



MINISTERSTWO  
ŚRODOWISKA

**MINISTERSTWO ŚRODOWISKA**  
Zleceńodawca



**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY**  
Państwowy Instytut Badawczy  
Generalny Wykonawca  
**PAŃSTWOWA SŁUŻBA HYDROGEOLOGICZNA**



**Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy**  
**Oddział Świętokrzyski w Kielcach**  
**25-953 Kielce, ul. Zgoda 21**

**BAZA DANYCH GIS MAPY HYDROGEOLOGICZNEJ POLSKI 1: 50 000**  
**PIERWSZY POZIOM WODONOŚNY**  
**WRAŻLIWOŚĆ NA ZANIECZYSZCZENIE I JAKOŚĆ WÓD**

Opracowanie autorskie

**OBJAŚNIENIA**

Arkusze **CHEJCINY (0850)**

Opracowali:

.....  
mgr inż. **Tomasz Młyńczak**

*upr. geol. nr V-1651*

*Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy*

.....  
dr **Beata Wiktorowicz**

*upr. geol. nr V-1698*

*Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy*

Koordynator arkusza MhP:

.....  
dr **Marcin Kos**

*upr. geol. nr V-1264*

*Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy*

**DYREKTOR**

Państwowego Instytutu Geologicznego  
Państwowego Instytutu Badawczego

**Główny Koordynator MhP**

dr **Piotr Herbich**

*upr. geol. nr V-1210*

Państwowy Instytut Geologiczny  
Państwowy Instytut Badawczy



Sfinansowano ze środków wypłaconych przez Narodowy Fundusz  
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

## SPIS TREŚCI

<b>I. WPROWADZENIE .....</b>	<b>3</b>
<b>II. ZAKRES I METODYKA WYKONANYCH PRAC .....</b>	<b>4</b>
<b>III. WRAŻLIWOŚĆ NA ZANIECZYSZCZENIE PIERWSZEGO POZIOMU WODONOŚNEGO .....</b>	<b>8</b>
<b>IV. WYBRANE WSKAŹNIKI JAKOŚCI WÓD PIERWSZEGO POZIOMU WODONOŚNEGO .....</b>	<b>12</b>
<b>V. PODSUMOWANIE .....</b>	<b>15</b>
<b>VI. SPIS LITERATURY I WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH .....</b>	<b>18</b>

### SPIS RYCIŃ ZAMIESZCZONYCH W TEKŚCIE

Ryc. 1 Mapa obszarów objętych ochroną prawną (6)

### SPIS TABEL ZAMIESZCZONYCH W TEKŚCIE

Tab. I. Wykaz badanych wskaźników jakości wód podziemnych (10, 11)

Tab. II. Klasy stopnia podatności wód pierwszego poziomu wodonośnego (10)

### TABELARYCZNE ZESTAWIENIA WYNIKÓW POMIARÓW

Tabela 1.1. Wyniki analiz chemicznych wód pierwszego poziomu wodonośnego – reprezentatywne studnie kopane.

Tabela 1.2. Wyniki analiz chemicznych wód pierwszego poziomu wodonośnego – reprezentatywne studnie wiercone.

Tabela 1.3. Wyniki analiz chemicznych wód pierwszego poziomu wodonośnego – reprezentatywne płytkie sondy penetracyjne.

Tabela 1.4. Wyniki analiz chemicznych wód pierwszego poziomu wodonośnego – reprezentatywne źródła.

Tabela 2. Wyniki analiz chemicznych wód pierwszego poziomu wodonośnego – materiały archiwalne – reprezentatywne studnie kopane, piezometry, studnie wiercone, płytkie sondy penetracyjne, źródła i inne punkty dokumentacyjne.

Tabela 3. Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych.

### CZEŚĆ KARTOGRAFICZNA (OPRACOWANIE AUTORSKIE)

Mapa zbiorcza „Pierwszy poziom wodonośny – wrażliwość na zanieczyszczenie” w skali 1:50 000

Mapa zbiorcza „Pierwszy poziom wodonośny – jakość wód” w skali 1:50 000

Mapy (kalki) korektowe – sztuk 10 w skali 1:50 000

Mapa topograficzna z lokalizacją przeprowadzonych pomiarów i obserwacji terenowych w skali 1:25 000

### WERSJA CYFROWA OPRACOWANIA (GIS)

Roboczy materiał archiwalny przekazany do Zespołu Koordynacyjnego MhP

## I. WPROWADZENIE

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy jest generalnym wykonawcą bazy danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski *Pierwszy poziom wodonośny - wrażliwość na zanieczyszczenie i jakość wód* w skali 1: 50 000. Zadanie jest realizowane na zlecenie Ministerstwa Środowiska sfinansowanych ze środków wypłacanych przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej i stanowi kontynuację prac dotyczących rozpoznania i charakterystyki pierwszego poziomu wodonośnego. Warstwy informacyjne mapy charakteryzują wrażliwość na zanieczyszczenie i jakość wód pierwszego od powierzchni terenu poziomu wodonośnego.

Pierwszy poziom wodonośny (PPW) stanowi warstwa lub zespół warstw wykazujących ciągłość występowania, o miąższości ponad 2 m (przy średnim stanie retencji) i średniej wodoprzepuszczalności powyżej 3 m/24 h. Ocena stanu jakościowego wód podziemnych oraz określenie stopnia ich wrażliwości na zanieczyszczenia, zwłaszcza związkami azotu pochodzenia rolniczego są niezbędnymi zadaniami wynikającymi z wdrażania w Polsce wytycznych wynikających z Ramowej Dyrektywy Wodnej (25, 33) oraz Dyrektywy Azotanowej (4, 5).

Pojęcie wrażliwości na zanieczyszczenia wód pierwszego poziomu wodonośnego oznacza naturalną właściwość systemu wodonośnego, określającą ryzyko migracji substancji zanieczyszczających z powierzchni terenu do wód podziemnych (3, 17). Wyróżniona podatność naturalna zależy głównie od naturalnych warunków hydrogeologicznych oraz parametrów filtracyjnych poziomu wodonośnego i utworów strefy aeracji, bez uwzględnienia specyfiki przemieszczania się różnych typów zanieczyszczeń. Wyniki oceny podatności są uwzględniane przy opracowywaniu programów działań ochronnych, głównie przy sporządzaniu miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego oraz przy ustanawianiu stref ochronnych ujęć i obszarów ochronnych zbiorników wód podziemnych.

Arkusze Chęciny (0850) Mapy hydrogeologicznej Polski *Pierwszy poziom wodonośny - wrażliwość na zanieczyszczenie i jakość wód* w skali 1: 50 000 został wykonany w okresie od kwietnia do grudnia 2009 roku przez mgr inż. Tomasza Młyńczaka i dr Beatę Wiktorowicz w Pracowni Państwowej Służby Hydrogeologicznej Oddziału Świętokrzyskiego Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego. Prace kameralne prowadzono w okresie od czerwca do sierpnia 2009r.

Opracowanie sporządzono zgodnie z zasadami określonymi we *Wskazaniach metodycznych do opracowanie warstw informacyjnych bazy danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski 1: 50 000 - wrażliwość na zanieczyszczenie i jakość wód* (11).

Przy sporządzaniu mapy wykorzystano materiały Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych HYDRO (2), Centralnego Archiwum Geologicznego w Warszawie, Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Kielcach oraz danych z urzędów gminnych oraz wyniki własnych terenowych analiz chemicznych wód pochodzących ze studni kopanych i wierconych, a także interpretacji archiwalnych i publikowanych materiałów geologicznych i hydrogeologicznych.

## **II. ZAKRES I METODYKA WYKONANYCH PRAC**

Czynności związane z opracowaniem arkusza Chęciny PPW-WJ obejmowały prace terenowe i kameralne. Łącznie wykonano oznaczenia wartości wybranych wskaźników jakości wód pierwszego poziomu wodonośnego w 33 wytypowanych punktach, w tym w 11 studniach kopanych, 14 wierconych, 1 źródle i 7 płytkich sondach penetracyjnych. Punkty pomiarowe zostały zlokalizowane na granicy zwartej wsi lub terenie pojedynczych gospodarstw, stanowiąc studnie czynne (eksploatowane) oraz zabezpieczone przed dostawaniem się wód spływających po powierzchni terenu i brakiem wpływu lokalnych ognisk zanieczyszczeń. Lokalizację punktów pomiarowych przedstawiono na mapie topograficznej w skali 1: 25 000 oraz mapie zbiorczej w skali 1: 50 000.

Polowe oznaczenia chemicznych i fizycznych wskaźników jakości wód wykonano przy pomocy polowego miernika SLANDI (pehametr SP 300, konduktometr SC 300 i fotometr LF 300). Oznaczenia wykonano w zakresie:

- azotany (z dokładnością 0,1 mgNO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup>),
- azotyny (z dokładnością 0,01 mgNO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>),
- jon amonowy (z dokładnością 0,01mg NH<sub>4</sub>/dm<sup>3</sup>),
- siarczany (z dokładnością 0,1 mg SO<sub>4</sub>/dm<sup>3</sup>),
- chlorki (z dokładnością 0,1 mg Cl/dm<sup>3</sup>),
- konduktywność (z dokładnością 1μS/cm),
- pH (z dokładnością 0,01),
- temperatura (z dokładnością 0,1<sup>0</sup>C).

W celu zapewnienia kontroli jakości wyników sporządzono 4 oznaczenia próbek dublowanych zgodnie z procedurami podanymi przez Szczepańską i Kmiecik (30, 31).

W opracowaniu wrażliwości (podatność) została oceniona na podstawie czasu wymiany polowej pojemności wodnej gleb i skał strefy aeracji przez infiltrujące wody opadowe (*MRT*). Czas ten oznacza praktycznie okres przebywania zanieczyszczeń konserwatywnych rozpuszczonych w wodzie i migrujących z powierzchni terenu do warstwy wodonośnej (17; 32).

Tab. I. Wykaz badanych wskaźników jakości wód podziemnych (10, 11)

Wskaźnik	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	pH	PEW
Jednostka	[mg/dm <sup>3</sup> ]					[-]	[μS/cm]
Dopuszczalna wartość	50	0,5	1,5	250	250	6,5-9,5	2 500
Obowiązujący akt prawny	Rozp. Ministra Środ. (DZ.U.Nr 241, poz. 2093)	Rozporządzenie Ministra Środowiska (Dz. U. Nr 143, poz. 896)					
Sprzęt do badań polowych	Fotometr SLANDI-typ LF 300 z wyposażeniem standardowym wraz z zestawem odczynników					Pehametr SLANDI typ SP 300	Konduktometr SLANDI typ SC 300

W ramach prac kameralnych dokonano szczegółowej analizy wymienionych poniżej następujących materiałów archiwalny i prac publikowanych:

- Szczegółowa Mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Chęciny wraz z objaśnieniami (8, 9),
- Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Chęciny wraz z objaśnieniami (12),
- Baza danych GIS mapy hydrogeologicznej Polski 1: 50 000 pierwszy poziom wodonośny, występowanie i hydrodynamika, arkusz Chęciny z objaśnieniami (15),
- Mapa Hydrogeologiczna Polski 1: 50 000 pierwszy poziom wodonośny, występowanie i hydrodynamika, arkusz Chęciny wraz z objaśnieniami (16),
- Mapa geośrodowiskowa Polski 1: 50 000, arkusz Chęciny (6),
- Mapa glebowo-rolnicza w skali 1: 25 000 (18),
- Mapa obiektów przyrodniczych województwa świętokrzyskiego w skali 1: 400 000 (19),
- Mapa obszarów zagrożonych podtopieniami w Polsce. Informator Państwowej Służby Hydrogeologicznej (22),
- Raport o stanie środowiska w województwie świętokrzyskim w latach 2007-2008 (29),

- Opracowanie wstępnej oceny stanu chemicznego jednolitych części wód podziemnych (13),
- Raport o stanie chemicznym i ilościowym jednolitych części wód podziemnych dla obszarów dorzeczy zgodnie z wymaganiami RDW (14),
- Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych województwa kieleckiego (7),
- Dokumentacja hydrogeologiczna synkliny gałęzicko-bolechowicko-borkowskiej w Górach Świętokrzyskich (20),
- Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych z utworów czwartorzędowych, kredowych i jurajskich regionu Niecki Nidziańskiej oraz czwartorzędowych i trzeciorzędowych Zapadliska Przedkarpackiego (21),
- Dokumentacja hydrogeologiczna Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 409 – Niecka Miechowska (część SE) (37),
- Studium hydrogeologiczne możliwości wykorzystania zasobów podziemnych z terenu „Białego Zagłębia” dla potrzeb aglomeracji Kielc (23),
- Opracowanie *Wskazania możliwości pozyskania dla miasta Kielce wód kopalnianych z obszaru Gałęzice-Bolechowice-Borków wraz z określeniem wpływu odwodnień górniczych na zasoby komunalnych ujęć wód podziemnych Kielc – na podstawie badań modelowych* (24).

Podczas prac terenowych zweryfikowano i zaktualizowano dane dotyczące potencjalnych ognisk zanieczyszczeń. Łącznie zarejestrowano 22 obiekty uciążliwe dla wód pierwszego poziomu wodonośnego. Informacje uzyskano w poszczególnych urzędach gminnych, Starostwie Powiatowym w Kielcach, Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska oraz Urzędzie Marszałkowskim Województwa Świętokrzyskiego. Zestawienie ogniska zanieczyszczeń zamieszczono w tabeli 3.

Algorytm oceny podatności naturalnej wód pierwszego poziomu wodonośnego został obliczony stosując następującą formułę (10, 11):

$$MRT = MRT_S + MRT_1 + MRT_2,$$

w której wykorzystano sumę czasu wymiany połowej pojemności:

- wodnej profilu glebowego ( $MRT_S$ ),

- wodnej utworów przepuszczalnych strefy aeracji ( $MRT_1$ ),
- wodnej utworów słabo i półprzepuszczalnych w profilu strefy aeracji ( $MRT_2$ ).

Do wykonania obliczeń czasu  $MRT$  przygotowano szeregu danych wejściowych, które określały następujące parametry:

- miąższość strefy aeracji ( $m_A$ ), odpowiadającej głębokości występowania zwierciadła swobodnego wody lub stropowi pierwszego poziomu wodonośnego o zwierciadle napiętym; źródło danych stanowiła baza danych GIS MhP-PPW skali 1: 50 000 (15) oraz mapa głębokości występowania zwierciadła swobodnego lub stropu pierwszego poziomu wodonośnego o zwierciadle napiętym (12; 16);
- współczynnik połowej pojemności wodnej profilu glebowego ( $W_{og}$ ), będącej miarą zdolności ochronnych profilu glebowego; parametr wyznaczono na podstawie mapy glebowo-rolniczej w skali 1: 100 000 (18) i danych uzyskanych z Instytutu Upraw Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach;
- współczynnik połowej pojemności wodnej utworów strefy aeracji ( $w_{op}$  oraz  $w_{oi}$ ) i procentowy udział warstw izolujących w profilu strefy aeracji ( $Sp$ ), charakteryzujący zdolności ochronne utworów nadkładu pierwszego poziomu wodonośnego; parametr określono na podstawie analizy *Szczegółowej Mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000, arkusz Chęciny* (8, 9), przekrojów geologicznych i hydrogeologicznych, a także profili otworów studziennych (2) i innych dostępnych materiałów pochodzących z opracowań regionalnych i dokumentacji hydrogeologicznych (7, 20, 21, 23, 24, 37); wartości współczynników  $w_{op}$  i  $w_{oi}$  przyporządkowano według tabeli 4 zawartej w *Wytycznych ...* (11), natomiast dla wydzielonych obszarów z reprezentatywnym profilem w strefie aeracji określono procentowy udział warstw izolujących ( $Sp$ );
- współczynnik infiltracji efektywnej ( $R$ ), określony w oparciu o klasyfikację utworów powierzchniowych pod względem litologicznych warunków infiltracji z uwzględnieniem spadków terenu, stopnia zurbanizowania oraz modułu zasobów odnawialnych wód; parametr wyznaczono na podstawie mapy izolinii wskaźnika odnawialności zasobów pierwszego poziomu wodonośnego z uwzględnieniem średnich i ekstremalnych wartości okresowego odpływu podziemnego (26), oraz danych uzyskanych ze *Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski* (8).

### III. WRAŻLIWOŚĆ NA ZANIECZYSZCZENIE PIERWSZEGO POZIOMU WODONOŚNEGO

Na podstawie wyznaczonego sumarycznego czasu wymiany połowej pojemności wodnej gleb i utworów aeracji (MRT), dokonano klasyfikacji wód pierwszego poziomu wodonośnego dla pięciu klas wrażliwości (10, 11).

Analiza warstwy informacyjnej przedstawiającej stopień podatności na zanieczyszczenia wód pierwszego poziomu wodonośnego wykazała, że obszar arkusza Chęciny charakteryzuje się głównie bardzo wysoką i wysoką klasą wrażliwości. Wyjątek stanowi część północno-wschodnia, gdzie stwierdza się wyraźne zróżnicowanie stopnia podatności na zanieczyszczenia.

Na obszarze arkusza Chęciny wody podziemne o znaczeniu użytkowym występują w utworach czwartorzędowych, mezozoicznych kredy, jury i triasu oraz paleozoicznych permu i dewonu. Skały starszego paleozoiku kambru, dewonu dolnego oraz triasu górnego i jury środkowej stanowią utwory niewodonośne, praktycznie bezwodne (12, 15, 16).

Pierwszy poziom wodonośny występujący w piaszczysto-żwirowych osadach czwartorzędu dolin rzek Białej i Czarnej Nidy, Nidy i Łosiny (**jednostka 4 p,ż/d/zs/P/Q**), charakteryzuje się bardzo wysokim i wysokim stopniem podatności na zanieczyszczenia. Głębokość występowania wód podziemnych jest w nich niewielka, wynosząca od 1 do 5 m p.p.t., rzadziej 5 do 10 m p.p.t. Dodatkowo w profilu strefy aeracji nie występują utwory izolujące, które utrudniałyby migrację zanieczyszczeń z powierzchni terenu. Wpływ na zmniejszenie podatności na zanieczyszczenie posiadają spotykane miejscami na terasach zalewowych torfy, namuły torfiaste i mady piaszczyste.

W południowo-zachodniej części arkusza oraz fragmentarycznie w części północno-zachodniej i północnej, pierwszy poziom wodonośny występuje w utworach górnokredowych, reprezentowanych przez wapień i opoki (**jednostka 1 w,o/wp/zs(n)G/Cr3**) oraz piaskowcach i piaskach dolnokredowych (**jednostka 2 pc/wp/zs(n)G/Cr1**). Jednostka charakteryzuje się bardzo wysoką i wysoką wrażliwością na zanieczyszczenia. Jedynie w jej niewielkiej części wyróżnia się tereny o średnim, niskim i bardzo niskim stopniu podatności. Za przyczynę bardzo wysokiego stopnia podatności uznać należy, brak izolacji stropowej występujących tu utworów wodonośnych oraz charakter ośrodka szczelinowo-porowy. Natomiast w miejscach, gdzie stwierdzono niezbyt miększe przykrycie niezawodnionymi przepuszczalnymi i słaboprzepuszczalnymi osadami

czwartorzędowymi, zaobserwowano znaczną poprawę klas wrażliwości, nawet do bardzo niskiej. Dodatkowo wpływ na stopień podatności posiada tu zróżnicowana głębokość położenia swobodnego zwierciadła wody pierwszego poziomu wodonośnego. Występuje ono na głębokościach od 2 do 50 m p.p.t. (poziom Cr1 w skali regionalnej obejmuje najwyższą część kredy dolnej – alb i najniższą część kredy górnej – cenoman, wykształcone w postaci serii piasków i piaskowców glaukonitowych, a poziom Cr3 obejmuje leżącą serię górnokredowych osadów węglanowych).

W centralnej części arkusza, pierwszy poziom wodonośny występuje w spękanych wapieniach i marglach górnej jury (**jednostka 3 w,me/wp/zs(n)G/J3**). Oceniono, że jest to obszar o bardzo wysokim i wysokim oraz fragmentarycznie średnim i niskim stopniu podatności na zanieczyszczenia. Wpływ na ocenę wrażliwości ma tu, podobnie jak w innych jednostkach, brak lub istnienie stropowej warstwy izolacyjnej oraz głębokość występowania swobodnego zwierciadła wody. Jednostka posiada charakter ośrodka szczelinowego i szczelinowo-krasowego. Zwierciadło wody występuje w przedziałach głębokości od 2 - 5 m p.p.t. do 20 - 50 m p.p.t.

Obszar o największym zróżnicowaniu stopnia podatności na zanieczyszczenia występuje w północno-wschodnia części arkusza. Stwierdza się w niej zarówno rejony o bardzo niskim, niskim, średnim jak i wysokim i bardzo wysokim stopniu wrażliwości. Główne poziomy użytkowe wód podziemnych rozwinięte są tam w utworach:

- wapieniach i marglach triasu środkowego oraz piaskowcach i mułowcach triasu dolnego (**jednostka 5 w,pc,ozl/wp/zs(n)G/T1,2; 8 ozl,pc/wp/zsG/T1**); zwierciadło wód podziemnych występuje w przedziałach głębokości 5 - 10 i 10 - 20 m p.p.t.; warstwy wodonośne są pozbawione izolacji;
- zlepieńcach, mułowcach i wapieniach górnopermskich (**jednostka 7 ozl,me,me/wp/zs(n)G/P3**); zwierciadło wód podziemnych występuje w przedziałach głębokości 10 - 20 i 20 - 50 m p.p.t.; ośrodek stanowi zbiornik o charakterze szczelinowym;
- wapieniach i dolomitach dewonu środkowego oraz wapieniach dewonu górnego (**jednostka 6 w,do/wp/zs(n)G/D2,3**); zwierciadło wód podziemnych występuje w przedziałach głębokości 10 - 20 i 20 - 50 m p.p.t.; poziom pozbawiony izolacji stropowej.

Wyniki przeprowadzonej analizy pozwalają stwierdzić, że uzyskany obraz zróżnicowania przestrzennego podatności naturalnej występujący w obrębie arkusza Chęciny,

wynika przede wszystkim ze skomplikowanej budowa geologiczno-strukturalnej obszaru, charakteryzującej się zmiennym rodzajem i wykształceniem litologicznym utworów strefy aeracji oraz różnymi głębokościami występowania pierwszego poziomu wód podziemnych.

W toku przeprowadzonej analizy, porównano wyznaczone klasy podatności PPW z przedziałami stopnia zagrożenia wskazanymi na MhP (11). Uzyskane wyniki wykazały znaczne różnice w ich ocenie. Za główny powód uznać należy wykorzystanie różnych kryteriów przyjętych w obu metodykach. Stopień zagrożenia na MhP został określony jako podatność specyficzna, która uwzględnia obecność ognisk zanieczyszczeń i ograniczenie dostępności dla zagospodarowania terenu. Natomiast ocenę klas wrażliwości PPW oparto na pojęciu podatności naturalnej, gdzie zastosowano litologiczne uwarunkowania infiltracji wód opadowych, głębokości występowania PPW oraz zdolności ochronnych profilu glebowego.

Tab. II. Klasy stopnia podatności wód pierwszego poziomu wodonośnego (10)

<b>MRT Szacunkowy czas wymiany wody w profilu strefy aeracji [lata]</b>	<b>Stopień podatności na mapie 1: 500 000</b>	<b>Klasy wrażliwości MhP-PPW 1: 50 000</b>	<b>Opis</b>
<5	bardzo podatne	bardzo wysoka	Ośrodek podatny na większość zanieczyszczeń.
5-25	podatne	wysoka	Ośrodek podatny na wiele typów zanieczyszczeń, oprócz silnie sorbowanych (np. metale ciężkie).
25-50	Średnio podatne	średnia	Ośrodek podatny na niektóre typy zanieczyszczeń, ale tylko, gdy są wprowadzane lub wyługowane w sposób ciągły, intensywny i na dużym obszarze.
50-100	mało podatne	niska	Ośrodek podatny tylko na zanieczyszczenia konserwatywne wprowadzane lub wyługowane w sposób ciągły, intensywny i na dużym obszarze.
>100	bardzo mało podatne	bardzo niska	Ośrodek nie podatny na większość zanieczyszczeń.

Na mapie MhP arkusz Chęciny (12), stwierdzono występowanie dwóch stopni zagrożenia. Przy czym zaznaczyć należy, że w większości obszaru wyznaczono wysoki stopień zagrożenia. Jedynie w niewielkiej części w rejonie Cementowni „Małogoszcz” oraz na granicy arkusza Chęciny i Morawica w obrębie kopalni „Jaźwica” i „Małogoszcz” uwidacznia się bardzo wysoki stopień zagrożenia.

Kartograficzny obraz stopnia podatności na zanieczyszczenia w wykonanej warstwie informacyjnej do bazy danych GIS *Pierwszy poziom wodonośny - wrażliwość na zanieczyszczenie i jakość wód*, pokazuje stosunkowo wyższe zagrożenie. Na arkuszu dominuje bardzo wysoki i wysoki stopień podatności, średni, niski i bardzo niski występuje tylko w niewielkich obszarach. Z analizy materiałów wynika, że wysoki stopień zagrożenia wyróżniony na MhP odpowiada wysokiemu i bardzo wysokiemu stopniowi podatności wydzielonemu na PPW. Różnice w występowaniu niewielkich obszarów, prezentujących niższe stopnie, wynika z uwzględnienia w szerszym zakresie występowania utworów izolujących w profilu aeracji oraz zróżnicowania głębokości występowania pierwszego poziomu wodonośnego. Największe zróżnicowanie stwierdza się w części północno-wschodniej arkusza, gdzie dodatkowy wpływ posiada skomplikowana budowa geologiczno-strukturalna. Ponadto różnice w uzyskanym obrazie wynikają z braku uwzględnienia obecności ognisk zanieczyszczeń. Jest to szczególnie widoczne w rejonie kopalni „Jaźwica” i „Małogoszcz”, gdzie został wyznaczony średni i niski stopień podatności PPW.

Wyznaczenie podatności naturalnej na arkuszu Chęciny *Pierwszy poziom wodonośny - wrażliwość na zanieczyszczenie i jakość wód*, pozwoliło na uszczegółowienie kartograficznego obrazu przestrzennego występowania stopnia zagrożenia na zanieczyszczenia. W wyniku uwzględnienia właściwości hydrogeologicznych systemu wodonośnego, a zwłaszcza parametrów infiltracji efektywnej, warunków hydrodynamicznych, parametrów filtracyjnych poziomu wodonośnego, stref aeracji i osadów słaboprzepuszczalnych, otrzymano dokładniejszy obraz wrażliwości pierwszego poziomu wód podziemnych na zanieczyszczenia.

Na obszarze arkusza Chęciny zlokalizowano kilkadziesiąt obiektów potencjalnie uciążliwych dla wód podziemnych. Ich zestawienie przedstawia tabela 3, a lokalizację mapa zbiorcza „*Pierwszy poziom wodonośny - wrażliwość na zanieczyszczenie i jakość wód*”.

W północnej części arkusza znajduje się kilka zakładów górniczo-przetwórczych. Największym obiektem przemysłowym jest Cementownia „Małogoszcz” w Małogoszczu (tabela 3, pkt.: 1). Negatywnym skutkiem oddziaływania zakładu jest przede wszystkim zanieczyszczenie pyłowe (401 ton w 2009r.) i gazowe powietrza atmosferycznego (1000 ton w 2009r.) oraz degradacja powierzchni terenu. Emisje mogą wpływać m.in. na zmiany składu chemicznego gleb i wód powierzchniowych oraz uszkodzenia drzewostanów w zbiorowiskach leśnych.

Duże zagrożenie dla jakości wód podziemnych stanowi eksploatacja złóż surowców skalnych głęboko wciętymi wyrobiskami górniczymi kopalni „Jaźwica” (tabela 3, pkt.: 7) i „Małogoszcz” (tabela 3, pkt.: 1). W lejach depresji odwadnianych wyrobisk może nastąpić infiltracja zanieczyszczonych wód rzecznych do warstwy wodonośnej (21).

Na pozostałym obszarze arkusza, główne zagrożenie dla jakości wód podziemnych stanowi rolnicze wykorzystanie terenu i zabudowa wiejska, a brak naturalnych warstw izolacyjnych sprzyja migracji zanieczyszczeń azotanami do wód podziemnych. Są to przede wszystkim fermy hodowlane, produkujące ścieki rolnicze i obornik (tabela 3, pkt.: 18, 20, 21, 22). Dodatkowo wywożone substancje na pola uprawne jako naturalny nawóz, stanowią jedno ze źródeł zanieczyszczeń związkami azotu.

Zagrożeniem jest również nieprawidłowa gospodarka wodno-ściekowa w obrębie gospodarstw rolnych. Z uzyskanych informacji (WIOŚ Kielce) wynika, że ponad 70 % opisywanego obszaru nie posiada sieci kanalizacji sanitarnej. Dodatkowo, obiektami stwarzającymi potencjalne zagrożenie dla wód podziemnych są nieszczelne szamba przydomowe oraz niezorganizowane zrzuty ścieków bytowych.

W obrębie arkusza znajdują się liczne oczyszczalnie ścieków (tabela 3, pkt.: 6, 10, 11, 12, 15) z których największe znajdują się w miejscowości Zakrucze (850 m<sup>3</sup>/d) oraz Radkowice (940 m<sup>3</sup>/d). Jednak odsetek ludności korzystającej z oczyszczalni wynosi około 50% (dane WIOŚ Kielce).

Zagrożenie dla jakości wód pierwszego poziomu wodonośnego stanowi również kontrolowane i niekontrolowane wysypiska śmieci, mniejsze zakłady przemysłowe, magazyny i punkty dystrybucji paliw płynnych (tabela 3, pkt.: 2, 3, 4, 5, 8, 9, 13, 14, 16, 17).

#### **IV. WYBRANE WSKAŹNIKI JAKOŚCI WÓD PIERWSZEGO POZIOMU WODONOŚNEGO**

Jakość wód podziemnych pierwszego poziomu wodonośnego występującego na obszarze arkusza Chęciny, oceniono na podstawie dostępnych archiwalnych wyników analiz chemicznych wykonywanych w ramach monitoringu regionalnego (1, 13, 14) oraz polowych oznaczeń wykonanych dla potrzeb opracowania *Pierwszy poziom wodonośny - wrażliwość na zanieczyszczenie i jakość wód*.

Na obszarze arkusza Chęciny zlokalizowane są trzy punkty sieci stacjonarnych obserwacji wód podziemnych prowadzonych przez Państwowy Instytut Geologiczny –

Państwowy Instytut Badawczy (1). Są to studnie wiercone, ujmujące poziom górnokredowy o niewielkim poborze wody: nr 13 (499 SOH) w miejscowości Bocheniec, nr 23 (382 SOH) w miejscowości Wolica i nr 43 (493 SOH) w miejscowości Mokrsko.

Wyniki analiz chemicznych i obiekty potencjalnie uciążliwe dla wód podziemnych zostały zestawione w tabelach 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 i przedstawione na mapie zbiorczej. Podstawę oceny jakości wód podziemnych stanowiły dopuszczalne wartości poszczególnych składników podane w rozporządzeniach Ministra Środowiska w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenia związkami azotu ze źródeł rolniczych (28) oraz wytyczne w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenia związkami azotu ze źródeł rolniczych (27).

Zawartości związków azotu w wodach pierwszego poziomu wodonośnego na obszarze arkusza Chęciny jest zróżnicowana. Podkreślić należy, że w połowie opróbowanych punktów, stwierdzono stężenia azotanów podwyższone ( $25 < \text{NO}_3 > 50 \text{ mg/dm}^3$ ) lub przekroczone azotanami ( $\text{NO}_3 > 50 \text{ mg/dm}^3$ ) w stosunku do dopuszczalnego stężenia dla wód pitnych. Analiza dostępnych materiałów pozwala stwierdzić, że zanieczyszczenia posiadają charakter lokalny, pochodzący ze zwartej zabudowy nie objętej kanalizacją lub rolniczego użytkowania terenu, czy też ogólnie złego stanu sanitarnego gospodarstw. Dodatkowo, migracji związków azotu sprzyja brak występowania na większości obszaru naturalnej izolacji stropowej.

Wody pierwszego poziomu wód podziemnych, występujące w utworach czwartorzędowych charakteryzują się zawartością azotanów w przedziale od 0,3 do 83,7  $\text{mg/dm}^3$ . Przekroczoną wartość dopuszczalnego stężenia stwierdzono tylko w jednym punkcie w miejscowości Stara Wieś (studnia kopana nr 131), natomiast w studniach kopanych położonych w Mokrsku Górnym (nr 78), Sokołowie Dolnym (nr 115) i Podzamczu (nr 173), występują one tylko w ilości podwyższonej 25-50  $\text{mg/dm}^3 \text{ NO}_3$ . W związku z brakiem danych potwierdzających występowanie zanieczyszczeń na większym obszarze uznano, że posiadają one charakter punktowy.

W wodach występujących w utworach górnej i dolnej kredy (główne poziomu użytkowe), stwierdzono zawartość związków azotu w przedziale od  $< 10,0$  do 74,1  $\text{mg/dm}^3$ . Normatywna zawartość składnika została przekroczona tylko w jednym ujęciu w miejscowości Mzurowa (studnia wiercona nr 26). Rejon jej zasilania został wyznaczony jako punkt zagrożony zanieczyszczeniami związkami azotu, podobnie jak na mapie MhP (12). Podwyższoną zawartość azotanów stwierdzono też w opróbowanych studniach wierconych w miejscowości Lasków (nr 150) i Bolmin (nr 4).

Wody głównego poziomu użytkowego w utworach górnej jury, cechuje zawartość azotanów wahająca się od 0,3 do 73,6 mg/dm<sup>3</sup>. W dwóch opróbowanych studniach wierconych w Starochęcinach (nr 16) i Wierzbicy Górnej (nr 40), zaobserwowano ich wartości przekraczające zawartości dopuszczalne dla wód pitnych. Natomiast w punktach w Nowej Wsi (nr 12) i Brzegach (nr 145), uzyskano podwyższone stężenie składnika (25-50 mg/dm<sup>3</sup> NO<sub>3</sub>). Wysoka zawartość azotanów związana jest tam z lokalnymi zanieczyszczeniami pochodzącymi ze zwartej zabudowy wiejskiej.

We wszystkich badanych studniach wierconych ujmujących wody poziomu środkowo i górno - dewońskich, zanotowano stężenia azotanów od 50,5 do 74,4 mg/dm<sup>3</sup>, przekraczające dopuszczalne zawartości dla wód pitnych. Określono je jako punktowe, ze względu brak informacji potwierdzających charakter przestrzenny.

Wyraźnie podwyższoną zawartość azotanów obserwuje się również w źródle zlokalizowanym w rejonie miejscowości Brus (107), gdzie ich stężenie wyniosło 77,7 mg/dm<sup>3</sup>. Przyczyną ich wysokiego stężenia jest niewątpliwie obecność gospodarstw wiejskich i rolniczy charakter terenu w bezpośrednim sąsiedztwie źródła.

Azotyny (NO<sub>2</sub>) na obszarze opisywanego arkusza Chęciny, występują wszędzie w ilościach dopuszczalnych w zakresie od poniżej 0,01 do 0,44 mg/dm<sup>3</sup>.

Stężenie jonu amonowego (NH<sub>4</sub>) zawiera się zwykle w przedziale od poniżej 0,05 do 0,37 mg/dm<sup>3</sup>. Wyjątkiem są wyniki uzyskane podczas wykonywania płytkich sond penetracyjnych, gdzie stwierdzono wartości znacznie wyższe, a w jednym punkcie zanotowano nawet trzykrotne przekroczenie wartości dopuszczalnych (sonda nr 10 – 4,8 mg/dm<sup>3</sup>). Uważa się, że wpływ na zanieczyszczenia opisywanym związkami, posiada tu głównie rolniczy charakter terenu.

Zawartość siarczanów w wodach pierwszego poziomu wodonośnego na arkuszu Chęciny, mieści się w granicach dopuszczalnych stężeń dla wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi i waha się w przedziale od 14,8 do 217,8 mg/dm<sup>3</sup>.

Stężenie chlorków stwierdzono w ilości od 9,4 do 388,1 mg/dm<sup>3</sup>. Podwyższoną ich zawartość zanotowano tylko w jednym punkcie (nr 78). Ich pochodzenie jest tam prawdopodobnie także związane z działalnością rolniczą.

## V. PODSUMOWANIE

Opracowanie autorskie warstw informacyjnych bazy danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski *Pierwszy poziom wodonośny - wrażliwość na zanieczyszczenie i jakość wód*, wykonano w celu oceny podatności na zanieczyszczenia zbiorników wód podziemnych występujących w obrębie arkusza Chęciny (850).

Realizacja wykonanego arkusza PPW-WJ obejmowała prace terenowe i kameralne. Podczas prac terenowych wykonano oznaczenia zawartości wybranych wskaźników jakości wód pierwszego poziomu wodonośnego w 33 wytypowanych punktach, w tym w 11 studniach kopanych, 14 studniach wierconych, 1 źródle i 7 płytkich sondach penetracyjnych.

Wyznaczenie sumarycznego czasu wymiany połowej pojemności wodnej gleb i utworów aeracji, pozwoliło na ocenę wrażliwości na zanieczyszczenia wód pierwszego poziomu wodonośnego na obszarze arkusza. Uzyskany kartograficzny obraz generalnie pokazuje występowanie bardzo wysokiego i wysokiego stopnia podatności na zanieczyszczenie. Uważa się, że dominujący wpływ posiada tu brak izolacji wychodni warstw wodonośnych. Warstwy osadów słaboprzepuszczalne w ich nadkładzie występują jedynie na niewielkim obszarze. Podatność na zanieczyszczenia jest głównie bardzo wysoka i wysoka. Podatność niską obserwuje się fragmentarycznie w części północno-wschodniej, w miejscach charakteryzujących się dobrą izolacją warstw PPW od powierzchni terenu. Ze względu na stopień dokładności prezentowanych informacji dopuszcza się występowanie lokalnych odstępstw od wartości przedstawionych na mapie zbiorczej. Wynika to z istniejącego stanu rozpoznania warunków hydrogeologicznych, przyjętego schematu obliczeniowego oraz zasadami rejonizacji właściwymi dla mapy w skali 1: 50 000.

W oparciu o wykonane oznaczenia polowe wybranych wskaźników jakości wód, wyznaczono 7 punktowych stref, w których stwierdzono zanieczyszczenie ( $\text{NO}_3 > 50 \text{ mg/dm}^3$ ) oraz 7 rejonów zagrożonych zanieczyszczeniami PPW związkami azotu ( $25 < \text{NO}_3 < 50 \text{ mg/dm}^3$ ). Zaznaczyć jednak należy, że w celu pełniejszego rozpoznania jakości wód oraz dokładniejszego zidentyfikowania zanieczyszczeniami związkami azotu, konieczne jest wykonanie dodatkowych oznaczeń zarówno w poszczególnych jednostkach, jak i w pobliżu zanieczyszczonych studni.

Zanieczyszczenia wód na badanym obszarze związane są głównie z:

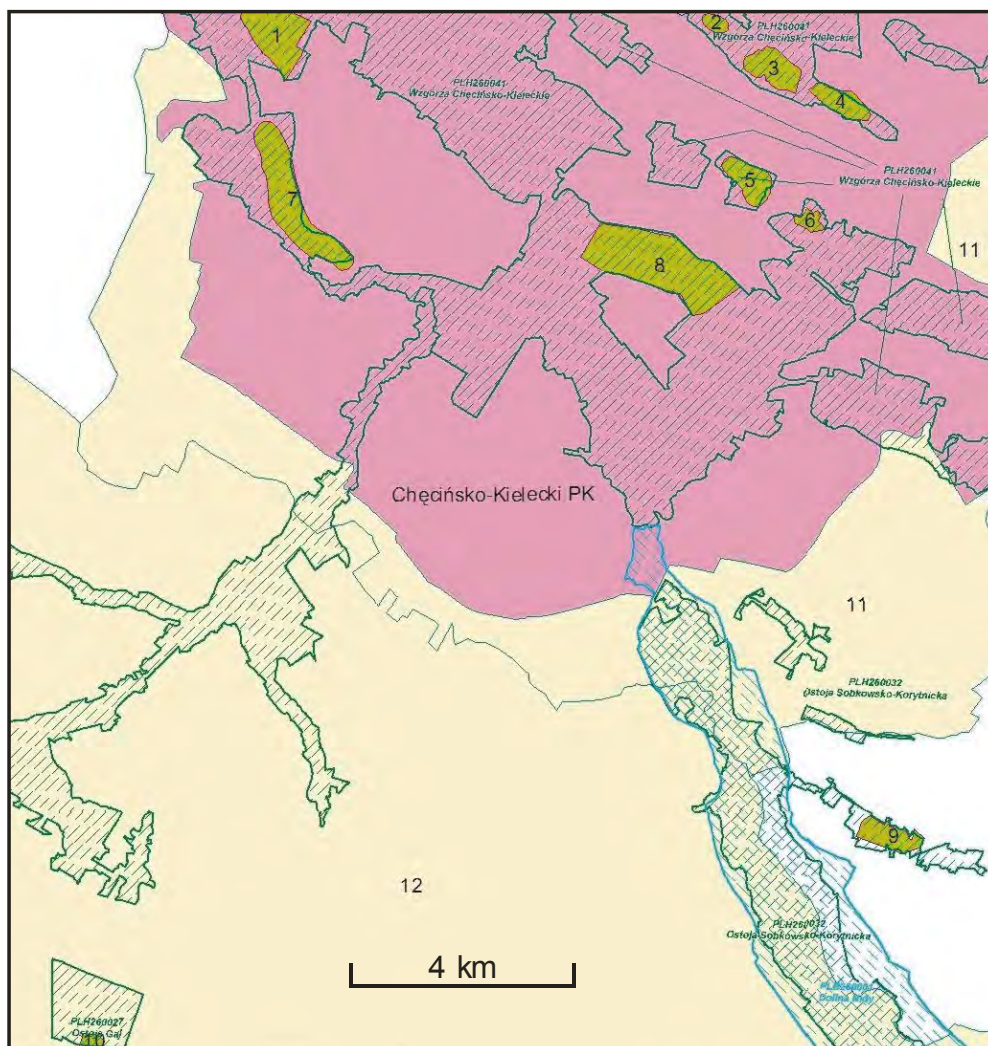
- niewłaściwym stosowaniem nawozów i środków ochrony roślin,
- złą gospodarką odpadami pochodzącymi z hodowli zwierząt i produkcji pasz (gnojowica, soki kiszonkowe),

- złym stanem sanitarnym wsi (brakiem kanalizacji i oczyszczalni ścieków),
- nieodpowiednim zabezpieczeniem składowisk odpadów i paliw płynnych.

Uważa się, że ze względu na realne zagrożenie degradacji pierwszego poziomu wód podziemnych, niezbędne jest wnikliwe monitorowanie zmian poziomu zawartości azotanów w wodach podziemnych oraz wychwytywanie trendów wzrostu tych substancji w celu podejmowania odpowiednio wcześnie działań naprawczych.

Różnorodność przyrodnicza obszaru arkusza Chęciny przyczyniła się do utworzenia wielu obszarów i obiektów chronionych, a najcenniejsze obiekty zostały objęte ochroną rezerwatową (ryc.1 (6)). Obszary chronione posiadają określone wymogi dotyczące ochrony środowiska oraz ograniczenia dotyczące różnych form działalności gospodarczej. W ustanowionych strefach obowiązują zakazy i zalecenie dotyczące m.in.: ochrony wód powierzchniowych i podziemnych.

W części centralnej, znajduje się Chęcińsko-Kielecki Park Krajobrazowy, utworzony w celu ochrony fragmentu Gór Świętokrzyskich, w którym zachowały się widoczne na powierzchni kolejne piętra tektoniczno-strukturalne (19, 36). Natomiast w części południowo-zachodniej znajduje się Włoszczowsko-Jędrzejowski Obszar Chronionego Krajobrazu. W części północnej arkusza znajdują się liczne rezerваты przyrody nieożywionej. Do najbardziej znanych należą: Góra Rzepka o powierzchni 9,1 ha, obejmujący odsłonięcia skał dewonu z fauną koralii i głowonogów oraz pozostałości historycznego górnictwa kruszcowego oraz rezerwat Wolica zlokalizowany jest w dawnym kamieniołomie na obszarze 2,8 ha i przedstawia profil osadów dolnego wapienia muszlowego (19). Na terenie arkusza zostały również zaprojektowane trzy Specjalne Obszary Ochrony siedlisk należące do sieci Natura 2000 (informacje uzyskane z Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Kielcach). Są to Wzgórza Chęcińsko-Kieleckie (8 692,98 ha), Ostoja Sobkowsko-Korytnicka (2206,1 ha) i Dolina Białej Nidy (5 162,83ha).



Ryc. 1. Mapa obszarów objętych ochroną prawną (6)

**Objaśnienia:**

**Rezerваты przyrody:**

- 1 - Milechowy, 2 - Stokowa, 3 - Góra Żakowa, 4 - Góra Zelejowa, 5 - Sosnówka, 6 - Góra Rzepka, 7 - Czubałka (Góra Bocheńska), 8 - Grzywy Korzeckowskie, 9 - Wzgórza Sobkowskie, 10 - Gaj

**Parki Krajobrazowe:**

- 11 - Chęciszko-Kielecki Park Krajobrazowy
- 12 - Włoszczowsko-Jędrzejowski Obszar Chronionego Krajobrazu

**Specjalne Obszary Ochrony Siedliskowej (Natura 2000):**

- Wzgórza Chęciszko-Kieleckie
- Ostęja Sobkowsko-Korytnicka
- Dolina Nidy

## VI. SPIS LITERATURY I WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH

1. Baza danych MONBADA i SOH. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.  
<http://www.pgi.gov.pl>.
2. Centralny Bank Danych Hydrogeologicznych. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa. <http://www.pgi.gov.pl>.
3. Dowgiałło J., Kleczkowski A.S., Maciaszczyk T., Rózkowski A., 2002 – Słownik hydrogeologiczny. Wyd. PIG, Warszawa.
4. Dyrektywa Rady z dnia 12.12.1991r. dotycząca ochrony wód podziemnych przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego, zwana Dyrektywą Azotanową (91/676/EWG).
5. Dyrektywa 2006/118/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 12 grudnia 2006r. w sprawie ochrony wód podziemnych przed zanieczyszczeniami i pogorszeniem ich stanu.
6. Gągól J., Osendowska E., Nowacki K., 2006 – Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1: 50 000, arkusz Chęciny. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
7. Ginalska-Prokop W. i zespół, 1990 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych województwa kieleckiego. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Kielce.
8. Hakenberg M., 1973 – Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1: 50 000, arkusz Chęciny (850). Wyd. Geol., Warszawa.
9. Hakenberg M., 1974 – Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1: 50 000, arkusz Chęciny (850). Wyd. Geol., Warszawa.
10. Herbich P., Nidental M., Woźnicka M., 2007 – Założenia metodyczne do opracowania warstw informacyjnych bazy danych GIS mapy hydrogeologicznej Polski 1: 50 000 „Pierwszy poziom wodonośny – wrażliwość na zanieczyszczenia i jakoć wód”. [w:] Współczesne problemy hydrogeologii, Kraków – Krynica 21 – 23 czerwca 2007r., t. XIII, 253-261.
11. Herbich P., Ówiertniewska Z., Czebreszuk J., Fert M., Gej K., Mordzonek G., Nidental M., Przytuła E., Węglarz D., Woźnicka M., 2008 – Wskazania metodyczne do opracowania warstw informacyjnych bazy danych GIS mapy hydrogeologicznej Polski 1: 50 000 „Pierwszy poziom wodonośny – wrażliwość na zanieczyszczenia i jakoć wód”.

12. Herman G., 1997 – Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Chęciny (850) z objaśnieniami. PIG, Warszawa.
13. Hordejuk T., Kazimierski B., Hordejuk M., Mitręga J., Skrzypczyk L., 2007 - Wstępna ocena stanu chemicznego jednolitych części wód podziemnych. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
14. Hordejuk T., Mitręga J., Czarniecka-Januszczuk U., Frankowski Z., Gałkowski P., Hordejuk M., Janecka – Styrz K., Kowalczyk A., Kublik J., Majer K., Nowicki Z., Palak D., Rojek A., Skrzypczyk L., 2008 – Raport o stanie chemicznym i ilościowym jednolitych części wód podziemnych dla obszarów dorzeczy zgodnie z wymaganiami RDW. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
15. Kos M., Jaworski R., 2006 - Baza danych GIS mapy hydrogeologicznej Polski 1: 50 000 pierwszy poziom wodonośny, występowanie i hydrodynamika, arkusz Chęciny (850) z objaśnieniami. PIG, Warszawa.
16. Kos M., Jaworski R., 2006 – Mapa Hydrogeologiczna Polski 1: 50 000 pierwszy poziom wodonośny, występowanie i hydrodynamika, arkusz Chęciny (850) z objaśnieniami. PIG, Warszawa.
17. Krogulec E., 2004 – Ocena podatności wód podziemnych na zanieczyszczenia w dolinie rzecznej na podstawie przesłanek hydrodynamicznych. Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 2004.
18. Mapa glebowo-rolnicza w skali 1 : 25 000. Wyd. IUNG, Puławy.
19. Mapa obiektów przyrodniczych województwa świętokrzyskiego w skali 1 : 400 000. Liga Ochrony Przyrody ZO w Kielcach.
20. Maszoński E., Żak Cz., 1968 – Dokumentacja hydrogeologiczna synkliny gałęzicko-bolechowicko-borkowskiej w Górach Świętokrzyskich. PIG, Kielce.
21. Maszoński E., Żak Cz., 1970 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych z utworów czwartorzędowych, kredowych i jurajskich regionu Niecki Nidziańskiej oraz czwartorzędowych i trzeciorzędowych Zapadliska Przedkarpackiego. PIG, Kielce.
22. Nowicki Z. (red.), 2007 – Mapa obszarów zagrożonych potępieniami w Polsce. Informator Państwowej Służby Hydrogeologicznej. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

23. Prażak J., 1990 – Studium hydrogeologiczne możliwości wykorzystania zasobów wód podziemnych z terenu „Białego Zagłębia” dla potrzeb aglomeracji Kielc. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Kielce.
24. Prażak J., i zespół, 2005 - Wskazania możliwości pozyskania dla miasta Kielce wód kopalnianych z obszaru Gałęzice-Bolechowice-Borków wraz z określeniem wpływu odwodnień górniczych na zasoby komunalnych ujęć wód podziemnych Kielc – na podstawie badań modelowych. Państwowy Instytut Geologiczny – Oddział Świętokrzyski, Kielce.
25. Ramowa Dyrektywa Wodna: Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady Wspólnoty Europejskiej 2000/60/WE z dnia 23 października 2000 roku w sprawie ustanowienia ram działalności Wspólnoty w zakresie polityki wodnej.
26. Rodzoch A., 2009 - Przeglądowa mapa wskaźnika odnawialności zasobów pierwszego poziomu wodonośnego, skala 1 : 800 000. Biuro Poszukiwań i Ochrony Wód "HYDROEKO", Warszawa.
27. Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych z dnia 23 grudnia 2002r. (Dz. U. Nr 241, poz. 2093).
28. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych (Dz. U. Nr 143, poz. 896).
29. Stan środowiska w województwie świętokrzyskim w latach 2007-2008 – Raport. Biblioteka Monitoringu Środowiska , Kielce 2009.
30. Szczepańska J., Kmiecik E., 1998 – Statystyczna kontrola jakości danych w monitoringu wód podziemnych. Wyd. AGH, Kraków.
31. Szczepańska J., Kmiecik E., 2005 – Ocena stanu chemicznego wód w oparciu o wyniki badań monitoringowych. Wyd. AGH, Kraków.
32. Witczak S. (red.), 2005 – Mapa wrażliwości wód podziemnych na zanieczyszczenie 1: 500 000 (Plansza 1 – Wody podziemne związane z wodami powierzchniowymi oraz ekosystemami lądowymi zależnymi od wód podziemnych; Plansza 2 – Podatność na zanieczyszczenie Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP). Arcadis Ekokonrem Sp. z o.o., Warszawa.

33. Witczak S., 2006 – Ochrona jakości wód podziemnych w świetle dyrektywy UE. [w:] Problemy związane z wprowadzaniem Ramowej Dyrektywy Wodnej, Częstochowa, 25-26 kwietnia 2006.
34. Witczak S., Duda R., Karlikowska J., Żurek A., 2005 – Możliwość wykorzystania mapy podatności do weryfikacji stref wrażliwych na zanieczyszczenia azotanami. [w:] Współczesne Problemy Hydrogeologii, Toruń, 6-9 września 2005r., 715-721.
35. Witkowski A., Rubin K., Kowalczyk K., Rózkowski A., Wróbel J., 2003 – Groundwater vulnerability map of the Crzanów karst – Fissured Triassic aquifer (Poland. Environmental Geology (2003) 44. Springer Verlag: 59-67.
36. Wróblewski T., 1995 – Chęcińsko-Kielecki Geologiczny Park Krajobrazowy w Górach Świętokrzyskich. Dokumentacja projektowa. Woj. Kons. Przym. w Kielcach.
37. Zieliński W., i zespół, 1998 – Dokumentacja hydrogeologiczna Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 409 – Niecka Miechowska (część SE). Arcadis. Ekokonrem. Wrocław.

**Tabela 1.1. Wyniki analiz chemicznych wód pierwszego poziomu wodonośnego - reprezentatywne studnie kopane**

Numer studni kopanej zgodny z mapą zbiorczą *	Współrzędne wg pomiaru GPS**		Data analizy [dd-mm-rrrr]	Miejscowość*** Użytkownik***	Wiek poziomu wodonośnego***	PEW	Temperatura [°C]	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub>	Cl	Uwagi					
	φ	λ			Głębokość stropu poziomu wodonośnego*** [m]	pH [μS/cm] [-]								[mg/dm <sup>3</sup> ]				
														1	2	3	4	5
28	50:47:47,3	20:18:58,7	28-05-2009	Bocheniec gm. Małogoszcz pow. jędrzejowski	Q 3,1	1028 6,51	10,4	0,44	1,5	0,71	80,0	87,9	studnia czynna, dostępna, stan dobry próbka dublowana: PEW- 1030; temp-10,4; pH-6,5; NO <sub>2</sub> -0,45; NO <sub>3</sub> -1,4; NH <sub>4</sub> -0,7; SO <sub>4</sub> -82,0; Cl-88,1					
33	50:47:30,3	20:22:19,7	27-05-2009	Wymysłów gm. Chęciny pow. kielecki	Q 1,3	269 6,12	11,2	<0,01	12,9	0,27	27,5	23,1	studnia nieczynna, dostępna, stan dobry					
57	50:46:34,1	20:17:47,0	27-05-2009	Karsznice gm. Małogoszcz pow. jędrzejowski	Cr <sub>1</sub> 7,8	977 7,1	11,0	0,01	2,3	0,10	202,0	35,7	studnia nieczynna, dostępna, stan dobry					
68	50:45:32,4	20:19:36,5	27-05-2009	Jelonek gm. Małogoszcz pow. jędrzejowski	Q 0,7	576 6,35	11,9	0,16	2,5	0,43	81,6	44,8	studnia czynna, dostępna, stan dobry					
73	50:46:13,5	20:23:39,0	27-05-2009	Choiny gm. Sobków pow. jędrzejowski	I <sub>3</sub> 2,7	354,2 6,50	13,6	<0,01	24,6	0,25	14,6	21,3	studnia nieczynna, dostępna, stan dobry					
78	50:46:40,4	20:27:11,5	27-05-2009	Podzamcze gm. Chęciny pow. kielecki	Q 5,3	1485 6,03	10,1	0,03	37,9	0,18	57,5	388,1	studnia nieczynna, dostępna, stan dobry					
92	50:43:57,2	20:16:01,9	27-05-2009	Mniszek gm. Małogoszcz pow. jędrzejowski	Q 2,7	389,0 4,69	10,8	0,01	0,3	0,16	48,3	27,7	studnia czynna, dostępna, stan dobry					
114	50:44:24,0	20:24:38,1	08-06-2009	Brzegi gm. Sobków pow. jędrzejowski	Q 2,5	806,0 6,84	11,2	0,13	21,4	0,34	67,6	30,5	studnia czynna, dostępna, stan dobry próbka dublowana: PEW- 800; temp-11,2; pH-6,7; NO <sub>2</sub> -0,12; NO <sub>3</sub> -21,5; NH <sub>4</sub> -0,35; SO <sub>4</sub> -65,0; Cl-30,0					
115	50:44:15,4	20:25:39,4	08-06-2009	Sokołów Dolny gm. Sobków pow. jędrzejowski	Q 1,6	158,4 6,77	12,3	<0,01	26,2	0,47	30,2	9,4	studnia nieczynna, dostępna, stan dobry					
131	50:42:01,7	20:21:13,9	08-06-2009	Stara Wieś gm. Jędrzejów pow. jędrzejowski	Q 1,2	796,0 6,88	14,0	0,01	83,7	0,23	97,0	55,9	studnia nieczynna, dostępna, stan dobry					

Numer studni kopanej zgodny z mapą zbiorczą *	Współrzędne wg pomiaru GPS**		Data analizy [dd-mm-rrrr]	Miejscowość*** Użytkownik***	Wiek poziomu wodonośnego***	PEW	Temperatura [°C]	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub>	Cl	Uwagi
	φ	λ			Głębokość stropu poziomu wodonośnego*** [m]	pH [μS/cm] [-]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
173	50:41:38,1	20:25:39,0	08-06-2009	<u>Mokrsko Górne</u> gm. Sobków pow. jędrzejowski	<u>Cr<sub>3</sub></u> 17,0	<u>649,0</u> 7,29	10,9	0,02	45,2	0,25	42,3	40,5	studnia nieczynna, dostępna, stan dobry

\* numeracja zapisana kursywą jest zgodna z tabelą 1 w objaśnieniach tekstowych do arkusza MhP-PPW – występowanie i hydrodynamika

\*\* współrzędne w układzie WGS-84 z dokładnością 0,1" (odczyt GPS dokonany dla terenowej lokalizacji punktów w układzie współrzędnych WGS-84 zamieszczony w tabelach nie może być zastosowany bez odpowiedniego przeliczenia do identyfikacji położenia tych punktów na mapach topograficznych 1 : 50 000 w układzie „1942”)

\*\*\* dane zaczerpnięte z tabeli 1 w objaśnieniach tekstowych do arkusza MhP-PPW – występowanie i hydrodynamika

**Tabela 1.2. Wyniki analiz chemicznych wód pierwszego poziomu wodonośnego - reprezentatywne studnie wiercone**

Numer studni wiercanej*		Współrzędne wg pomiaru GPS**		Data analizy [dd-mm-rrrr]	Miejscowość*** Użytkownik***	Wiek poziomu wodonośnego*** Głębokość stropu poziomu wodonośnego*** [m]	PEW pH [μS/cm] [-]	Temperatura [°C]	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub>	Cl	Uwagi
zgodny z mapą zbiorczą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji	φ	λ											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4	8500076	50:48:17,5	20:21:12,7	10-06-2009	<u>Bolmin</u> gm. Chęciny pow. kielecki	<u>Cr<sub>1</sub></u> 33,0	<u>365</u> 7,46	11,4	0,06	45,6	0,25	38,1	19,5	studnia czynna
12	8500079	50:46:55,5	20:18:58,6	18-06-2009	<u>Nowa Wieś</u> gm. Małogoszcz pow. jędrzejowski	<u>J<sub>3</sub></u> 18,0	<u>646</u> 7,53	11,9	<0,01	27,6	0,11	16,7	74,8	studnia czynna
13	8500011	50:47:36,2	20:19:41,3	28-05-2009	<u>Bocheniec</u> gm. Chęciny pow. kielecki	<u>J<sub>3</sub></u> 23,0	<u>489</u> 6,69	10,8	<0,01	0,3	0,23	13,8	38,7	studnia czynna
15	8500004	50:47:48,4	20:27:50,3	10-06-2009	<u>Chęciny</u> gm. Chęciny pow. kielecki	<u>D<sub>2</sub></u> 43,5	<u>810</u> 7,24	10,0	<0,01	50,8	<0,05	74,6	32,2	studnia czynna
16	8500008	50:46:39,7	20:28:55,1	10-06-2009	<u>Starochęciny</u> gm. Chęciny pow. kielecki	<u>J<sub>3</sub></u> 18,3	<u>764</u> 7,29	11,4	<0,01	67,9	0,24	66,1	41,0	studnia czynna próbka dublowana: PEW- 765; temp-11,4; pH-7,3; NO <sub>2</sub> -<0,01; NO <sub>3</sub> -59,5; NH <sub>4</sub> -0,25; SO <sub>4</sub> -62,6; Cl-35,0
26	8500099	50:43:20,2	20:20:50,2	18-06-2009	<u>Mzurowa</u> gm. Sobków pow. jędrzejowski	<u>Cr<sub>3</sub></u> 11,5	<u>653</u> 7,37	10,7	0,02	74,1	0,17	41,4	32,1	studnia czynna
40	8500009	50:42:11,2	20:29:34,3	18-06-2009	<u>Wierzbica Górna</u> gm. Sobków pow. jędrzejowski	<u>J<sub>3</sub></u> 35,0	<u>637</u> 7,43	11,6	0,02	73,6	0,37	19,7	25,4	studnia czynna
144	8500048	50:48:58,9	20:24:47,8	10-06-2009	<u>Gościniec</u> gm. Chęciny pow. kielecki	<u>D<sub>2</sub></u> 10,6	<u>627</u> 7,46	11,0	<0,01	74,4	0,14	51,9	22,5	studnia czynna
145	8500100	50:44:15,1	20:23:36,2	18-06-2009	<u>Brzęgi</u> gm. Małogoszcz pow. jędrzejowski	<u>J<sub>3</sub></u> 19,2	<u>649</u> 7,43	10,8	0,02	49,3	0,23	39,8	30,4	studnia czynna
146	8500101	50:43:21,9	20:23:13,9	18-06-2009	<u>Brzęgi</u> gm. Sobków pow. jędrzejowski	<u>Cr<sub>1</sub></u> 19,2	<u>828</u> 7,67	12,3	0,01	15,7	0,19	74,7	211,0	studnia czynna

Numer studni wierconej*		Współrzędne wg pomiaru GPS**		Data analizy [dd-mm-rrrr]	Miejscowość*** Użytkownik***	Wiek poziomu wodonośnego***	PEW pH [μS/cm] [-]	Temperatura [°C]	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub>	Cl	Uwagi
zgodny z mapą zbiorczą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji	φ	λ			Głębokość stropu poziomu wodonośnego*** [m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
147	8500033	50:49:46,9	20:16:48,6	18-06-2009	<u>Małogoszcz</u> gm. Małogoszcz pow. jędrzejowski	<u>J<sub>3</sub></u> 13,4	<u>415</u> 7,58	12,0	<0,01	15,5	0,18	18,2	10,80	studnia czynna
148	8500092	50:45:57,7	20:22:26,7	18-06-2009	<u>Bizorenda</u> gm. Sobków pow. jędrzejowski	<u>J<sub>3</sub></u> 12,0	<u>512</u> 7,54	12,5	<0,01	20,5	0,17	15,1	24,6	studnia czynna
149	8500057	50:42:46,4	20:24:03,7	18-06-2009	<u>Ossowa</u> gm. Sobków pow. jędrzejowski	<u>Cr<sub>3</sub></u> 22,6	<u>966</u> 7,52	12,5	<0,01	<10,0	0,17	83,4	210,0	studnia czynna próbka dublowana: PEW- 960; temp-12,5; pH-7,5; NO <sub>2</sub> -<0,01; NO <sub>3</sub> <10,0; NH <sub>4</sub> -0,15; SO <sub>4</sub> -80,6; Cl-198,0
150	8500014	50:40:31,9	20:18:01,1	18-06-2009	<u>Lasków</u> gm. Jędrzejów pow. jędrzejowski	<u>Cr<sub>3</sub></u> 4,9	<u>490</u> 7,67	12,0	0,021	2-6,14	0,12	21,7	33,3	studnia czynna

\* numeracja zapisana kursywą jest zgodna z tabelą 2 w objaśnieniach tekstowych do arkusza MhP-PPW – występowanie i hydrodynamika; numeracja zapisana zwykłą czcionką dotyczy nowych obiektów i stanowi kontynuację tabeli 2 MhP-PPW – występowanie i hydrodynamika

\*\* współrzędne w układzie WGS-84 z dokładnością 0,1" (odczyt GPS dokonany dla terenowej lokalizacji punktów w układzie współrzędnych WGS-84 zamieszczony w tabelach nie może być zastosowany bez odpowiedniego przeliczenia do identyfikacji położenia tych punktów na mapach topograficznych 1 : 50 000 w układzie „1942”)

\*\*\* dane zaczerpnięte z tabeli 2 w objaśnieniach tekstowych do arkusza MhP-PPW – występowanie i hydrodynamika (dotyczy studni wierconych z tabeli 2 MhP-PPW – występowanie i hydrodynamika)

**Tabela 1.3. Wyniki analiz chemicznych wód pierwszego poziomu wodonośnego - reprezentatywne płytkie sondy penetracyjne**

Numer studni kopanej zgodny z mapą zbiorczą *	Współrzędne wg pomiaru GPS**		Data analizy [dd-mm-rrrr]	Miejscowość	Wiek poziomu wodonośnego Głębokość stropu poziomu wodonośnego [m]	PEW pH [μS/cm] [-]	Temperatura [°C]	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub>	Cl	Uwagi
	φ	λ											
	[mg/dm <sup>3</sup> ]												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	50:49:18,5	20:18:12,8	12-07-2009	<u>Zakrucze</u> gm Małogoszcz pw. jędrzejowski	Q 1,4	<u>424</u> 6,72	17,8	0,30	1,8	0,46	149,0	24,8	głębokość otworu – 1,7 m głębokość do zw. wody – 1,4 m profil geologiczny – piaski i mady piaszczyste; dolina rzeczna
7	50:42:31,8	20:19:50,0	12-07-2009	<u>Rudki</u> gm Jędrzejów pw. jędrzejowski	Q 1,5	<u>424</u> 6,72	17,1	0,25	1,1	0,27	99,2	35,2	głębokość otworu – 2,0 m głębokość do zw. wody – 1,5 m profil geologiczny – piaski i mady piaszczyste; dolina rzeczna
8	50:42:59,1	20:15:30,3	12-07-2009	<u>Porąbka</u> gm Małogoszcz pw. jędrzejowski	Q 1,5	<u>441</u> 7,10	17,8	0,10	0,6	0,42	80,5	45,3	głębokość otworu – 2,2 m głębokość do zw. wody – 1,5 m profil geologiczny – piaski i mady piaszczyste; dolina rzeczna
9	50:43:50,6	20:17:25,1	12-07-2009	<u>Klin</u> gm. Małogoszcz pw. jędrzejowski	Q 2,0	<u>432</u> 7,02	17,2	0,38	4,6	1,60	62,3	101,5	głębokość otworu – 2,0 m głębokość do zw. wody – 0,75 m profil geologiczny – piaski i mady piaszczyste; dolina rzeczna
10	50:40:25,2	20:27:52,1	12-07-2009	<u>Bugaj</u> gm Sobków pw. jędrzejowski	Q 1,4	<u>509</u> 6,75	16,2	0,10	1,3	4,18	217,5	35,8	głębokość otworu – 2,1 m głębokość do zw. wody – 1,4 m profil geologiczny – piaski i mady piaszczyste; dolina rzeczna
11	50:42:49,0	20:26:09,7	12-07-2009	<u>Kubiki</u> gm Sobków pw. jędrzejowski	Q 1,75	<u>436</u> 7,22	16,0	0,07	0,4	0,38	76,3	34,8	głębokość otworu – 2,1 m głębokość do zw. wody – 1,75 m profil geologiczny – piaski i mady piaszczyste; dolina rzeczna
12	50:45:55,3	20:29:19,4	12-07-2009	<u>Baranek</u> gm. Chęciny pow. kielecki	Q 2,33	<u>307</u> 7,37	17,8	0,42	0,4	<0,05	17,5	37,5	głębokość otworu – 2,9 m głębokość do zw. wody – 1,75 m profil geologiczny – piaski i mady piaszczyste; dolina rzeczna

\* numeracja zapisana zwykłą czcionką dotyczy nowych obiektów i stanowi kontynuację tabeli 3 w objaśnieniach tekstowych do arkusza MhP-PPW – występowanie i hydrodynamika

\*\* współrzędne w układzie WGS-84 z dokładnością 0,1" (odczyt GPS dokonany dla terenowej lokalizacji punktów w układzie współrzędnych WGS-84 zamieszczone w tabelach nie może być zastosowany bez odpowiedniego przeliczenia do identyfikacji położenia tych punktów na mapach topograficznych 1 : 50 000 w układzie „1942”)

**Tabela 1.4. Wyniki analiz chemicznych wód pierwszego poziomu wodonośnego - reprezentatywne źródła**

Numer zgodny z mapą zbiorczą*	Współrzędne wg pomiaru GPS**		Data analizy [dd-mm-rrrr]	Miejscowość***	Wiek poziomu wodonośnego***	PEW	Temperatura [°C]	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub>	Cl	Uwagi
	φ	λ				pH							
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	[μS/cm]	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>
						[-]		[mg/dm <sup>3</sup> ]					
<i>107</i>	50:40:37,6	20:24:23,4	08-06-2009	Brus gm. Jędrzejów pow. jędrzejowski	Cr <sub>3</sub>	$\frac{553,0}{7,75}$	10,9	<0,01	77,70	0,186	50,3	21,3	źródło obudowane kręgami Q-0,5 l/s, wypływ z wapieni Wykorzystanie okresowe do celów gospodarczych

\* numeracja zapisana kursywą jest zgodna z tabelą 4 w objaśnieniach tekstowych do arkusza MhP-PPW – występowanie i hydrodynamika

\*\* współrzędne w układzie WGS 84 z dokładnością 0,1" (odczyt GPS dokonany dla terenowej lokalizacji punktów w układzie współrzędnych WGS-84 zamieszczony w tabelach nie może być zastosowany bez odpowiedniego przeliczenia do identyfikacji położenia tych punktów na mapach topograficznych 1 : 50 000 w układzie „1942”).

\*\*\* dane zaczerpnięte z tabeli 4 w objaśnieniach tekstowych do arkusza MhP-PPW – występowanie i hydrodynamika

**Tabela 2. Wyniki analiz chemicznych wód pierwszego poziomu wodonośnego - materiały archiwalne -reprezentatywne studnie wiercone.**

Numer zgodny z mapą zbiorczą MhP *	Współrzędne wg pomiaru GPS**		Źródło informacji	Rodzaj punktu	Data analizy [dd-mm-rrrr]	Miejscowość Użytkownik	Wiek poziomu wodonośnego Głębokość stropu poziomu wodonośnego [m]	PEW	Temperatura [°C]	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub>	Cl	Uwagi						
	pH																				
	[μS/cm] [-]																				
1	φ	λ	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16						
13	50:47:36,2	20:19:41,3	baza danych MONBADA	SOBWP	26.06.2008	Bocheniec gm. Małogoszcz pow. Jędrzejowski	I <sub>3</sub> 23,0	<u>489</u> 7,45	10,6	<0,01	4,67	<0,05	17,0	6,02	Punkt nr II/499/1 Dane z tabeli 2 MhP-PPW						
					24.05.2007			<u>452</u> 7,22								10,7	<0,01	4,67	0,13	17,9	5,68
					11.05.2002			<u>488</u> 7,34								10,6	0,01	4,45	<0,05	20,2	5,65
43	50:40:59,9	20:26:21,7	baza danych MONBADA	SOBWP	25.06.2008	Mokrsko gm. Sobków pow. jędrzejowski	Cr <sub>3</sub> 19,0	<u>661</u> 7,12	10,3	0,03	13,6	<0,05	56,5	24	Punkt nr II/493/1 Dane z tabeli 2 MhP-PPW						
					23.05.2007			<u>676</u> 6,99								10,3	<0,05	21,7	0,04	25,7	14,4
					10.05.2004			<u>661</u> 7,16								10,2	0,03	11,0	<0,05	53,7	21,5
23	50:45:73,9	20:28:27,7	baza danych MONBADA	SOBWP	25.05.2007	Wolica gm. Chęciny pow. kielecki	T <sub>3</sub> 11,5	<u>1190</u> 7,24	10,4	<0,01	0,82	0,07	2,99	17,2	Punkt nr II/382/1 Dane z tabeli 2 MhP-PPW						
					10.06.2006			<u>1140</u> 7,47								10,4	0,02	0,27	<0,05	25,6	104
					12.06.2005			<u>1520</u> 7,04								10,6	<0,01	0,25	<0,05	30,6	105

\* numeracja zapisana kursywą jest zgodna z tabelą 1a w objaśnieniach do arkusza MhP

\*\* współrzędne w układzie WGS 84 z dokładnością 0,1" (odczyt GPS dokonany dla terenowej lokalizacji punktów w układzie współrzędnych WGS-84 zamieszczony w tabelach nie może być zastosowany bez odpowiedniego przeliczenia do identyfikacji położenia tych punktów na mapach topograficznych 1 : 50 000 w układzie „1942”)

**Tabela 3. Obiekty potencjalnie uciążliwe dla wód podziemnych**

Numer zgodny z mapą zbiorczą *	Źródło informacji	Obiekt Miejscowość	Rodzaj uciążliwości									Zanieczyszczenie wód podziemnych ***	Zagrożenie wód podziemnych ****	Uwagi
			Ścieki				Emisja			Materiały i odpady				
			Rodzaj	Objętość [m <sup>3</sup> /d] Stan na rok	Odbiornik	Urządzenia oczyszczające	pyłowa [Mg/r] w roku	gazowa [Mg/r] w roku	Urządzenia oczyszczające **	Rodzaj	Sposób składowania			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	WIOŚ Kielce wizja lokalna	Cementownia „Małogoszcz” Małogoszcz gm. Małogoszcz	komunalne	1600 2008	rz. Biała Nida, poletka osadowe	MB	401 2009	1000 2009	+	ropopochodne, pyły z elektrolitów	Zbiorniki podziemne, hałda	b.d.	+	Aktualizacja danych na 2009 r.
2	UG Chęciny	Stacja paliw CPN Chęciny gm. Chęciny							b.d.	ropopochodne	zbiorniki podziemne	b.d.	+	Aktualizacja danych na 2009r. Rok budowy stacji 1998
3	WIOŚ Kielce	Szpital Czerwona Góra gm. Chęciny	socjalno-bytowe	600 2008	rz. Bobrzyczka	MB			+			b.d.	+	Aktualizacja danych na 2009r.
4	UG Małogoszcz	Wysypisko gminne Mieronice gm. Małogoszcz							b.d.			b.d.	-	Aktualizacja danych na 2009r. Wysypisko zrehabilitowane, prowadzony monitoring
5	WIOŚ Kielce wizja lokalna	Ośrodek Wypoczynkowy Bocheniec gm. Chęciny	socjalno-bytowe	150 2008	rz. Łososina	MB			+			b.d.	+	Aktualizacja danych na 2009r.
6	WIOŚ Kielce wizja lokalna	Oczyszczalnia Komunalna Chęciny gm. Chęciny	komunalne	200 2009	ciek do Bobrzy	M			+			b.d.	+	Aktualizacja danych na 2009r.
7	UG Chęciny	Kamieniołom „Jaźwica” Bolechowice gm. Chęciny	wody złożowe socjalno-bytowe	1000 2009	rz. Jaźwiczka	M			+			b.d.	+	Aktualizacja danych na 2009r. Powierzchnia wyrobiska ok. 4ha Wspólna oczyszczalnia z m. Chęciny
8	UG Jędrzejów wizja lokalna	Stacja paliw Mięsowa gm. Jędrzejów							b.d.	ropopochodne	zbiorniki podziemne	b.d.	+	Aktualizacja danych na 2009r. Rok budowy stacji - 2003

Numer zgodny z mapą zbiorczą *	Źródło informacji	Obiekt Miejscowość	Rodzaj uciążliwości									Zanieczyszczenie wód podziemnych ***	Zagrożenie wód podziemnych ****	Uwagi	
			Ścieki				Emisja			Materiały i odpady					
			Rodzaj	Objętość [m <sup>3</sup> /d] Stan na rok	Odbiornik	Urządzenia oczyszczające	pyłowa [Mg/r] w roku	gazowa [Mg/r] w roku	Urządzenia oczyszczające **	Rodzaj	Sposób składowania				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
9	WIOŚ Kielce	Dom Pomocy Społecznej Mnichów gm. Jędrzejów	socjalno-bytowe	50 2008	rów do Białej Nidy	M				+			b.d.	+	Aktualizacja danych na 2009r.
10	UG Małogoszcz wizja lokalna	Oczyszczalnia Komunalna Zakrucze	komunalne	850 2009	rz.Łososina	MB				+			b.d.	+	Aktualizacja danych na 2009r.
11	UG Małogoszcz wizja lokalna	Oczyszczalnia Ścieków Złotniki gm. Małogoszcz	socjalno-bytowe	550 2009	rów melioracyjny do rz. Lipnica	B				+			b.d.	+	Aktualizacja danych na 2009r.
12	UG Małogoszcz	Oczyszczalnia Ścieków Rembieszyce gm. Małogoszcz	socjalno-bytowe	460 2009	rów melioracyjny ciek do Pustej Woli	B				+			b.d.	+	Aktualizacja danych na 2009r.
13	UG Małogoszcz wizja lokalna	Stacja Paliw ORLEN Małogoszcz gm. Małogoszcz								b.d.	ropopochodne	zbiorniki podziemne	b.d.	+	Aktualizacja danych na 2009r. Rok budowy stacji 2004
14	UG Małogoszcz	Stacja Paliw Mieronice gm. Małogoszcz								b.d.	ropopochodne	zbiorniki podziemne	b.d.	+	Aktualizacja danych na 2009r. Rok budowy stacji 2002
15	UG Chęciny wizja lokalna	Oczyszczalnia Komunalna Radkowice gm. Chęciny	komunalne	940 2009	rz. Jaźwiczka	MB				+			b.d.	+	Aktualizacja danych na 2009r.
16	UG Chęciny wizja lokalna	Stacja paliw ORLEN 1415 gm. Chęciny								b.d.	ropopochodne	zbiorniki podziemne	b.d.	+	Aktualizacja danych na 2009r. Rok budowy stacji – 2000
17	UG Chęciny wizja lokalna	Stacja Paliw LOTOS Podzamecze gm. Chęciny								b.d.	ropopochodne	zbiorniki podziemne	b.d.	+	Aktualizacja danych na 2009r. Rok budowy stacji 2002
18	UG Jędrzejów	Ferma Drobiu Lasków gm. Jędrzejów	socjalno-bytowe		kanalizacja					b.d.	ścieki rolnicze, obornik	wywożone na pola	b.d.	+	Aktualizacja danych na 2009r. Stan pogłowia zwierząt – 300szt.

Numer zgodny z mapą zbiorczą *	Źródło informacji	Obiekt Miejscowość	Rodzaj uciążliwości									Zanieczyszczenie wód podziemnych ***	Zagrożenie wód podziemnych ****	Uwagi
			Ścieki				Emisja			Materiały i odpady				
			Rodzaj	Objętość [m <sup>3</sup> /d] Stan na rok	Odbiornik	Urządzenia oczyszczające	pyłowa [Mg/r] w roku	gazowa [Mg/r] w roku	Urządzenia oczyszczające **	Rodzaj	Sposób składowania			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
19	UG Sobków	Ferma Drobiu Sobków gm. Sobków	socjalno-bytowe		kanalizacja				b.d.	ścieki rolnicze, obornik	wywożone na pola	b.d.	+	Aktualizacja danych na 2009 r. Stan pogłowia zwierząt - 200szt.
20	UG Jędrzejów	Ferma Drobiu Ossowa gm. Sobków	socjalno-bytowe		kanalizacja				b.d.	ścieki rolnicze, obornik	wywożone na pola	b.d.	+	Aktualizacja danych na 2009 r. Stan pogłowia zwierząt - 500szt.

\* numeracja obiektów zapisana kursywą jest zgodna z tabelą 4 w objaśnieniach do arkusza MhP, numeracja zapisana czcionką zwykłą dotyczy nowych obiektów i stanowi kontynuację tabeli 4 w objaśnieniach do arkusza MhP

\*\* „+” istnieje, „b.d.” brak danych

\*\*\* „b.d.” brak danych

\*\*\*\* „+” istnieje

M, B, MB – oczyszczalnia ścieków mechaniczna, biologiczna, mechaniczno-biologiczna