

„APE – GEO”

Projekty, badania dokumentacje geologiczne
ul. Mazurska 1/10 85-710 Bydgoszcz tel. 342-62-43

ANEKS nr 2

do dokumentacji hydrogeologicznej w kat. „B”
dla potrzeb ustalenia stref ochronnych
ujęcia wód podziemnych
z utworów czwartorzędowych
dla miasta Sępólno Krajeńskie
woj. Kujawsko-Pomorskie

Opracowała:

.....
mgr Ewa Piekarska
upr. geol. 051103
070905

Współpraca:

.....
mgr Agnieszka Siłacz

.....
mgr Przemysław Piekarski

SPIS TREŚCI

1. Wstęp
2. Charakterystyka ujęcia wody
3. Środowisko geograficzne
4. Budowa geologiczna
5. Warunki hydrogeologiczne
6. Jakość wód poziomu czwartorzędowego
7. Ustalenie obszaru spływu wód do ujęcia
8. Ocena zagrożenia jakości wód poziomu eksploatacyjnego
9. Potencjalne ogniska skażenia i ich charakterystyka
10. Propozycje stref ochronnych
11. Wnioski i zalecenia

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- | | |
|---------------------|--|
| Załącznik nr 1 | Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 50 000 |
| Załącznik nr 2 | Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 10 000 |
| Załącznik nr 3 | Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 1000 |
| Załącznik nr 4a-4d | Zbiórce zestawienie danych dla czwartorzędowego poziomu wodonośnego |
| Załącznik nr 5 | Mapa hydroizohips w skali 1 : 50 000 |
| Załącznik nr 6 | Mapa hydrogeologiczna w skali 1 : 10 000 |
| Załącznik nr 7a- 7g | Zbiórce zestawienie wyników wierceń otworów studziennych eksploatowanych na ujęciu miejskim w Sępólnie Kraj. |
| Załącznik nr 8 - 10 | Przekroje geologiczne |
| Załącznik nr 11 | Objaśnienia do przekrojów |
| Załącznik nr 12 | Porównawcze zestawienie analiz wody |
| Załącznik nr 13 | Mapa obszaru spływu wód do ujęcia z elementami sozologii |

1. Wstęp

1.1 Zleceniodawca opracowania : Zakład Gospodarki Komunalnej
Sp. z O.O.
ul. Elizy Orzeszkowej 8
Sępólno Krajeńskie

1.2 Podstawa opracowania :

- rozporządzenie MOŚZNiL z dnia 5.11.1991 w sprawie zasad ustanawiania stref ochronnych źródeł i ujęć wody (Dz. U. nr 116 poz. 504)
- rozporządzenie MOŚZNiL z dnia 23.08.1994 w sprawie szczegółowych wymagań jakim powinna odpowiadać dokumentacja hydrogeologiczna i geologiczno-inżynierska (Dz. U. nr 93 poz 444)

1.3 Cel opracowania:

- rozpoznanie warunków geologicznych i hydrogeologicznych w rejonie przedmiotowego ujęcia w układzie przestrzennym
- analiza jakości czwartorzędowego poziomu wodonośnego w okresie jego eksploatacji
- ocena zagrożenia dla jakości wód eksploatowanego poziomu wodonośnego
- ustalenie kierunku i prędkości przepływu wód poziomu czwartorzędowego, a także jego związku z wodami powierzchniowymi i innymi wodami podziemnymi
- określenie potrzeby wyznaczenia strefy ochrony pośredniej lub uzasadnienie możliwości odstąpienia od ich wyznaczania

1.4 Wykorzystane materiały archiwalne i literatura

- dokumentacje hydrogeologiczne znajdujące się w Wojewódzkim Archiwum Geologicznym w Bydgoszczy, dla rejonu gminy Sępólno Krajeńskie
- poradnik metodyczny „Projektowanie stref ochronnych źródeł i ujęć wód podziemnych” wydany przez Departament Geologii MOŚZNiL – Warszawa
- Krogulec E. „Wpływ metodyki badań na otrzymywane wartości współczynnika filtracji osadów słaboprzepuszczalnych” Przegląd Geologiczny nr 4/1994
- Pazdro Z. „Hydrogeologia ogólna” 1977
- Pleczyński J. „Odnawialność zasobów wód podziemnych” WG Warszawa 1981
- Pleczyński J. „ Wymiarowanie stref ochronnych ujęć wód podziemnych” Technika Poszukiwań Geologicznych, Geosynoptyka i Geotermia nr 1/89
- Pleczyński J. „Naturalna odporność struktur wodonośnych na zanieczyszczenia” Technika Poszukiwań Geologicznych, Geosynoptyka i Geotermia nr 5-6/88

2. Charakterystyka ujęcia wody

Ujęcie wody dla miasta jest zaopatrywane ze studni głębinowych nr: 1a, 3a, 4,5,6 i 7. Studnia głębinowa nr 3, po jej uszkodzeniu w trakcie badań prowadzonych w 1981 roku została zamieniona na piezometr obserwacyjny i obecnie służy do pomiarów zalegania zwierciadła wód poziomu czwartorzędowego w rejonie przedmiotowego ujęcia.

Natomiast studnia głębinowa nr 5 w 2000 roku została poddana rekonstrukcji, polegającej na posadowieniu w otworze drugiego filtra o mniejszej średnicy tj. 133 mm. Wykonane prace przywróciły pierwotne zdolności eksploatacyjne otworu.

Wszystkie studnie głębinowe z wyjątkiem otworu studziennego nr 7 ujmują wody I podglinowej warstwy wodonośnej poziomu czwartorzędowego, zalegającej średnio w przedziale głębokości 30 – 50 m ppt. Otwór nr 7 jako jedyny na przedmiotowym ujęciu ujmuje do eksploatacji wodę podziemną zalegającą w II warstwie poziomu czwartorzędowego, której strop w tym otworze nawiercono na głębokości 56,5 m ppt, a jej spagu nie osiągnięto. Studnie są położone od siebie w znacznych odległościach co umożliwia w zależności od potrzeb ich łączną eksploatację w ramach zatwierdzonych zasobów w kat."B" w wysokości 183 m³/h przy depresji 13-24 metra /decyzja Wydziału Gospodarki terenowej i Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego w Bydgoszczy z dnia 21 kwietnia 1981 roku nr GT – II-8530/73/81. Woda z każdej studni tłoczona jest do hydrofornii – stacji uzdatniania, gdzie po przejściu procesu odżelaziania i odmanganiania podawana jest do sieci wodociągowej.

Karty eksploatowanych studzien głębinowych stanowią załącznik nr 6a-6g do niniejszego aneksu.

3. Środowisko geograficzne

Ujęcie wody dla miasta Sępólno Krajeńskie położone jest wg podziału Polski na krainy geograficzne / J.Kondracki 1998 roku / w obrębie jednostki zwanej Pojezierzem Południowo – Pomorskim, którego elementem składowym jest tzw. Pojezierze Krajeńskie.

W aspekcie geomorfologicznym rejon przedmiotowego ujęcia stanowi wysoczyznę morenową, falistą, której powierzchnia terenu waha się w przedziale od 124,0 do 145,0 m npm.

W analizowanym rejonie znajdują się liczne jeziora o charakterze rynnowym. Największe z nich to jezioro Sępoleńskie. Przylega ono od strony zachodniej do miasta Sępólna Kraj. Jego powierzchnia wynosi 156,3 ha, a maksymalna głębokość 10,9 m. Przez jezioro to przepływa rzeka Sępolenka, której dolina stanowi poziom drenażu dla płytkich wód podziemnych oraz jest odbiornikiem spływu powierzchniowego z terenu całego miasta.

Komunalne ujęcie wody jest położone w zachodniej części miasta, na terenie tzw. parku miejskiego / kompleksu leśno-sportowego /, który przylega bezpośrednio do w/w jeziora.

Powierzchnia terenu w rejonie studzien głębinowych jest płaska i wykazuje bardzo łagodny spadek w kierunku południowo-zachodnim.

4. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna w analizowanym rejonie została rozpoznana głównie wierceniami hydrogeologicznymi wykonanymi dla potrzeb ujęcia komunalnego, dla licznych ujęć zakładowych na terenie miasta jak również dla ujęć wykonanych na terenach przyległych, głównie ujęć wiejskich. W profilu geologicznym do głębokości rzędu 100 m ppt zalegają utwory czwartorzędowe, tylko lokalnie nawiercono utwory trzeciorzędowe / por. przekroje geologiczne – zał. nr /

Utwory trzeciorzędowe – stwierdzono jedynie w otworach studziennych w Kawlu , Iłowie oraz Lutówku, czyli na terenach położonych na zachód od przedmiotowego ujęcia. Litologicznie są one wykształcone w postaci iłów lub mułków zwartych, szarych. Ich strop zalega na rzędnych 60,0 – 62,0 m npm. Ich spągu w omawianym rejonie dotychczas wykonanymi wierceniami nie osiągnięto.

Utwory czwartorzędowe – zalegają ciągłą serią o dużej miąższości . Od powierzchni terenu do głębokości 17 – 35 m ppt dominują utwory lodowcowe w postaci glin zwałowych – szarych, z otoczkami. W ich stropie lokalnie występują gliny żółte lub gliny piaszczyste. W obrębie glin zwałowych zalegają przewarstwienia i soczewy utworów piaszczystych o miąższości nie przekraczającej średnio 5 m. W spągu glin zwałowych lokalnie stwierdzono obecność osadów zastoiskowych – mułków zwartych szarych, przechodzących w głębszej części profilu w piaski mułkowate. Tworzą one soczewy o miąższości kilku metrów.

Generalnie seria glin lodowcowych podścielona jest ciągłą warstwą utworów piaszczystych pochodzenia wodno – lodowcowego. Ich miąższość jest bardzo zróżnicowana i waha się od kilkunastu do ponad 20 metrów. Granulacja piasków jest w przeważającej części profilu średnio lub grubo ziarnista.

Utwory piaszczyste pościelone są ponownie warstwą szarych glin zwałowych, której miąższość w otworze n 7 na ujęciu miejskim wynosiła zaledwie 4,0 metry. Poniżej ponownie nawiercono serię osadów piaszczystych, których spągu do głębokości 67,0 m ppt nie osiągnięto.

Układ i litologie przedstawiono na przekrojach geologicznych – zał. nr 8-10.

5. Warunki hydrogeologiczne

W strefie dotychczas rozpoznania hydrogeologicznego w obrębie miasta i jego rejonie stwierdzono występowanie wyłącznie wód czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Poziom ten w różnych rejonach miasta Sępólna , jest reprezentowany przez 2 – 3 warstwy wodonośne.

Na terenie przedmiotowego ujęcia stwierdzono występowanie dwóch warstw wodonośnych , śródglinowych ,które pozostają z sobą w więzi hydraulicznej, co potwierdzają poziomy piezometryczne ich zwierciadła. Ponadto w rejonach, gdzie miąższość utworów piaszczystych w strefie przypowierzchniowej jest większa, okresowo zalegają wody o zwierciadle swobodnym, których głównym źródłem zasilania są opady atmosferyczne infiltrujące w podłoże geologiczne.

Zasobność wód przypowierzchniowych / nadglinowych / jest bardzo zmienna i niewielka stąd nie mają charakteru użytkowego.

I i II śródglinowa warstwa wodonośna charakteryzują się subartezyjskim zwierciadłem wody, które stabilizują się na głębokości 6 – 8 m ppt. Zlikwidowane otwory studzienne nr 2, 2a i 2b /położone w obniżeniu morfologicznym charakteryzowały się samowypływami, z których największy osiągał poziom 3,16 m ponad poziom terenu.

Obie warstwy wodonośne o charakterze użytkowym są zasilane głównie przez dopływ podziemny od strony wysoczyzn położonych na północny wschód od komunalnego ujęcia. Cechuje je znaczna zasobność co potwierdzają wartości współczynnika filtacji jak i wydatek jednostkowy / por. zał. nr 4a /.

Spływ wód czwartorzędowych następuje generalnie w kierunku południowo-zachodnim, co potwierdza ich kontakt hydrauliczny z wodami jez. Sępoleńskiego i doliną rzeki Sępolenki.

Układ piezometrycznego zwierciadła wód poziomu czwartorzędowego przedstawiono na zał. nr 5 i 6.

Z interpretacji tego układu wynika że, zwierciadła wód czwartorzędowych na analizowanym terenie występuje w przedziale 118 – 121 m npm , co daje spadek hydrauliczny zwierciadła wody w przedziale wielkości : 0,00097 – 00,37.

Utwory zawodnione rozprzestrzenione są na znacznym obszarze, charakteryzują się dużą miąższością i korzystną granulacją co powoduje, iż poziom wodonośny stanowi główne źródło wody dla potrzeb zaopatrzenia ludności.

Eksploatowane warstwy wodonośne są dodatkowo zasilane przez infiltrację opadów w obrębie form, które sprzyjają migracji wód w podłoże geologiczne. Mniejszym źródłem dopływu są wody pochodzące z przesączania się płytkich wód czwartorzędowych zgromadzonych w obrębie soczew i przewarstwień śródglinowych.

Sposób zalegania utworów zawodnionych, charakter zwierciadła wód czwartorzędowych oraz podstawowe parametry hydrogeologiczne eksploatowanego poziomu przedstawiono na przekrojach hydrogeologicznych (zał. nr 8 - 10) oraz zestawiono w tabeli (zał. nr 4a – 4d).

6. Jakość wód podziemnych

Analizę jakości wód eksploatowanej warstwy wodonośnej oparto głównie na wynikach badań fizyko-chemicznych wykonanych na etapie realizacji studzien dla ujęcia komunalnego oraz wynikach wykonanych w latach 1991- 2000.

W tabeli (zał. nr 12) zestawiono wyniki badań, które zostały ograniczone do tzw. podstawowego zakresu analizy sanitarnej. Z wyjątkiem analiz z roku 2000 nie wykonano dotychczas analiz na zawartość siarczanów, fluoru i suchej pozostałości.

Dotychczas nie wykonano dla eksploatowanej wody surowej także analiz określających zawartość metali ciężkich takich jak : Zn, Cu, Pb, Cd oraz Cr.

Prowadzone systematycznie w latach 90-tych oznaczenia fizyko-chemiczne eksploatowanej warstwy wodonośnej potwierdzają stałość cech, w badanym zakresie.

Są to wody słabo kwaśne, o średniej twardości i niskiej utlenialności. Zawartość chlorków rzędu 8,0 – 18,0 mg/l jest typowa dla wód czwartorzędowych. Niewielka lub śladowa ilość związku kompleksu azotowego świadczy o znikomym wpływie zanieczyszczeń antropogenicznych na jakość tych wód.

Wszystkie te parametry występują w stężeniach nie przekraczających polskich norm dla wód pitnych, co dowodzi o braku przenikania do tych wód zanieczyszczeń wywołanych działalnością człowieka. Nie zaobserwowano również zmian składu

naturalnego związanego z ewentualnym, nadmiernym eksploataowaniem wód czwartorzędowych.

Badana woda wykazała, że wyłącznie zawartość związków żelaza i manganu przekracza normę dla wód pitnych. Związki żelaza występują w ilości 1,2 – 2,7 mg/l, a manganu w ilości 0,08 – 0,18 mg/l. Ich obecność w surowej wodzie jest cechą naturalną, wynikającą z procesów hydrogeochemicznych zachodzących w warstwie wodonośnej. Wody te wymagają uzdatniania w zakresie tych dwóch parametrów.

7. Ustalenie obszaru spływu wód do ujęcia

Do obliczenia wielkości spływu wód do ujęcia zastosowano metodę Wysslinga, wykorzystując dane z opracowanej mapy hydrogeologicznej (zał. nr 3)

Obliczenia przeprowadzono w odniesieniu do parametrów i zasobów w kat. „B” zatwierdzonych dla tego ujęcia.

Dane do obliczeń:

k – współczynnik filtracji = 0,0000962 m/s

m – miąższość warstwy wodonośnej = 15,8 (średnia dla otworów studziennych na ujęciu)

n_e – porowatość efektywna = 0,34 (wg Kozerskiego)

Q – wydatek studni = 135,0 m³/h = 0,0375 m³/s

Wykorzystując powyższe parametry ustalono:

7.1 szerokość strefy spływu B wg wzoru

$$B = Q : (k \times m \times I) = 2056 \text{ m}$$

7.2 szerokość strefy spływu wód na wysokości ujęcia B' wg wzoru:

$$B' = B : 2 = 1028 \text{ m}$$

7.3 odległość od punktu neutralnego x_0 :

$$x_0 = Q : (2\pi \times k \times m \times I) = 327 \text{ m}$$

prędkość efektywna przepływu wody w warstwie wodonośnej U :

$$U = (k \times I) : n_e = 0,293 \text{ m/d}$$

7.4 drogę miarodajną dla l przyjętej izochrony t :

$$t_1 = 30 \text{ dni} \quad l = 8,79$$

$$t_2 = 9125 \text{ dni} \quad l = 2673,62$$

7.5 odległość do granic obszaru spływu wód do ujęcia dla danego czasu przepływu (t_1 i t_2)

$$s_o \text{ lub } s_u = \{ \pm l + l(1 + 8x_o) \} : 2$$

Gdzie : s_o – odległość w górę strumienia

s_u – odległość w dół strumienia

Dla izochrony $t_1 = 30$ dni:

$$s_o = 22,22 \text{ m} \quad s_u = 13,42 \text{ m}$$

a dla czasu przepływu $t_2 = 9125$ dni

$$s_o = 2908,49 \text{ m} \quad s_u = 234,87 \text{ m}$$

Graficzny obraz obszaru spływu wód do ujęcia przedstawiono na zał. nr 6.

Z zasięgu wyznaczonych granic OSW ustalonych w sposób analityczny wynika, że obszar ten obejmuje także częściowo teren jeziora Sępoleńskiego.. W związku z powyższym przeanalizowano czy przedmiotowe ujęcie jest zasilane także przez dopływ wód powierzchniowych, obliczając tzw. parametr Q_R / wg Poradnika metodycznego/. Jego wielkość wynosi 0,081. Z interpretacji tej wielkości w odniesieniu do nomogramów A. Lallemanda-Baresa wynika, że wody jez. Sępoleńskiego nie zasilają przedmiotowego ujęcia. Powyższe potwierdza także interpretacja układu warstw geologicznych, głębokość występowania eksploatowanych warstw wodonośnych oraz głębokość jeziora.

Ponieważ faktyczny pobór wody na ujęciu w Sępólnie Krajejskiej jest znacznie niższy od zatwierdzonych dla niego zasobów w kat. „B”, również rzeczywista strefa spływu wód do ujęcia jest mniejsza od wyznaczonej.

Ponadto inne ujęcia wody położone w analizowanym terenie są zlokalizowane poza zasięgiem, co umożliwia zachowanie dużej zasobności poszczególnych ujęć bazujących na czwartorzędowym poziomie wodonośnym.

8. Ocena potencjalnego zagrożenia jakości wód eksploatowanego poziomu wodonośnego

Głównymi elementami mającymi wpływ na jakość eksploatowanych wód podziemnych są: układ i litologia utworów zalegających w nadkładzie warstwy wodonośnej, miąższość strefy aeracji, a także zagospodarowanie terenów położonych w strefie wyznaczonego obszaru spływu wód do ujęcia.

Eksploatowane na ujęciu miejskim w Sępólnie Kraj. wody podziemne zalegają pod ciągłym nadkładem utworów słaboprzepuszczalnych tj. glin zwałowych, których miąższość przekracza 30 metrów. Lokalnie w obrębie tych glin zalegają niewielkie soczewy utworów piaszczystych, najczęściej zawodnionych, które nie posiadają więzi hydraulicznej z wodami głębszymi o charakterze użytkowym, a jednocześnie stanowią główny zbiornik dla migrujących w podłoże geologiczne zanieczyszczeń antropogenicznych.

Wody śródglinowe (z soczew) są drenowane przez jez. Sępoleńskie, okoliczne ciekły powierzchniowe i rowy melioracyjne.

W składzie litologicznym glin występuje w znacznej ilości frakcja ilowa, stąd utwory te charakteryzują się dużymi zdolnościami sorbcyjnymi, co dodatkowo sprzyja zjawisku samooczyszczenia się skażeń migrujących w podłoże, a także wydłuża czas ich migracji.

Orientacyjnym miernikiem czasu pionowej migracji ewentualnych zanieczyszczeń z powierzchni terenu do stropu warstwy wodonośnej, jest czas infiltracji wód opadowych poprzez strefę aeracji. Czas przesączania obliczono na podstawie zależności:

$$t_a = 1000 \times W_n \times m_i : W$$

gdzie:

W_n – wilgotność objętościowa utworów słaboprzepuszczalnych zalegających w nadkładzie warstwy wodonośnej (dla glin = 0,286)

W – intensywność infiltracji = 120 mm/rok (tj. około 20% rocznego opadu)

m_i – średnia miąższość nadkładu = 30 m

t_a – czas pionowego przesączania wód z powierzchni terenu do stropu warstwy wodonośnej

Po uwzględnieniu powyższych danych:

$$t_a = \sim 31,5 \text{ lat}$$

Powyższe obliczenia wykazują, że wody podziemne są chronione w sposób naturalny przed przenikaniem do wód skażeń antropogenicznych a potwierdzają je także dotychczasowe wyniki badania wody, które wykazują brak jakichkolwiek zmian w składzie fizyko-chemicznym tych wód po 25 letnim okresie ich eksploatacji.

9. Potencjalne ogniska skażenia

Potencjalne ogniska skażenia występujące w rejonie przedmiotowego ujęcia wody są zróżnicowane. Ich charakterystykę ograniczono głównie do wyznaczonego obszaru spływu wód do ujęcia.

Wśród potencjalnych ognisk skażenia należy wymienić przede wszystkim istniejące na tym terenie przydomowe szamba, które zazwyczaj są nieszczelne i stanowią miejsce powolnej ale stałej migracji skażeń w podłoże geologiczne.

Ponadto na terenie OSW zlokalizowane są dwa obiekty tj. nieczynna betoniarnia / obszar 1 na zał. nr 13/ oraz obiekt handlu sprzętem rolniczym / obszar nr 2 na zał. nr 13 /, które z powodu niewłaściwej eksploatacji czy obsługi technicznej sprzętu mogą stanowić miejsce przenikania np. związków ropopochodnych do środowiska gruntowego.

Poza wymienionymi powyżej punktowymi lub małopowierzchniowymi ogniskami skażenia, występują także potencjalne ogniska skażenia o charakterze wielkoprzestrzennym lub liniowym.

Potencjalnym ogniskiem wielkoprzestrzennym są pola uprawne. Ich intensywne nawożenie oraz stosowanie środków ochrony roślin może spowodować migrację w podłoże geologiczne związków niekorzystnych dla środowiska naturalnego, zwłaszcza gruntów i wód podziemnych.

Również drogi i ciągi komunikacyjne mogą stanowić ognisko skażenia, głównie za sprawą transportowania nimi związków szkodliwych dla środowiska naturalnego. Awaria pojazdów może być przyczyną infiltracji w podłoże związków chemicznych lub ropopochodnych. Stąd powiadomienie odpowiednich służb w przypadku zajścia takiej sytuacji jest niezbędne.

Dotychczasowe badania wody na ujęciu nie wykazały negatywnego wpływu migrujących w podłoże geologiczne skażeń antropogenicznych na jakość eksploatowanych wód poziomu czwartorzędowego.

10. Propozycje stref ochronnych

Dla zagwarantowania dobrej jakości wód eksploatowanego poziomu czwartorzędowego niezbędne jest wyznaczenie wyłącznie dla przedmiotowego ujęcia strefy ochrony bezpośredniej. Jej wielkość zgodnie z obowiązującymi normami, wynikającymi z rozporządzenia MOŚZNiL z dnia 5.11.1991 roku wynosi 8-10 metrów w promieniu, licząc od obudowy studzien głębinowych.

Obecne wyгородzenie studzien głębinowych na ujęciu w Sępólnie Kraj. spełnia w/w warunek. Ponadto położenie ich w obrębie kompleksu leśnego dodatkową otulinę ochronną dla wyznaczonych stref ochrony bezpośredniej.

W strefie ochrony bezpośredniej należy przestrzegać następujących zasad:

- ograniczać do bezwzględnego minimum przebywanie w tej strefie osób nie związanych z eksploatacją i konserwacją ujęcia
- zapewnić nie wprowadzanie w tej strefie żadnych ścieków bezpośrednio do gruntu
- spływ wód powierzchniowych związany z opadami atmosferycznymi powinien następować w kierunku studni

Z uwagi na stwierdzone warunki hydrogeologiczne służące naturalnej ochronie jakości wód eksploatowanego poziomu wodonośnego, nie ma potrzeby wyznaczania dla przedmiotowego ujęcia strefy ochrony pośredniej zewnętrznej i wewnętrznej. Utwory zalegające w nadkładzie warstwy wodonośnej (ich miąższość i litologia) w pełni zabezpieczają te wody przed przenikaniem do nich skażeń bakteriologicznych i chemicznych.

11. Wnioski i zalecenia końcowe

- 11.1 Z analizy warunków hydrogeologicznych w rejonie przedmiotowego ujęcia, a także z obliczeń analitycznych wynika, że dla ochrony jakości eksploatowanych wód

czwartorzędowych **nie ma potrzeby wyznaczania strefy ochrony pośredniej**, a jedynie zachowanie strefy ochrony bezpośredniej.

- 11.2 Głównym zagrożeniem dla jakości wód podziemnych jest sposób zagospodarowania i użytkowania terenów położonych w obrębie wyznaczonego obszaru spływu wód do ujęcia. Zalecane się ograniczyć na tym obszarze budowę nowych obiektów mogących pogorszyć stan środowiska naturalnego (np. wysypisk, stacji paliw, ferm hodowlanych itp.) Ich ewentualna realizacja powinna być uzależniona od zastosowanych rozwiązań technicznych służących ochronie środowiska naturalnego. Ponadto obiekty te powinny posiadać lokalny monitoring płytkich wód podziemnych, dla kontroli ich jakości, która to jest gwarantem nie pogarszania się wód podziemnych o charakterze użytkowym. Powyższe dotyczy zwłaszcza projektowanej stacji paliw w obszarze spływu wód do ujęcia /obszar 4 na zał. 13 /.
- 11.3 Nie przewiduje się zakładania monitoringu lokalnego dla obserwacji jakości wód czwartorzędowych w bezpośrednim rejonie ujęcia. Zalecana jest jedynie kontrola składu fizyko-chemicznego eksploatowanego poziomu wodonośnego poprzez badanie wody surowej pobranej raz do roku, z każdej ze studzien głąbinowych. Zakres badań powinien obejmować pełną analizę sanitarną, rozszerzoną co trzy lata o określenie zawartości metali ciężkich takich jak: ołów, miedź, cynk, kadm i chrom.
- 11.4 Niniejsze opracowanie wymaga zatwierdzenia przez Wojewodę Kujawsko-Pomorskiego.
- 11.5 Ostateczna decyzję w sprawie odstąpienia od wyznaczenia stref ochrony pośredniej podejmie właściwy Organ Administracji Państwowej w drodze postępowania wodnoprawnego.

Opracowała :
.....
mgr EWA PIEKARSKA