych z utworów czwartorzędowych zlewni Jeziorki, Czarnej i bezpośredniej zlewni Wisły. HYDROCONSULT Sp. z o.o. Warszawa.
29. Nowicki Z., Prażak J., Frankowski Z., Janecka-Styrz K., Gałkowski P., Jaros M., Majer K., Hordejuk M., 2007 – Mapa obszarów zagrożonych podtopieniami w Polsce. PiG, Warszawa.
30. Paczyński B. (red), 1995 – Atlas Hydrogeologiczny Polski 1:500 000 cz. I i II. PiG, Warszawa.
31. Państwowy Rejestr Granic, 2022. CODGiK.
32. Pęczkowska B., Figiel Z., 2011 – Mapa Hydrogeologiczna Polski Pierwszy Poziom Wodonośny – Występowanie i hydrodynamika w skali 1:50 000 ark. Warka (0634), Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL S.A., Zakład w Łodzi.
33. Pęczkowska B., Figiel Z., 1998 – Mapa Hydrogeologiczna Polski, w skali 1:50 000. Arkusz Goszczyn (0633). Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie „POLGEOL”. Zakład w Łodzi.
34. Pęczkowska B., Figiel Z., 1998 – Objasnienia do mapy Hydrogeologicznej Polski, w skali 1:50 000. Arkusz Goszczyn (0633). Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie „POLGEOL”. Zakład w Łodzi.
35. PiG-PIB, 2022 – <http://geoportal.pgi.gov.pl/midas-web>.
36. Portal Korporacyjny Lasów Państwowych, www.cilp.lasy.gov.pl. Stan na 2022.
37. Portal Korporacyjny Lasów Państwowych, Stan na 2022.
38. Rychling A., i in., 2021 – Regionalna geografia fizyczna Polski. Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

39. Rysak R., Pióro K., Majewski R., Bliźniuk A., 2022 – Mapa Hydrogeologiczna Polski Pierwszy Poziom Wodonośny – Występowanie i hydrodynamika w skali 1:50 000 ark. Nowe Miasto (0669), PIG-PIB, Oddział Lubelski.
40. Sarnacka Z., 1986 – Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1: 50 000, arkusz Warka (634). Państwowy Instytut Geologiczny.
41. Stoiński A., Wieczorek D., 2009 – Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1: 50 000, arkusz Goszczyn (633). Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
42. Stupnicka E., 2016 – Budowa geologiczna Polski. Wyd. Uniw. Warsz., Warszawa.
43. Tkaczyk A., - Sprawozdanie z badań geoelektrycznych wykonanych dla Mapy Hydrogeologicznej Polski arkusze: Mogielnica i Goszczyn. SEGI - PBG Sp. z o.o. Warszawa 1997. (maszynopis).
44. Wieczorek D., Stoiński A., 2011 – Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1: 50 000, arkusz Goszczyn (633). Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
45. Wojtyna H., Ślusarek W., Giełżecka-Mądry D., Szrek D., 2016 – Mapa Geośrodowiskowa Polski (II) w skali 1:50 000. Plansza A. Arkusz Goszczyn (633). Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy. Warszawa.
46. Wojtyna H., Szrek D., 2016 – Mapa Geośrodowiskowa Polski (II) w skali 1:50 000. Plansza B. Arkusz Goszczyn (633). Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy. Warszawa.
47. Woźnicka M., Nidental M., Piasecka A., Wyszatkiewicz M., 2022 – Mapa Hydrogeologiczna Polski Pierwszy Poziom Wodonośny – Występowanie i hydrodynamika w skali 1:50 000 ark. BiałoBrzegi (0670), PIG-PIB, Warszawa.

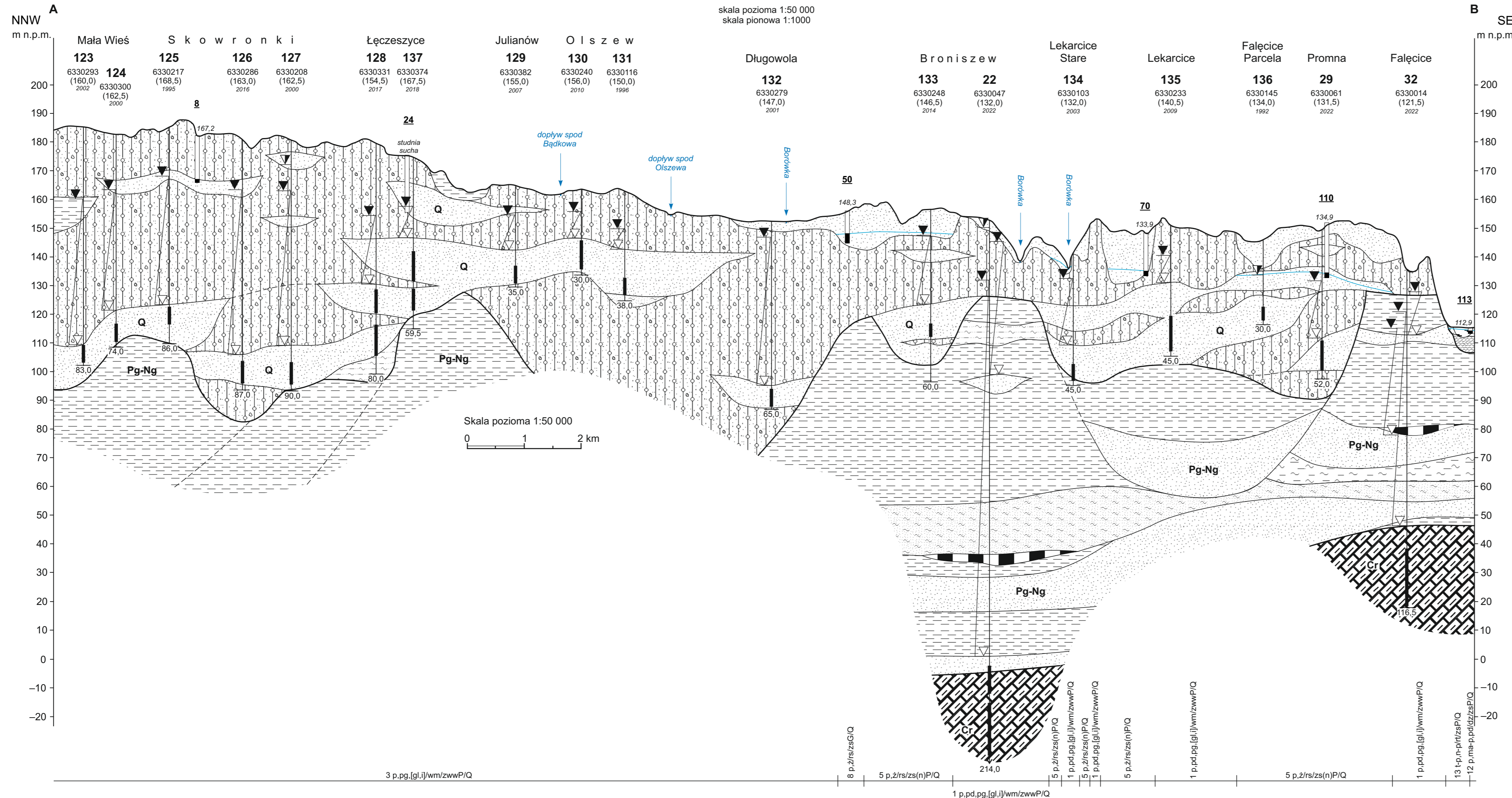
Strony internetowe

48. <https://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP/widok/viewrezerwatprzyrody.jsf?fop=PL.ZIPOP.1393.RP.859> (stan na 07.09.2022 r.).
49. <https://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP/widok/viewobszarchronionegokrajobrazu.jsf?fop=PL.ZIPOP.1393.OCHK.168> (stan na 07.09.2022 r.).
50. <https://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP/widok/viewobszarchronionegokrajobrazu.jsf?fop=PL.ZIPOP.1393.OCHK.169> (stan na 07.09.2022 r.).
51. <https://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP/widok/viewnatura2000.jsf?fop=PL.ZIPOP.1393.N2K.PLB140003.B> (stan na 07.09.2022 r.).

52. <https://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP/widok/viewnatura2000.jsf?fop=PL.ZIPOP.1393.N2>
K.PLH140016.H (stan na 07.09.2022 r.).

Przekrój hydrogeologiczny A - B

skala pozioma 1:50 000
skala pionowa 1:1000



Objaśnienia

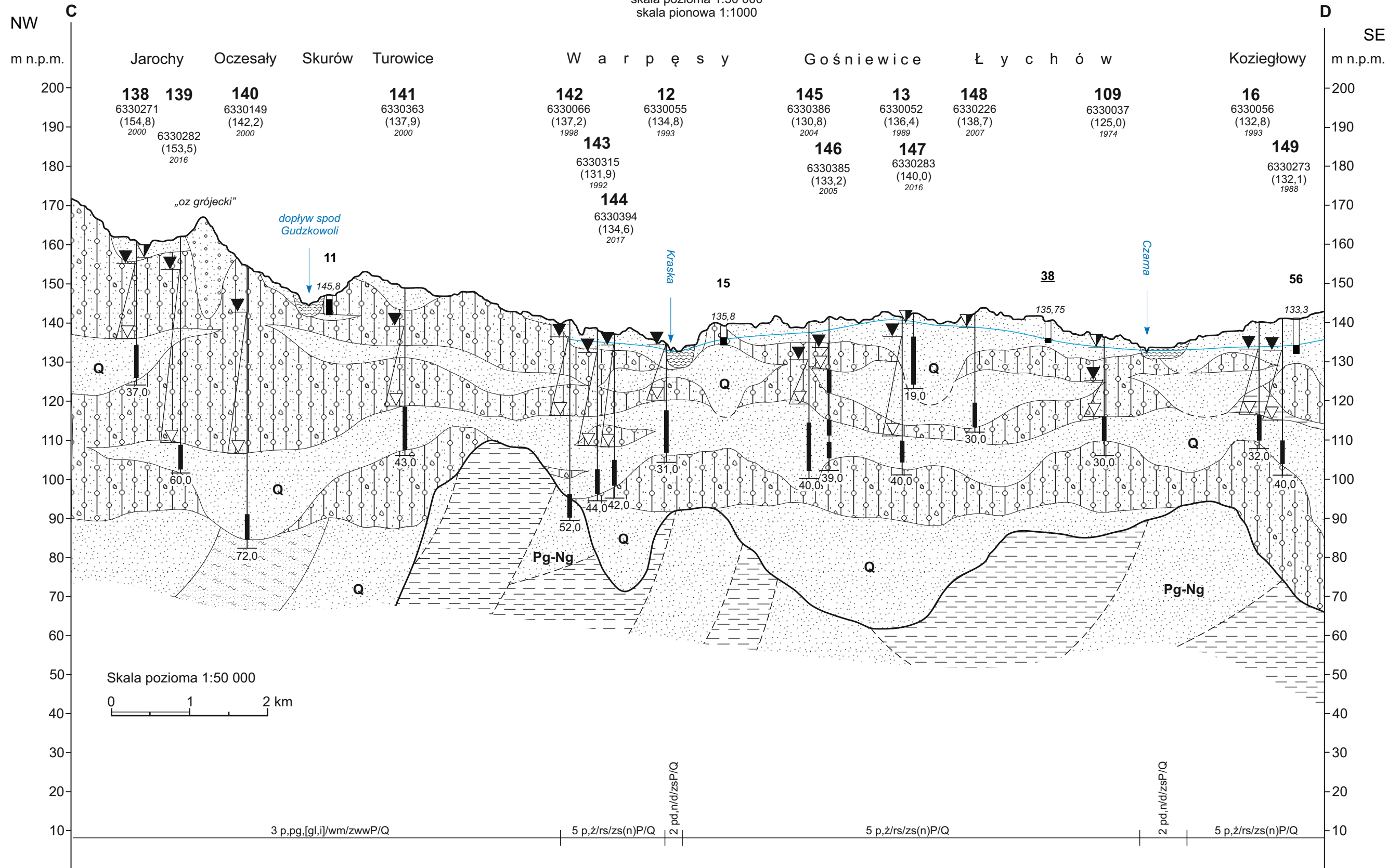
<p>Przepływ w ośrodku porowym (lokalnie utrudniony)</p> <ul style="list-style-type: none"> Torfy piaszczyste Namuły piaszczyste Piaski Piaski i żwiry Piaski pylaste Margle 	<p>Przepływ ograniczony</p> <ul style="list-style-type: none"> Gliny zwalowe Mułki, ility, piaski Mułki i ility ility Węgiel brunatny (lignit)
<p>Otwory</p> <ul style="list-style-type: none"> Studnia wiercona Studnia kopana <p> Numer studni, wg MHP GUPW 29 6330061 wg Banku Hydro (149,5) rzędna zwierciadła wody, [m n.p.m.] filtr, 52,0 głębokość studni (m) </p> <p> Numer studni, 15 rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.] słup wody, 135,8 studnia rzutowana g </p>	<p>Stratygrafia</p> <ul style="list-style-type: none"> Q - czwartorzęd Pg-Ng - paleogen-neogen Cr - kreda <p> granica stratygraficzna: - pewna granica wydzielen litologicznych: - udokumentowana granica wydzielen litologicznych: - niudokumentowana </p>
<p>Zwierciadło pierwszego poziomu wodonośnego</p> <ul style="list-style-type: none"> Linia zwierciadła w poziomie swobodnym ustalone zwierciadło wody w otworze: - nawiercone 	<p>Symbol jednostki</p> <p> 5 p.ż/rs/zs(n)P/Q jednostka pierwszego poziomu wodonośnego</p>

Objaśnienia do przekroju hydrogeologicznego A-B i C-D (arkusz Goszczyń - 633)

Autor przekroju: mgr Aneta Starościak PIG-PIB

Przekrój hydrogeologiczny C - D

skala pozioma 1:50 000
skala pionowa 1:1000



Objaśnienia na przekroju A-B

Tabela 1. Zestawienie wyników pomiarów studni kopanych

Numer studni kopanej zgodny z mapą dokumentacyjną*	Współrzędne wg pomiaru GPS**		Miejscowość	Użytkownik	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Poziom wodonośny		Głębokość do zw. wody [m]	Głębokość do dna [m]	Rzędna zwierciadła [m n.p.m.]	Data pomiaru [dd-mm-rrrr]	Uwagi
	φ	λ				Stratygrafia	Głębokość stropu [m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	51:48:51,54	20:54:21,29	Rębowola 75 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	prywatny	181,00	Q	15,00	11,10	15,60	$\frac{169,90}{169,40}$	$\frac{29-06-2022}{12-05-1997}$	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda powoli dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW; możliwość poboru próbek wody
2	51:46:44,55	20:53:56,22	Zaborów 19 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	prywatny	156,10	Q	20,00	7,00	26,10	$\frac{149,10}{149,00}$	$\frac{30-06-2022}{08-05-1997}$	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW; możliwość poboru próbek wody
3	51:45:05,37	20:45:47,44	Kozietuły 67 Gm. Mogielnica Pow. grójecki	prywatny	151,25	Q	6,00	1,60	6,60	$\frac{149,65}{149,45}$	$\frac{29-06-2022}{07-05-1997}$	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda powoli dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW; możliwość poboru próbek wody
4	51:42:30,3	20:48:20,8	Tąkiele 1 (folwark Sielec) Gm. Goszczyn Pow. grójecki	AWRSP Sielec	137,50	Q	4,00	3,40	4,25	$\frac{134,10}{133,80}$	$\frac{23-06-2022}{09-05-1997}$	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW; możliwość poboru próbek wody
5	51:49:54,88	20:44:55,27	Daszkowice 18 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	prywatny	177,55	Q	4,00	2,15	4,10	$\frac{175,40}{br}$	$\frac{01-07-2022}{br}$	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
6	51:49:48,9	20:44:52,2	Daszkowice 15 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	prywatny	177,65	Q	3,30	3,30	8,00	$\frac{174,35}{br}$	$\frac{01-07-2022}{br}$	cembrowina bez pokrywy; nie używana; stan zły; brak danych zasobność; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
7	51:49:48,3	20:47:35,1	Mała Wieś 3 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	prywatny	177,60	Q	14,00	8,90	14,10	$\frac{168,70}{br}$	$\frac{29-06-2022}{br}$	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
8	51:48:36,3	20:45:59,0	Rębowola 7 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	prywatny	181,10	Q	14,70	13,90	14,80	$\frac{167,20}{br}$	$\frac{29-06-2022}{br}$	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; ujmuje PPW różny od/tożsamy GUPW
9	51:48:57,8	20:49:39,3	Belsk Duży, ul. J. Kozietulskiego 93 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	prywatny	167,50	Q	10,50	10,70	12,30	$\frac{156,80}{br}$	$\frac{01-07-2022}{br}$	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW

Numer studni kopanej zgodny z mapą dokumentacyjną*	Współrzędne wg pomiaru GPS**		Miejscowość	Użytkownik	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Poziom wodonośny		Głębokość do zw. wody [m]	Głębokość do dna [m]	Rzędna zwierciadła [m n.p.m.]	Data pomiaru [dd-mm-rrrr]	Uwagi
	φ	λ				Stratygrafia	Głębokość stropu [m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10	51:49:21,9	20:50:50,1	Oczesaly 44 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	prywatny	164,95	Q	10,50	10,75	11,75	<u>154,20</u> br	<u>29-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW; w pobliżu znajdują się żwirownie (oz grójecki)
11	51:49:37,5	20:52:29,9	Skurów 31 Gm. Grójec Pow. grójecki	prywatny	146,80	Q	4,70	0,95	4,75	<u>145,85</u> br	<u>29-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
12	51:49:52,6	20:54:09,8	Pabierowice 24 Gm. Grójec Pow. grójecki	prywatny	146,70	Q	3,60	1,35	3,75	<u>145,35</u> br	<u>27-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
13	51:48:40,9	20:54:18,4	Turowice 20 Gm. Jasieniec Pow. grójecki	prywatny	138,20	Q	4,00	2,10	4,85	<u>136,10</u> br	<u>27-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
14	51:49:34,5	20:56:03,4	Jasieniec, ul. Grójecka 11 Gm. Jasieniec Pow. grójecki	prywatny	141,70	Q	9,00	6,75	7,80	<u>134,95</u> br	<u>27-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
15	51:48:29,2	20:56:13,5	Warpęsy 11 Gm. Jasieniec Pow. grójecki	prywatny	139,00	Q	3,00	3,20	4,90	<u>135,80</u> br	<u>24-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
16	51:48:33,2	20:57:41,5	Gośniewice Nowe 23 Gm. Jasieniec Pow. grójecki	prywatny	133,85	Q	2,00	2,00	2,90	<u>131,85</u> br	<u>27-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
17	51:49:34,5	20:56:03,4	Jasieniec, ul. Warecka 79 Gm. Jasieniec Pow. grójecki	prywatny	133,60	Q	8,70	1,65	8,65	<u>131,95</u> br	<u>27-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
18	51:49:51,7	20:58:28,7	Olszany 37 Gm. Jasieniec Pow. grójecki	prywatny	135,50	Q	11,80	2,45	11,90	<u>133,05</u> br	<u>27-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
19	51:49:01,4	20:58:46,3	Wola Boglewicka 12 Gm. Jasieniec Pow. grójecki	prywatny	131,25	Q	1,30	1,30	2,20	<u>129,95</u> br	<u>01-07-2022</u> br	cembrowina bez pokrywy; nieużywana; stan zły; brak danych zasobność; woda wolno dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW

Numer studni kopanej zgodny z mapą dokumentacyjną*	Współrzędne wg pomiaru GPS**		Miejscowość	Użytkownik	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Poziom wodonośny		Głębokość do zw. wody [m]	Głębokość do dna [m]	Rzędna zwierciadła [m n.p.m.]	Data pomiaru [dd-mm-rrrr]	Uwagi
	φ	λ				Stratygrafia	Głębokość stropu [m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
20	51:49:27,1	20:59:44,4	Wola Boglewska 22a Gm. Jasieniec Pow. grójecki	prywatny	129,95	Q	1,20	1,20	3,50	<u>126,75</u> br	<u>27-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
21	51:48:32,9	20:58:28,9	Boglewice 28a Gm. Jasieniec Pow. grójecki	prywatny	133,00	Q	4,50	2,35	4,60	<u>130,65</u> br	<u>27-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
22	51:47:53,1	20:45:19,1	Goliany 17 Gm. Błędów Pow. grójecki	prywatny	174,50	Q	9,00	4,00	6,50	<u>170,50</u> br	<u>01-07-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
23	51:47:04,3	20:45:42,1	Łęczeszycy 89 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	prywatny	176,00	Q	10,00	4,60	9,90	<u>171,40</u> br	<u>29-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
24	51:47:08,0	20:47:56,3	Góra Łęczeszycy (gajówka) Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	prywatny	175,00	Q	>20,10	Studnia sucha	20,10	<u><154,90</u> br	<u>30-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; nieużywana; stan dobry; studnia wyschnięta
25	51:46:46,07	20:47:28,57	Łęczeszycy 11 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	prywatny	172,50	Q	>19,55	Studnia sucha	19,55	<u><152,95</u> br	<u>30-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; nieużywana; stan dobry; studnia wyschnięta
26	51:46:27,7	20:47:15,4	Parcele-Łęczeszycy 15 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	prywatny	171,50	Q	>15,50	Studnia sucha	15,50	<u><156,00</u> br	<u>30-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; nieużywana; stan dobry; studnia wyschnięta
27	51:48:14,1	20:49:05,0	Bodzew 23 (Wola Starowiejska) Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	prywatny	161,70	Q	6,00	2,45	6,35	<u>159,25</u> br	<u>01-07-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
28	51:47:19,3	20:49:38,9	Tartaczek (studnia w sadzie) Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	prywatny	160,00	Q	>15,10	Studnia sucha	15,10	<u><144,90</u> br	<u>30-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; nieużywana; stan dobry; studnia wyschnięta
29	51:47:40,7	20:50:09,9	Boruty 21 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	prywatny	162,00	Q	12,50	9,90	11,20	<u>152,10</u> br	<u>01-07-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; ujmuje PPW różny od GUPW; woda wypływa z głębszej studni wierconej
30	51:48:11,4	20:51:37,0	Lewiczyn 91 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	prywatny	146,50	Q	3,20	3,20	3,50	<u>143,30</u> br	<u>29-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW

Numer studni kopanej zgodny z mapą dokumentacyjną*	Współrzędne wg pomiaru GPS**		Miejscowość	Użytkownik	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Poziom wodonośny		Głębokość do zw. wody [m]	Głębokość do dna [m]	Rzędna zwierciadła [m n.p.m.]	Data pomiaru [dd-mm-rrrr]	Uwagi
	φ	λ				Stratygrafia	Głębokość stropu [m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
31	51:46:36,4	20:51:07,2	Wola Lewiczyńska 92a (gajówka) Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	prywatny	160,10	Q	15,00	7,95	11,65	<u>152,15</u> br	<u>30-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
32	51:47:10,04	20:52:38,93	Zaborówek 32 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	prywatny	157,00	Q	11,00	3,90	10,00	<u>153,10</u> br	<u>30-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
33	51:47:28,5	20:54:17,4	Wilczy Targ 9 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	prywatny	146,50	Q	6,00	3,50	5,45	<u>143,00</u> br	<u>27-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
34	51:46:24,9	20:54:36,5	Bartodzieje 15 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	prywatny	152,00	Q	10,00	10,00	11,00	<u>140,80</u> br	<u>27-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
35	51:47:49,6	20:55:56,6	Gniejewice 22 Gm. Jasieniec Pow. grójecki	prywatny	139,20	Q	2,00	2,00	2,65	<u>137,20</u> br	<u>24-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
36	51:46:26,9	20:56:18,3	Wierzchowina 6 Gm. Jasieniec Pow. grójecki	prywatny	141,60	Q	2,50	2,50	3,40	<u>139,10</u> br	<u>24-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
37	51:47:40,7	20:58:11,0	Tworki 7 Gm. Jasieniec Pow. grójecki	prywatny	138,80	Q	4,10	4,05	4,60	<u>134,75</u> br	<u>27-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
38	51:46:30,8	20:58:11,1	Łychów 17 Gm. Jasieniec Pow. grójecki	prywatny	140,10	Q	4,40	4,35	5,45	<u>135,75</u> br	<u>24-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
39	51:46:26,9	20:59:35,3	Łychowska Wola 17 Gm. Jasieniec Pow. grójecki	prywatny	136,0	Q	2,50	2,45	3,35	<u>133,50</u> br	<u>24-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
40	51:46:24,76	20:44:57,68	Kozieł 12 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	prywatny	169,85	Q	13,00	4,35	11,55	<u>165,50</u> br	<u>01-07-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW

Numer studni kopanej zgodny z mapą dokumentacyjną*	Współrzędne wg pomiaru GPS**		Miejscowość	Użytkownik	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Poziom wodonośny		Głębokość do zw. wody [m]	Głębokość do dna [m]	Rzędna zwierciadła [m n.p.m.]	Data pomiaru [dd-mm-rrrr]	Uwagi
	φ	λ				Stratygrafia	Głębokość stropu [m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
41	51:45:25,2	20:45:25,9	Wola Łęczeszycza 45 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	prywatny	155,0	Q	10,00	1,20	6,70	<u>153,80</u> br	<u>29-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
42	51:45:27,68	20:46:46,10	Wólka Łęczeszycza 58 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	prywatny	149,80	Q	10,00	1,35	8,00	<u>148,45</u> br	<u>01-07-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
43	51:45:08,8	20:48:10,4	Bądków 23 Jakubów Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	prywatny	157,50	Q	15,00	1,75	9,70	<u>155,75</u> br	<u>30-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; wysycha; woda wolno dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
44	51:45:53,8	20:48:57,4	Olszew 20 Gm. Goszczyn Pow. grójecki	prywatny	160,0	Q	12,00	5,05	10,80	<u>154,95</u> br	<u>01-07-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
45	51:44:59,32	20:49:41,58	Bądków 65a Gm. Goszczyn Pow. grójecki	prywatny	149,80	Q	10,00	1,30	8,45	<u>148,50</u> br	<u>01-07-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
46	51:45:36,4	20:51:07,2	Długowola 109 Gm. Goszczyn Pow. grójecki	prywatny	151,25	Q	6,00	1,90	4,75	<u>149,35</u> br	<u>30-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
47	51:46:06,9	20:52:54,6	Długowola 117 Gm. Goszczyn Pow. grójecki	prywatny	156,00	Q	2,90	2,90	4,20	<u>153,10</u> br	<u>30-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
48	51:46:06,7	20:52:53,6	Długowola 117 Gm. Goszczyn Pow. grójecki	prywatny	155,80	Q	2,60	2,60	3,60	<u>157,20</u> br	<u>30-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
49	51:45:07,28	20:53:06,47	Długowola 80 Gm. Goszczyn Pow. grójecki	prywatny	155,80	Q	15,00	8,40	11,50	<u>147,40</u> br	<u>01-07-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW tożsamy z GUPW; możliwość poboru próbki wody
50	51:44:33,2	20:53:31,1	Długowola Nowa 4 Gm. Goszczyn Pow. grójecki	prywatny	156,20	Q	15,00	7,90	11,25	<u>148,30</u> br	<u>30-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW tożsamy z GUPW; możliwość poboru próbki wody

Numer studni kopanej zgodny z mapą dokumentacyjną*	Współrzędne wg pomiaru GPS**		Miejscowość	Użytkownik	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Poziom wodonośny		Głębokość do zw. wody [m]	Głębokość do dna [m]	Rzędna zwierciadła [m n.p.m.]	Data pomiaru [dd-mm-rrrr]	Uwagi
	φ	λ				Stratygrafia	Głębokość stropu [m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
51	51:45:30,4	20:55:55,6	Józefów 7 Gm. Goszczyn Pow. grójecki	prywatny	152,30	Q	1,80	1,80	3,10	<u>150,50</u> br	<u>27-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW; ujmuje poziom zawieszony
52	51:45:22,0	20:57:37,3	Zbrosz Duża 27 Gm. Jasieniec Pow. grójecki	prywatny	140,20	Q	1,55	1,55	2,40	<u>138,65</u> br	<u>24-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
53	51:44:17,7	20:56:45,3	Karolin 12 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	148,80	Q	16,00	12,70	14,30	<u>136,10</u> br	<u>24-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; wysycha; woda wolno dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
54	51:44:22,5	20:58:10,5	Daltrozów 28 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	155,00	Q	>15,50	Studnia sucha	15,50	<u><139,50</u> br	<u>24-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; nieużywana; stan dobry; studnia wyschnięta
55	51:44:22,2	20:58:17,7	Daltrozów 31 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	154,00	Q	19,25	16,75	19,25	<u>137,25</u> br	<u>24-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
56	51:45:29,1	20:59:43,2	Koziegłowy 19 Gm. Jasieniec Pow. grójecki	prywatny	140,70	Q	7,35	7,35	9,40	<u>133,35</u> br	<u>24-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
57	51:44:08,1	20:59:45,7	Orzechowo 23 (gajówka Michałów) gm. Warka pow. grójecki	prywatny	147,90	Q	20,00	17,85	18,75	<u>130,05</u> br	<u>24-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
58	51:44:18,0	20:44:57,11	Nowe Kozietuły 74 Gm. Mogielnica Pow. grójecki	prywatny	151,30	Q	13,00	5,30	7,40	<u>140,00</u> br	<u>01-07-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; wysycha; woda wolno dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
59	51:44:20,6	20:46:29,6	Nowe Kozietuły 21 Gm. Mogielnica Pow. grójecki	prywatny	153,50	Q	10,00	5,50	8,85	<u>148,00</u> br	<u>29-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
60	51:42:30,3	20:48:20,7	Modrzewina 20 Gm. Goszczyn Pow. grójecki	prywatny	161,20	Q	20,00	15,15	15,35	<u>146,05</u> br	<u>23-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; studnia w sadzie przy drodze; ujmuje PPW różny od GUPW

Numer studni kopanej zgodny z mapą dokumentacyjną*	Współrzędne wg pomiaru GPS**		Miejscowość	Użytkownik	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Poziom wodonośny		Głębokość do zw. wody [m]	Głębokość do dna [m]	Rzędna zwierciadła [m n.p.m.]	Data pomiaru [dd-mm-rrrr]	Uwagi
	φ	λ				Stratygrafia	Głębokość stropu [m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
61	51:42:57,5	20:45:18,6	Wodiczna 3 Gm. Mogielnica Pow. grójecki	prywatny	152,00	Q	10,00	1,70	6,35	<u>150,30</u> br	<u>29-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
62	51:52:57,4	20:46:53,1	Dylew 28 Gm. Mogielnica Pow. grójecki	prywatny	142,00	Q	4,20	4,20	5,00	<u>137,80</u> br	<u>29-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
63	51:43:23,2	20:44:48,1	Sielec 48 Tąkiele Gm. Goszczyn Pow. grójecki	prywatny	155,00	Q	10,00	5,40	7,55	<u>149,60</u> br	<u>29-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
64	51:43:18,4	20:50:56,0	Goszczyn ul. Przybyszewska 68 Gm. Goszczyn Pow. grójecki	prywatny	146,00	Q	12,00	3,50	10,75	<u>142,50</u> br	<u>23-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
65	51:42:35,9	20:50:26,9	Lisów 15 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	142,00	Q	17,00	7,00	14,75	<u>150,00</u> br	<u>23-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
66	51:42:15,4	20:51:17,5	Lisów 76 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	132,50	Q	9,00	3,15	7,70	<u>129,35</u> br	<u>23-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
67	51:43:38,4	20:51:46,8	Goszczyn ul. Piekarska 46 Gm. Goszczyn Pow. grójecki	prywatny	154,00	Q	15,15	15,15	17,35	<u>138,85</u> br	<u>23-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; wysycha; woda wolno dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
68	51:42:49,4	20:53:01,7	Piekarty 30 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	134,30	Q	2,10	2,10	3,60	<u>132,20</u> br	<u>23-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
69	51:43:28,8	20:54:10,1	Lekarcice Nowe 4 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	144,50	Q	3,05	3,05	3,25	<u>141,45</u> br	<u>23-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
70	51:42:40,7	20:54:27,2	Lekarcice 19 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	147,00	Q	13,10	13,10	14,80	<u>133,90</u> br	<u>23-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW

Numer studni kopanej zgodny z mapą dokumentacyjną*	Współrzędne wg pomiaru GPS**		Miejscowość	Użytkownik	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Poziom wodonośny		Głębokość do zw. wody [m]	Głębokość do dna [m]	Rzędna zwierciadła [m n.p.m.]	Data pomiaru [dd-mm-rrrr]	Uwagi
	φ	λ				Stratygrafia	Głębokość stropu [m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
71	51:44:17,7	20:54:55,1	Broniszew 2 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	150,00	Q	2,80	2,80	3,10	<u>147,20</u> br	<u>24-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; wysycha; woda wolno dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
72	51:43:00,2	20:55:46,0	Kolonia Promna 153 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	151,00	Q	21,20	19,90	21,20	<u>131,10</u> br	<u>24-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
73	51:43:46,6	20:57:41,8	Olkowice 30 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	154,00	Q	23,00	13,65	23,00	<u>140,35</u> br	<u>24-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
74	51:43:08,6	20:57:20,5	Domaniewice 3 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	153,00	Q	10,50	10,50	22,10	<u>142,50</u> br	<u>24-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
75	51:42:34,9	20:57:48,9	Pnie 49 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	150,20	Q	18,15	18,15	19,35	<u>132,05</u> br	<u>24-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; wysycha; woda wolno dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
76	51:43:28,6	20:59:22,3	Bronisławów 21 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	151,10	Q	23,00	18,95	20,05	<u>132,15</u> br	<u>24-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; wysycha; woda wolno dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
77	51:42:53,2	20:59:26,1	Piotrów 7 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	142,50	Q	8,10	8,10	9,30	<u>134,40</u> br	<u>24-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; stan dobry; brak danych o zasobności; ujmuje PPW różny od GUPW
78	51:42:00,9	20:58:35,2	Wojciechówka 15 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	147,00	Q	20,00	16,85	18,35	<u>130,15</u> br	<u>24-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
79	51:41:53,8	20:59:53,1	Biejków 9 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	138,50	Q	6,50	6,50	7,85	<u>132,00</u> br	<u>24-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; wysycha; woda wolno dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
80	51:44:54,58	20:44:59,21	Jastrzębia 30 Gm. Mogielnica Pow. grójecki	prywatny	163,00	Q	13,50	6,80	11,60	<u>156,20</u> br	<u>22-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
81	51:41:28,4	20:45:08,6	Kaplin 32 Gm. Mogielnica Pow. grójecki	prywatny	153,5	Q	22,00	17,80	19,70	<u>135,70</u> br	<u>22-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW

Numer studni kopanej zgodny z mapą dokumentacyjną*	Współrzędne wg pomiaru GPS**		Miejscowość	Użytkownik	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Poziom wodonośny		Głębokość do zw. wody [m]	Głębokość do dna [m]	Rzędna zwierciadła [m n.p.m.]	Data pomiaru [dd-mm-rrrr]	Uwagi
	φ	λ				Stratygrafia	Głębokość stropu [m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
82	51:41:43,3	20:46:06,9	Gracjanów 23 Gm. Mogielnica Pow. grójecki	prywatny	157,60	Q	15,00	6,75	10,70	<u>150,85</u> br	<u>22-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
83	51:41:48,2	20:46:45,8	Gracjanów 14 Gm. Mogielnica Pow. grójecki	prywatny	158,00	Q	15,00	9,35	10,35	<u>148,65</u> br	<u>22-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; wysycha; woda wolno dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
84	51:42:03,2	20:47:36,9	Gracjanów 5 Gm. Mogielnica Pow. grójecki	prywatny	150,60	Q	12,00	5,70	9,90	<u>144,90</u> br	<u>22-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; nieużywana; stan zły; brak danych o zasobności; ujmuje PPW różny od GUPW
85	51:41:35,9	20:48:58,0	Rykały 12 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	133,00	Q	2,45	2,45	4,45	<u>130,55</u> br	<u>22-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
86	51:41:45,0	20:50:28,5	Lisów 68 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	138,00	Q	9,70	9,70	10,10	<u>128,30</u> br	<u>22-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
87	51:41:29,0	20:50:44,9	Mała Wieś 60 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	140,30	Q	12,50	12,50	13,20	<u>127,80</u> br	<u>22-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; wysycha; woda wolno dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
88	51:41:31,8	20:51:47,6	Strupiechów 25 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	130,00	Q	2,85	2,85	3,55	<u>127,15</u> br	<u>23-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
89	51:41:44,6	20:52:30,3	Jadwigów 8 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	130,50	Q	3,10	3,10	4,15	<u>127,40</u> br	<u>23-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
90	51:44:59,7	20:53:23,1	Piekarty 8 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	135,80	Q	6,10	6,10	7,05	<u>129,70</u> br	<u>23-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW tożsamy z GUPW; możliwość poboru próbki wody
91	51:41:31,5	20:54:24,9	Helenów 10 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	141,00	Q	11,10	11,10	13,20	<u>129,90</u> br	<u>23-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; nieużywana; stan zły; brak danych o zasobności; ujmuje PPW różny od GUPW
92	51:41:46,0	20:55:59,8	Promna-Kolonia 102 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	143,00	Q	17,00	13,65	14,60	<u>129,35</u> br	<u>23-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW

Numer studni kopanej zgodny z mapą dokumentacyjną*	Współrzędne wg pomiaru GPS**		Miejscowość	Użytkownik	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Poziom wodonośny		Głębokość do zw. wody [m]	Głębokość do dna [m]	Rzędna zwierciadła [m n.p.m.]	Data pomiaru [dd-mm-rrrr]	Uwagi
	φ	λ				Stratygrafia	Głębokość stropu [m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
93	51:41:53,8	20:59:53,1	Biejkowska Wola 1 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	137,00	Q	8,60	8,60	9,85	<u>128,40</u> br	<u>24-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW tożsamy z GUPW; możliwość poboru próbki wody
94	51:40:46,5	20:44:59,1	Jastrzębia Stara 2 Gm. Mogielnica Pow. grójecki	prywatny	142,50	Q	12,00	9,80	12,25	<u>132,70</u> br	<u>22-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
95	51:40:35,47	20:45:18,84	Jastrzębia Stara 7 Gm. Mogielnica Pow. grójecki	prywatny	140,50	Q	12,00	9,70	11,80	<u>130,80</u> br	<u>21-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
96	51:40:35,9	20:45:39,6	Jastrzębia Stara (pałac) Gm. Mogielnica Pow. grójecki	prywatny	134,00	Q	10,00	2,60	10,00	<u>131,40</u> br	<u>21-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; nieużywana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
97	51:41:07,7	20:46:06,4	Jastrzębia Stara 13 Gm. Mogielnica Pow. grójecki	prywatny	138,20	Q	6,40	6,40	7,40	<u>131,80</u> br	<u>21-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
98	51:41:07,6	20:46:06,3	Jastrzębia (ruiny domu pod lasem) gm. Mogielnica pow. grójecki	prywatny	141,05	Q	11,0	5,75	10,35	<u>135,30</u> br	<u>21-06-2022</u> br	cembrowina bez pokrywy; nie używana; stan zły; brak danych zasobność; ujmuje PPW różny od GUPW
99	51:40:18,2	20:46:05,7	Jastrzębia Stara 24 Gm. Mogielnica Pow. grójecki	prywatny	131,50	Q	5,00	1,70	3,10	<u>129,80</u> br	<u>22-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
100	51:40:28,6	20:47:52,9	Mała Wieś 35 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	146,00	Q	13,10	13,10	15,00	<u>132,90</u> br	<u>22-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
101	51:40:44,8	20:49:01,0	Mała Wieś 45 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	141,10	Q	15,25	15,25	16,35	<u>125,85</u> br	<u>22-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
102	51:40:16,1	20:49:12,9	Mała Wieś 24 Gm. Promna Pow. białobrzeski	Prywatny	135,00	Q	7,90	7,90	9,20	<u>127,10</u> br	<u>22-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW

Numer studni kopanej zgodny z mapą dokumentacyjną*	Współrzędne wg pomiaru GPS**		Miejscowość	Użytkownik	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Poziom wodonośny		Głębokość do zw. wody [m]	Głębokość do dna [m]	Rzędna zwierciadła [m n.p.m.]	Data pomiaru [dd-mm-rrrr]	Uwagi
	φ	λ				Stratygrafia	Głębokość stropu [m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
103	51:40:24,2	20:50:00,2	Mała Wieś 5 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	126,30	Q	3,10	3,10	4,20	<u>123,20</u> br	<u>22-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
104	51:41:03,6	20:50:28,3	Mała Wieś 54 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	128,75	Q	5,50	5,50	7,00	<u>123,25</u> br	<u>22-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
105	51:40:48,6	20:50:40,5	Mała Wieś 50 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	127,00	Q	5,50	5,50	7,70	<u>121,5</u> br	<u>22-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
106	51:39:59,1	20:50:54,7	Błonie 20 Przybyszew Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	122,50	Q	1,70	1,70	2,90	<u>120,80</u> br	<u>23-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
107	51:39:59,5	20:52:24,4	Gościńiec 44 Przybyszew Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	143,00	Q	12,00	12,00	14,10	<u>131,00</u> br	<u>23-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
108	51:40:11,3	20:53:37,1	Pacew 72 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	145,00	Q	3,50	3,50	4,15	<u>141,50</u> br	<u>23-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW; ujmuje poziom zawieszony
109	51:40:13,7	20:55:12,8	Góry 100 Adamów Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	151,00	Q	15,00	10,20	11,70	<u>140,80</u> br	<u>23-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW; ujmuje poziom zawieszony
110	51:40:46,6	20:55:28,2	Fałęcice Wola 29 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	152,30	Q	24,0	17,35	19,15	<u>134,95</u> br	<u>23-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
111	51:41:06,2	20:56:41,1	Promna-Kolonія 43 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	135,00	Q	7,70	7,70	8,80	<u>127,30</u> br	<u>24-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW
112	51:40:55,7	20:57:51,2	Promna ul. Warecka 34 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	117,50	Q	3,20	3,20	3,45	<u>114,30</u> br	<u>24-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW

Numer studni kopanej zgodny z mapą dokumentacyjną*	Współrzędne wg pomiaru GPS**		Miejscowość	Użytkownik	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Poziom wodonośny		Głębokość do zw. wody [m]	Głębokość do dna [m]	Rzędna zwierciadła [m n.p.m.]	Data pomiaru [dd-mm-rrrr]	Uwagi
	φ	λ				Stratygrafia	Głębokość stropu [m]					
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
113	51:40:00,5	20:56:54,2	Falęcice 180 Gm. Promna Pow. białobrzeski	prywatny	114,00	Q	1,10	1,10	2,10	<u>112,90</u> br	<u>23-06-2022</u> br	cembrowina z pokrywą; zadaszona; używana; stan dobry; nie wysycha; woda szybko dopływa do studni; ujmuje PPW różny od GUPW

* numer studni zaznaczony kursywą jest zgodny z tabelą 1b w objaśnieniach do arkusza MhP; numeracja zapisana czcionką zwykłą dotyczy nowych obiektów i stanowi kontynuację tabeli 1b.

** współrzędne z dokładnością 0,1". Układ WGS 84. Odczyt GPS dokonany dla terenowej lokalizacji punktów w układzie współrzędnych WGS – 84 zamieszczony w tabeli nie może być zastosowany bez odpowiedniego przeliczenia do identyfikacji położenia tych punktów na mapach topograficznych 1:50 000 w układzie 1942.

A – pomiar wykonany dla potrzeb opracowania autorskiego pierwszego poziomu wodonośnego (PPW); M – pomiar wykonany dla potrzeb SMGP, MHP GUGIK lub innych celów.

Q – czwartorzęd.

br – brak pomiaru.

Tabela 2. Zestawienie wyników pomiarów studni wierconych

Numer studni wierconej		Współrzędne wg pomiaru GPS**		Miejscowość	Użytkownik	Otwór				Poziom wodonośny				Uwagi
zgodny z mapą dokumentacyjną*	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji	φ	λ			Rok wyk.	Stratygrafia spągu	Głębokość [m]	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Stratygrafia	Głębokość stropu [m]	Głębokość do zw. wody [m]	Data pomiaru [dd-mm-rrrr]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
8	6330023	51:49:21,4	20:55:37,6	Jasieniec St. nr 1 Gm. Jasieniec Pow. grójecki	Gmina Jasieniec ul. Warecka 42, 05-604 Jasieniec	1966	Q	39,0	137,70	Q	27,3	$\frac{5,20}{3,90}$	$\frac{28-06-2022}{01-07-1997}$	Studnia SW1 pracuje naprzemiennie ze studnią SW2 (nr 9 MHP) i SW3 (brak numeru na MHP); Qe= 49,7 m ³ /h, Se=5,5 m; Pomiar lokalizacji i rzędnej; Znak PWP: RS.6341.91.2012.SP Pobór 2020 r.: 127 711 m ³ .
9	6330067	51:49:21,3	20:55:37,9	Jasieniec St. nr 2 Gm. Jasieniec Pow. grójecki	Gmina Jasieniec ul. Warecka 42, 05-604 Jasieniec	1998	Q	52,0	137,75	Q	26,0	$\frac{5,50}{3,70}$	$\frac{28-06-2022}{01-07-1997}$	Studnia SW2 pracuje naprzemiennie ze studnią SW1 (nr 8 MHP) i SW3 (brak numeru na MHP);
12	6330055	51:48:43,3	20:55:44,0	Warpęsy St. nr 1 Gm. Jasieniec Pow. grójecki	Gmina Jasieniec ul. Warecka 42, 05-604 Jasieniec	1993	Q	31,0	135,00	Q	15,2	$\frac{0,2}{0,2}$	$\frac{28-06-2022}{01-07-1997}$	Qe= 24,0 m ³ /h, Se=0,7 m; Pomiar lokalizacji i rzędnej. Znak PWP: RS.6341.144.2017.SP Pobór 2020 r.: 24 494 m ³ .
13	6330052	51:47:35,0	20:57:27,5	Gośńiewice St. nr 1 Gm. Jasieniec Pow. grójecki	Zlewnia Mleka OSM Gośńiewice	1989	Q	40,0	140,9	Q	4,5	$\frac{br}{4,5}$	$\frac{br}{28-02-1989}$	Studnia użyta do konstrukcji przekroju C-D Qe= 18,0 m ³ /h, Se=4,5 m.
15	6330367	51:47:02,9	20:47:59,1	Łęczeszyce Las St. nr 2 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	Zakład Gospodarki Komunalnej w Belsku Dużym, ul. Szkolna 9, 05-622 Belsk Duży	1988	Q	58,5	171,00	Q	29,0	$\frac{18,20}{17,90}$	$\frac{28-06-2022}{01-07-1997}$	Studnia SW2 pracuje naprzemiennie ze studnią SW3; Qe= 81,0 m ³ /h, Se=6,0 m; Pomiar lokalizacji i rzędnej; Znak PWP: RS.6341.95.2016.PF Pobór 2020 r.: 214 731 m ³ .
16	6330056	51:45:42,6	20:59:40,8	Koziegłowy St. nr 1 Gm. Jasieniec Pow. grójecki	Gmina Jasieniec ul. Warecka 42, 05-604 Jasieniec	1993	Q	32,0	140,50	Q	23,0	$\frac{7,70}{8,60}$	$\frac{28-06-2022}{01-07-1997}$	Qe= 26,0 m ³ /h, Se=2,4 m; Pomiar lokalizacji i rzędnej. Znak PWP: RS.6341.73.2015.KK Pobór 2020 r.: 5433 m ³ .
17	6330048	51:45:29,1	20:54:43,6	Józefów St. nr 1 Gm. Goszczyn Pow. grójecki	Gmina Goszczyn ul. Bądkowska 2 050610 Goszczyn	1986	Pg-Ng	43,0	151,5	Pg-Ng	29,5	$\frac{8,10}{4,20}$	$\frac{30-06-2022}{01-07-1997}$	Qe= 44,8 m ³ /h, Se=9,2 m; Pomiar lokalizacji i rzędnej; Znak PWP: RS.6341.8.2013.JB Pobór 2020 r.: 13 544 m ³ .

Numer studni wierconej		Współrzędne wg pomiaru GPS**		Miejscowość	Użytkownik	Otwór				Poziom wodonośny				Uwagi
zgodny z mapą dokumentacyjną*	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji	φ	λ			Rok wyk.	Stratygrafia spagu	Głębokość [m]	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Stratygrafia	Głębokość stropu [m]	Głębokość do zw. wody [m]	Data pomiaru [dd-mm-rrrr]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
20	6330053	51:43:56,0	20:51:43,3	Goszczyn St. nr 1 Gm. Goszczyn Pow. grójcecki	Gmina Goszczyn ul. Bądkowska 2 050610 Goszczyn	1990	Cr	192,0	155,6	Cr	138,0	<u>26,95</u> 16,30	<u>30-06-2022</u> 01-07-1997	Qe= 29,6 m ³ /h, Se=60,0 m; Pomiar lokalizacji i rzędnej; Znak PWP: RS.6341.15.2013.JB Pobór 2020 r.: 38 061 m ³ .
22	6330047	51:44:09,1	20:54:20,7	Broniszew St. nr 2 Gm. Promna Pow. białobrzeski	Gmina Promna ul. Promna-Kolonia 5 26-803 Promna	1986	Cr	214,0	151,3	Cr	155,0	<u>br</u> 21,8-	<u>29-06-2022</u> 01-07-1997	Qe= 32,0 m ³ /h, Se=98,5 m; Pomiar lokalizacji i rzędnej; Znak PWP: ROŚ.6341.W.12.2014.MG Pobór 2020 r.: 20 283 m ³ ; Brak otworu na świstawkę.
27	6330020	51:41:44,6	20:48:35,6	Rykały St. nr 1 Gm. Promna Pow. białobrzeski	Gmina Promna ul. Promna-Kolonia 5 26-803 Promna	1966	Cr	127,0	140,0	Cr	83,0	<u>14,10</u> 15,60	<u>29-06-2022</u> 01-07-1997	Studnia SW2 (nr 28 MHP) jest nieczynna; Qe= 63,0 m ³ /h, Se=40,9 m; Pomiar lokalizacji i rzędnej; Znak PWP: ROŚ.6341.W.13.2014.MG Pobór 2020 r.: 19 949 m ³ .
29	6330061	51:41:10,0	20:55:40,5	Promna St. nr 1 Gm. Promna Pow. białobrzeski	Promna PPUH ALPEX1 Gm. Promna Pow. białobrzeski	1994	Q	52,0	149,5	Q	38,0	<u>br</u> 19,0	<u>29-06-2022</u> 30-09-1994	Qe=16,0 m ³ /h, Se=8,0 m; Pomiar lokalizacji i rzędnej; Brak otworu na świstawkę
30	6330021	51:41:02,3	20:57:26,1	Promna St. nr 1 Gm. Promna Pow. białobrzeski	Gmina Promna ul. Promna-Kolonia 5 26-803 Promna	1966	Pg-Ng	91,0	125,0	Pg-Ng	39,0	<u>10,10</u> 10,10	<u>29-06-2022</u> 01-07-1997	Studnia SW1 pracuje naprzemiennie ze studnią SW2 (nr 31 MHP);
31	6330049	51:41:03,0	20:57:25,5	Promna St. nr 2 Gm. Promna Pow. białobrzeski	Gmina Promna ul. Promna-Kolonia 5 26-803 Promna	1986	Pg-Ng	82,0	127,5	Pg-Ng	43,0	<u>10,10</u> 10,00	<u>29-06-2022</u> 01-07-1997	Studnia SW2 pracuje naprzemiennie ze studnią SW1 (nr 30 MHP); Qe= 34,0 m ³ /h, Se=11,5 m; Pomiar lokalizacji i rzędnej; Znak PWP: ROŚ.6341.W.20.2014.MG Pobór 2020 r.: 20 867 m ³ .
32	6330014	51:40:30,9	20:56:24,9	Falęcice St. nr 1 Gm. Promna Pow. białobrzeski	Gmina Promna ul. Promna-Kolonia 5 26-803 Promna	1965	Cr	116,5	128,00	Cr	88,0	<u>19,00</u> 20,00	<u>29-06-2022</u> 01-07-1997	Studnia SW1 pracuje naprzemiennie ze studnią SW2 (nr 33 MHP); Qe= 41,5 m ³ /h, Se=39,0 m; Pomiar lokalizacji i rzędnej; Znak PWP: ROŚ.6341.W.8.2014.MG Pobór 2020 r.: 121 722 m ³ .

Numer studni wierconej		Współrzędne wg pomiaru GPS**		Miejscowość	Użytkownik	Otwór				Poziom wodonośny				Uwagi
zgodny z mapą dokumentacyjną*	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji	φ	λ			Rok wyk.	Stratygrafia spagu	Głębokość [m]	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Stratygrafia	Głębokość stropu [m]	Głębokość do zw. wody [m]	Data pomiaru [dd-mm-rrrr]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
33	6330050	51:40:31,6	20:56:24,6	Falęccie St. nr 2 Gm. Promna Pow. białobrzeski	Gmina Promna ul. Promna-Kolonia 5 26-803 Promna	1987	Cr	110,0	128,0	Cr	92,0	<u>19,70</u> 14,00	<u>29-06-2022</u> 01-07-1997	Studnia SW2 pracuje naprzemiennie ze studnią SW1 (nr 32 MHP);
109	6330037	51:46:33,0	20:58:36,5	Łychów St. nr 1 Gm. Jasieniec Pow. grójecki	Kółko Rolnicze Łychów	1974	Q	30,0	136,0	Q	20,0	<u>br</u> 11,0	<u>br</u> 28-02-1974	Studnia użyta do konstrukcji przekroju C-D Qe= 3,0 m ³ /h, Se=12,0 m.
117	Brak w banku hydro	51:49:20,9	20:55:39,4	Jasieniec St. nr 3 Gm. Jasieniec Pow. grójecki	Gmina Jasieniec ul. Warecka 42, 05-604 Jasieniec							<u>5,60</u> br	<u>28-06-2022</u> br	Studnia SW3 pracuje naprzemiennie ze studnią SW1 (nr 8 MHP) i SW2 (nr 9 MHP);
118	6330366	51:47:02,5	20:47:58,6	Łęczeszycze Las St. nr 3 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	Zakład Gospodarki Komunalnej w Belsku Dużym, ul. Szkolna 9, 05-622 Belsk Duży	1969	Q	52,0	171,18	Q	24,0	<u>18,00</u> 16,73	<u>28-06-2022</u> 01-01-1969	Studnia SW3 pracuje naprzemiennie ze studnią SW2 (nr 15 MHP).
119	6330069	51:46:57,2	20:51:14,0	Lewiczyn St. nr 1 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	Zakład Gospodarki Komunalnej w Belsku Dużym, ul. Szkolna 9, 05-622 Belsk Duży	1998	Q	90,0	158,80	Q	45,0	<u>9,90</u> 6,90	<u>28-06-2022</u> 01-11-1998	Qe= 80,0 m ³ /h, Se=6,1 m; Pomiar lokalizacji i rzędnej.
120	6330247	51:46:33,6	20:59:41,2	Łychowska Wola Dom samopomocy St. nr 1 Gm. Jasieniec Pow. grójecki	Gmina Jasieniec ul. Warecka 42, 05-604 Jasieniec	1980	Q	25,0	135,91	Q	17,0	<u>2,10</u> 4,50	<u>28-06-2022</u> 01-01-1980	Qe= 6,2 m ³ /h, Se=0,6 m; Pomiar lokalizacji i rzędnej. Znak PWP: RS.6341.115.2.2015.PF Pobór 2020 r.: 504 m ³ .
121	6330213	51:45:13,0	20:57:41,9	Zbrosza Duża Szkoła St. nr 1 Gm. Jasieniec Pow. grójecki	Gmina Jasieniec ul. Warecka 42, 05-604 Jasieniec	2012	Q	56,0	146,50	Q	41,0	<u>12,30</u> 10,00	<u>28-06-2022</u> 01-09-2012	Qe= 9,0 m ³ /h, Se=0,5 m; Pomiar lokalizacji i rzędnej. Znak PWP: RS.6341.27.2014.JB Pobór 2020 r.: 1630 m ³ .
122	6330004	51:42:53,0	20:47:41,9	Sielec St. nr 1 Gm. Goszczyn Pow. grójecki	Gmina Goszczyn ul. Bądkowska 2 050610 Goszczyn	1990	Pg-Ng	51,0	136,6	Pg-Ng	44,5	<u>br</u> 1,50	<u>30-06-2022</u> 01-07-1997	Qe= 20,0 m ³ /h, Se=3,3 m; Pomiar lokalizacji i rzędnej; Znak PWP: RS.6341.54.2013.JB Pobór 2020 r.: 15 016 m ³ .
123	6330293	51:49:41,8	20:45:51,8	Mała Wieś St. nr 1 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	Prywatny Gospodarstwo Sadownicze Mała Wieś	2002	Q	83,0	185,3	Q	76,0	<u>br</u> 25,0	<u>br</u> 01-01-2002	Studnia użyta do konstrukcji przekroju A-B Qe= 9,3 m ³ /h, Se=0,5 m.

Numer studni wierconej		Współrzędne wg pomiaru GPS**		Miejscowość	Użytkownik	Otwór				Poziom wodonośny				Uwagi
zgodny z mapą dokumentacyjną*	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji	φ	λ			Rok wyk.	Stratygrafia spagu	Głębokość [m]	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Stratygrafia	Głębokość stropu [m]	Głębokość do zw. wody [m]	Data pomiaru [dd-mm-rrrr]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
124	6330300	51:49:23,0	20:45:54,9	Mała Wieś St. nr 1 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	Prywatny Gospodarstwo Sadownicze Mała Wieś	2000	Q	74,0	182,5	Q	61,0	<u>br</u> 18,75	<u>br</u> 01-01-2000	Studnia użyta do konstrukcji przekroju A-B Qe= 16,0 m ³ /h, Se=8,8 m.
125	6330217	51:48:52,8	20:45:56,3	Skowronki St. nr 1 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	Prywatny Skowronki	1995	Pg-Ng	86,0	185,1	Q	72,0	<u>br</u> 20,5	<u>br</u> 01-10-1995	Studnia użyta do konstrukcji przekroju A-B Qe= 30,0 m ³ /h, Se=4,0 m.
126	6330286	51:48:13,6	20:46:16,9	Skowronki St. nr 1 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	Prywatny Gospodarstwo Sadownicze Skowronki	2016	Q	87,0	180,4	Q	75,0	<u>br</u> 17,20	<u>br</u> 01-03-2016	Studnia użyta do konstrukcji przekroju A-B Qe= 9,1 m ³ /h, Se=2,5 m.
127	6330208	51:47:48,7	20:46:36,3	Skowronki St. nr 1 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	Prywatny Gospodarstwo Sadownicze Skowronki	2000	Pg-Ng	90,0	180,0	Q	71,0	<u>br</u> 15,55	<u>br</u> 01-05-2000	Studnia użyta do konstrukcji przekroju A-B Qe= 9,9 m ³ /h, Se=2,1 m.
128	6330331	51:47:14,9	20:47:31,4	Łęczeszyce St. nr 1 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	Wodociąg wiejski Zakład Gospodarki Komunalnej w Belsku Dużym, ul. Szkolna 9, 05-622 Belsk Duży	2017	Q	80,0	179,1	Q	49,0	<u>br</u> 25,0	<u>br</u> 01-03-2017	Studnia użyta do konstrukcji przekroju A-B Qe= 9,9 m ³ /h, Se=2,1 m.
129	6330382	51:46:47,1	20:49:27,7	Julianów St. nr 1 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	Prywatny Gospodarstwo Sadownicze Julianów	2007	Q	35,0	163,9	Q	22,0	<u>br</u> 10,2	<u>br</u> 01-01-2007	Studnia użyta do konstrukcji przekroju A-B Qe= 9,9 m ³ /h, Se=2,1 m.
130	6330240	51:46:25,3	20:50:17,2	Olszew St. nr 1 Gm. Goszczyn Pow. grójecki	Prywatny Gospodarstwo Sadownicze Olszew	2010	Q	30,0	163,0	Q	17,0	<u>br</u> 8,0	<u>br</u> 01-01-2010	Studnia użyta do konstrukcji przekroju A-B Qe= 25,0 m ³ /h, Se=2,0 m.
131	6330116	51:46:18,0	20:50:54,5	Romanów St. nr 1 Gm. Goszczyn Pow. grójecki	Prywatny Gospodarstwo Rolne Romanów	1996	Q	38,0	162,0	Q	20,0	<u>br</u> 13,2	<u>br</u> 01-06-1996	Studnia użyta do konstrukcji przekroju A-B Qe= 25,0 m ³ /h, Se=5,1 m.
132	6330279	51:45:37,2	20:52:51,5	Długowola St. nr 1 Gm. Goszczyn Pow. grójecki	Betoniarnia Batex Długowola	2001	Q	65,0	151,0	Q	57,0	<u>br</u> 5,0	<u>br</u> 01-04-2001	Studnia użyta do konstrukcji przekroju A-B Qe= 8,6 m ³ /h, Se=1,3 m.

Numer studni wierconej		Współrzędne wg pomiaru GPS**		Miejscowość	Użytkownik	Otwór				Poziom wodonośny				Uwagi
zgodny z mapą dokumentacyjną*	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji	φ	λ			Rok wyk.	Stratygrafia spagu	Głębokość [m]	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Stratygrafia	Głębokość stropu [m]	Głębokość do zw. wody [m]	Data pomiaru [dd-mm-rrrr]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
133	6330248	51:44:39,0	20:54:41,6	Broniszew St. nr 1 Gm. Promna Pow. białobrzeski	Restauracja Broniszew	2014	Pg-Ng	60,0	155,5	Q	33,0	<u>br</u> 9,06	<u>br</u> 01-07-2014	Studnia użyta do konstrukcji przekroju A-B Qe= 7,2 m ³ /h, Se=14,1 m.
134	6330103	51:43:23,0	20:54:37,5	Lekarcice Stare St. nr 1 Gm. Promna Pow. białobrzeski	Prywatny Gospodarstwo Sadownicze Lekarcice Stare	2003	Pg-Ng	45,0	130,0	Q	32,0	<u>br</u> 8,20	<u>br</u> 01-03-2003	Studnia użyta do konstrukcji przekroju A-B Qe= 10,0 m ³ /h, Se=2,3 m.
135	6330233	51:42:29,2	20:54:56,6	Lekarcice St. nr 1 Gm. Promna Pow. białobrzeski	Prywatny Gospodarstwo Sadownicze Lekarcice	2009	Q	45,0	149,5	Q	10,0	<u>br</u> 10,0	<u>br</u> 31-12-2009	Studnia użyta do konstrukcji przekroju A-B Qe= 18,0 m ³ /h, Se=1,2 m.
136	6330145	51:41:39,7	20:55:18,6	Fałęcice-Parcela St. nr 1 Gm. Promna Pow. białobrzeski	Prywatny Gospodarstwo Rolne Fałęcice-Parcela	1992	Q	30,0	145,1	Q	16,25	<u>br</u> 16,25	<u>br</u> 01-09-1992	Studnia użyta do konstrukcji przekroju A-B Qe= 9,2 m ³ /h, Se=1,6 m.
137	6330374	51:47:03,6	20:47:59,3	Łęczeszycze Las St. nr 1A Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	Zakład Gospodarki Komunalnej w Belsku Dużym, ul. Szkolna 9, 05-622 Belsk Duży	2018	Q	59,5	174,0	Q	28,0	<u>br</u> 16,8	<u>br</u> 01-03-2018	Studnia SW 1A pracuje naprzemiennie ze studnią SW 2 i SW 3; odwiercona w zastępstwie zlikwidowanej studni nr S-1; studnia użyta do konstrukcji przekroju A-B
138	6330271	51:49:46,9	20:50:23,6	Jarocho St. nr 1 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	Deszczownia Jarocho	2000	Q	37,0	160,9	Q	25,0	<u>br</u> 6,1	<u>br</u> 01-02-2000	Studnia użyta do konstrukcji przekroju C-D Qe= 9,7 m ³ /h, Se=2,5 m.
139	6330282	51:49:41,5	20:50:51,9	Jarocho St. nr 1 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	Plantacja borówki Jarocho	2016	Q	60,0	161,5	Q	52,0	<u>br</u> 8,0	<u>br</u> 01-04-2016	Studnia użyta do konstrukcji przekroju C-D Qe= 7,0 m ³ /h, Se=1,1 m.
140	6330149	51:49:43,6	20:51:36,4	Oczeszały St. nr 1 Gm. Belsk Duży Pow. grójecki	Gospodarstwo sadownicze Oczeszały	2000	Q	72,0	154,5	Q	48,0	<u>br</u> 12,25	<u>br</u> 01-03-2000	Studnia użyta do konstrukcji przekroju C-D Qe= 6,75 m ³ /h, Se=2,93 m.
141	6330363	51:49:32,2	20:53:19,1	Turowice St. nr 1 Gm. Jasieniec Pow. grójecki	Gospodarstwo sadownicze Turowice	2000	Q	43,0	148,9	Q	30,0	<u>br</u> 11,0	<u>br</u> 01-01-2000	Studnia użyta do konstrukcji przekroju C-D Qe= 8,10 m ³ /h, Se=1,20 m.

Numer studni wierconej		Współrzędne wg pomiaru GPS**		Miejscowość	Użytkownik	Otwór				Poziom wodonośny				Uwagi
zgodny z mapą dokumentacyjną*	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji	φ	λ			Rok wyk.	Stratygrafia spagu	Głębokość [m]	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Stratygrafia	Głębokość stropu [m]	Głębokość do zw. wody [m]	Data pomiaru [dd-mm-rrrr]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
142	6330066	51:49:11,0	20:55:03,5	Warpęsy St. nr 1 Gm. Jasieniec Pow. grójcecki	Studnia prywatna Warpęsy	1998	Pg-Ng	52,0	140,2	Q	25,0	<u>br</u> 5,0	<u>br</u> 30-04-1998	Studnia użyta do konstrukcji przekroju C-D Qe= 6,50 m ³ /h, Se=8,20 m.
143	6330315	51:49:01,1	20:55:11,7	Warpęsy St. nr 1 Gm. Jasieniec Pow. grójcecki	Gospodarstwo sadownicze Warpęsy	1992	Q	44,0	138,4	Q	30,0	<u>br</u> 6,5	<u>br</u> 01-01-1992	Studnia użyta do konstrukcji przekroju C-D Qe= 9,40 m ³ /h, Se=0,8 m.
144	6330394	51:48:54,5	20:55:13,6	Warpęsy St. nr 1 Gm. Jasieniec Pow. grójcecki	Gospodarstwo sadownicze Warpęsy	2017	Q	42,0	137,0	Q	29,0	<u>br</u> 2,4	<u>br</u> 01-01-2017	Studnia użyta do konstrukcji przekroju C-D Qe= 6,0 m ³ /h, Se=1,1 m.
145	6330386	51:48:05,2	20:56:54,7	Gośńiewice St. nr 1 Gm. Jasieniec Pow. grójcecki	Gospodarstwo sadownicze Gośńiewice	2004	Q	40,0	140,3	Q	21,0	<u>br</u> 9,5	<u>br</u> 01-06-2004	Studnia użyta do konstrukcji przekroju C-D Qe= 8,90 m ³ /h, Se=2,05 m.
146	6330385	51:48:02,2	20:57:06,7	Gośńiewice St. nr 1 Gm. Jasieniec Pow. grójcecki	Gospodarstwo sadownicze Gośńiewice	2005	Q	39,0	141,0	Q	13,0	<u>br</u> 7,8	<u>br</u> 01-10-2005	Studnia użyta do konstrukcji przekroju C-D Qe= 6,77 m ³ /h, Se=2,43 m.
147	6330283	51:47:30,5	20:57:28,4	Gośńiewice St. nr 1 Gm. Jasieniec Pow. grójcecki	Gospodarstwo sadownicze Gośńiewice	2016	Q	19,0	142,0	Q	4,0	<u>br</u> 4,0	<u>br</u> 01-03-2016	Studnia użyta do konstrukcji przekroju C-D Qe= 9,8 m ³ /h, Se=0,6 m.
148	6330226	51:47:05,4	20:57:30,0	Łychów St. nr 1 Gm. Jasieniec Pow. grójcecki	Gospodarstwo sadownicze Łychów	2007	Q	30,0	142,9	Q	4,2	<u>br</u> 4,2	<u>br</u> 2007	Studnia użyta do konstrukcji przekroju C-D.
149	6330273	51:45:34,2	20:59:42,4	Koziegłowy St. nr 1 Gm. Jasieniec Pow. grójcecki	Deszczownia – sady Koziegłowy	1988	Q	40,0	141,1	Q	25,5	<u>br</u> 8,96	<u>br</u> 01-01-1988	Studnia użyta do konstrukcji przekroju C-D Qe= 8,8 m ³ /h, Se=0,7 m.

* numer studni zaznaczony kursywą jest zgodny z tabelą 1a i tabelą A w objaśnieniach do arkusza MhP; numeracja zapisana czcionką zwykłą dotyczy nowych obiektów i stanowi kontynuację tabeli A/MhP

** współrzędne z dokładnością 0,1". Układ WGS 84. Odczyt GPS dokonany dla terenowej lokalizacji punktów w układzie współrzędnych WGS – 84 zamieszczony w tabeli nie może być zastosowany bez odpowiedniego przeliczenia do identyfikacji położenia tych punktów na mapach topograficznych 1:50 000 w układzie 1942.

A - pomiar wykonany dla potrzeb opracowania autorskiego pierwszego poziomu wodonośnego (PPW) ; B - pomiar z okresu budowy studni lub wykonania arkusza MHP;

Q – czwartorzęd, Pg-Ng – paleogen-neogen, Cr – kreda.

br – brak danych.

Tabela 3. Zestawienie wyników płytkich sond penetracyjnych

Numer zgodny mapą dokumentacyjną	Współrzędne wg pomiaru GPS*		Miejscowość	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Poziom wodonośny		Głębokość do zw. wody [m]	Głębokość do dna [m]	Data pomiaru [dd-mm-rrrr]	Uwagi
	φ	λ			Stratygrafia	Głębokość stropu [m]				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	51:48:48,4	20:57:52,5	Boglewice	131,30	Q	1,20	1,20	1,50	02-08-2022	rzędna zwierciadła wody 130,10 m n.p.m. położenie geomorfologiczne – taras zalewowy rzeki Kraski PPW=GUPW
2	51:47:47,2	20:59:31,1	Tworki	131,30	Q	1,20	1,20	1,30	02-08-2022	rzędna zwierciadła wody 130,10 m n.p.m. położenie geomorfologiczne – dolina rzeki Czarnej PPW=GUPW
3	51:40:03,1	20:58:26,2	Promna - Kolonia	113,00	Q	1,20	1,20	1,25	02-08-2022	rzędna zwierciadła wody 111,80 m n.p.m. położenie geomorfologiczne – taras zalewowy rzeki Pilicy PPW=GUPW
4	51:40:14,8	20:58:27,3	Brzeźce	112,50	Q	1,00	1,00	1,10	03-08-2022	rzędna zwierciadła wody 111,50 m n.p.m. położenie geomorfologiczne – taras zalewowy rzeki Pilicy PPW=GUPW

* - współrzędne podawać z dokładnością 0,1". Układ WGS 84. Odczyt GPS dokonany dla terenowej lokalizacji punktów w układzie współrzędnych WGS – 84 zamieszczony w tabeli nie może być zastosowany bez odpowiedniego przeliczenia do identyfikacji położenia tych punktów na mapach topograficznych 1:50 000 w układzie 1942.

Q – czwartorzęd.