

**Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu "PROXIMA" SA**  
**Oddział w Poznaniu**  
**61-614 Poznań ul. Wenedów 4**

**Aneks**  
**do dokumentacji hydrogeologicznej**  
**zasobów wód podziemnych z utworów czwartorzędowych**  
**ujęcia komunalnego dla miasta Lubsko**

**Projekt stref ochronnych**

**miejsowość: Glinka Górna**  
**gmina: Jasień**  
**województwo: zielonogórskie**

**Zleceniodawca: Przedsiębiorstw Gospodarki Komunalnej**  
**i Mieszkaniowej w Lubsku; ul. XX-Lecia 3;**  
**68-300 Lubsko**

**Autorzy:**

*Irena Nowak*  
**mgr Irena Nowak**  
**nr upr. 051118**

*Radosław Nowak*  
**mgr Radosław Nowak**

*Krzysztof Zborowski*  
**mgr Krzysztof Zborowski**  
**nr upr. 050744**

**Z-ca Dyrektora**  
**d/s Oddziału w Poznaniu**  
*Arkadiusz Żarowski*  
**mgr Arkadiusz Żarowski**

Zatwierdzono --  
 Znak *05-89-7525/5/PS*  
 data *20-02-1998*

**URZĄD WOJEWÓDZKI**  
 65-014 W. Zielonogórskie  
 Wydział Ochrony Środowiska

**Poznań, grudzień 1997 r.**

## Spis treści

1. Wstęp
  2. Informacje ogólne o ujęciu
  3. Charakterystyka techniczna ujęcia
  4. Budowa geologiczna
  5. Warunki hydrogeologiczne
  6. Jakość wód podziemnych
  7. Środowisko i jego podatność na zanieczyszczenia
  8. Badania modelowe dla określenia stref ochronnych
    - 8.1. Cel i zakres badań
    - 8.2. Budowa modelu matematycznego
    - 8.3. Parametry hydrogeologiczne modelu
    - 8.4. Rozwiązanie modelowe eksploatacji ujęcia
  9. Wymiarowanie strefy ochronnej
    - 9.1. Teren ochrony bezpośredniej
    - 9.2. Teren ochrony pośredniej
      - 9.2.1. Teren zewnętrzny ochrony pośredniej
      - 9.2.2. Teren wewnętrzny ochrony pośredniej
  10. Sieć kontrolno - alarmowa (monitoring lokalny)
  11. Wnioski końcowe
  12. Uzupełnienie do Aneksu z 10.02.98r.
- ## Spis załączników

1. Mapa dokumentacyjna 1:50 000
2. Plan sytuacyjny 1:500
3. Decyzja zasobowa
4. Przekroje hydrogeologiczne
  - 4.1. Przekrój hydrogeologiczny A-A, B-B 1:50 000/1:1000
  - 4.2. Przekrój hydrogeologiczny C-C 1:500/1:500
5. Wyniki rozszerzonych badań fizyczno-chemicznych wody
6. Mapa zagospodarowania terenu 1:10 000
7. Mapa hydrodynamiczna - odwzorowanie modelowe eksploatacji równej perspektywicznemu zapotrzebowaniu  $Q = 220 \text{ m}^3/\text{h}$
8. Mapa stref ochronnych 1:10 000
9. Wyniki analiz wody wykonanych przez użytkownika ujęcia (w egz. archiwalnym)
10. Raporty tygodniowe pracy stacji pomp i zestawienia poboru wody (w egz. archiwalnym)

### Spis tabel

1. Zestawienie studzien na ujęciu Glinka Górna
2. Charakterystyka techniczna studzien
3. Pobór wody w latach 1992 - 1997
4. Miesięczny pobór wody w poszczególnych studniach w latach 1996 i 1997
5. Wyniki pomiarów zwierciadła wody (październik 1997)
6. Zestawienie współczynników filtracji i wydajności jednostkowych z poszczególnych studni
7. Zbiorcze zestawienie wyników analiz wody surowej
8. Zestawienie pomiarów terenowych i wyników rozwiązań modelowych
9. Bilans krążenia wód dla rozwiązań modelowych

### Spis rycin

1. Ukształtowanie powierzchni terenu w rejonie ujęcia wody w Glince Górnej
2. Rozkład poboru wody w poszczególnych miesiącach w latach 1992 - 1996
3. Struktura poboru wody z poszczególnych studni w 1996 roku
4. Pobór wody z poszczególnych studni w roku 1996
5. Pobór wody z poszczególnych studni w roku 1997
6. Schemat modelowy rejonu ujęcia
7. Przekrój przez ujęcie wody na podstawie rozwiązania modelowego przy  $Q = 220 \text{ m}^3/\text{h}$
8. Odzworowanie modelowe aktualnej eksploatacji  $Q = 167 \text{ m}^3/\text{h}$
9. Odzworowanie modelowe eksploatacji równej perspektywicznemu zapotrzebowaniu  $Q = 220 \text{ m}^3/\text{h}$
10. Odzworowanie modelowe eksploatacji równej zatwierdzonym zasobom  $Q = 350 \text{ m}^3/\text{h}$

## 1. Wstęp

Niniejsze opracowanie wykonano w Przedsiębiorstwie Geologicznym we Wrocławiu "Proxima" S.A., Oddział w Poznaniu na zlecenie Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Lubsku; ul. XX-Lecia 3; 68-300 Lubsko.

Celem dokumentacji jest określenie granic stref ochronnych komunalnego ujęcia wód podziemnych dla miasta Lubska. Nakaz ustanowienia stref ochronnych został ogłoszony w Rozporządzeniu Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 5.11.1991 r. w sprawie zasad ustanowienia stref ochronnych źródeł i ujęć wody (Dz. U. 116 poz. 504). Zakres prac niezbędnych do wykonania zadania geologicznego precyzuje umowa nr 2-97-1514/PH zawarta z zamawiającym w dniu 16.06.1997 r.

Dokumentację opracowano w oparciu o kompleksową analizę warunków hydrogeologicznych, hydrochemicznych oraz sozologicznych przy uwzględnieniu aktualnej i docelowej eksploatacji ujęcia. Warunki przepływu wód i zasilania ujęcia odwzorowano na modelu numerycznym

## 2. Informacje ogólne o ujęciu

Ujęcie komunalne dla miasta Lubska położone jest na:

~ 51° 45' szerokości geograficznej północnej

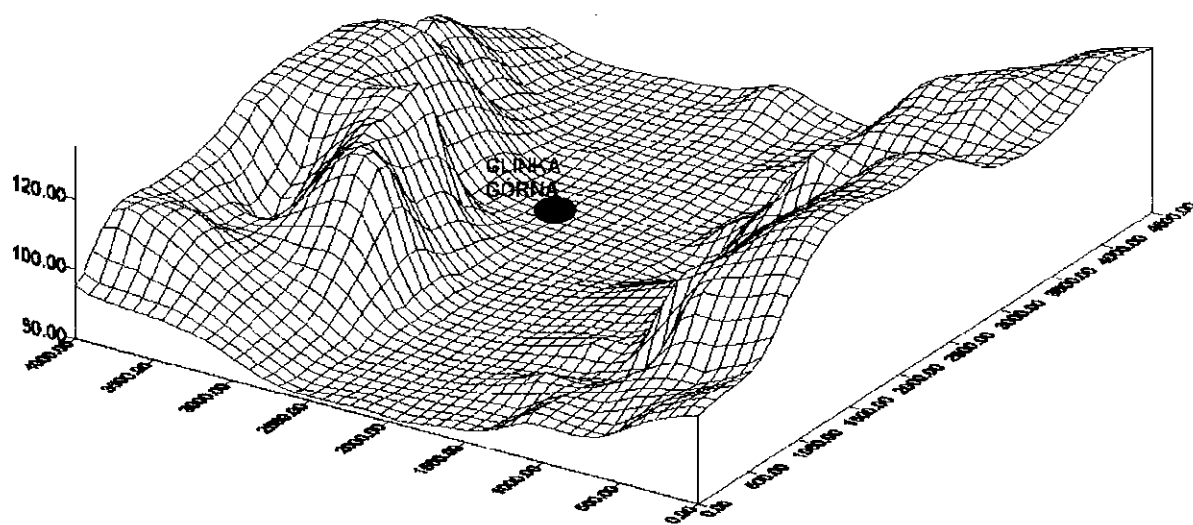
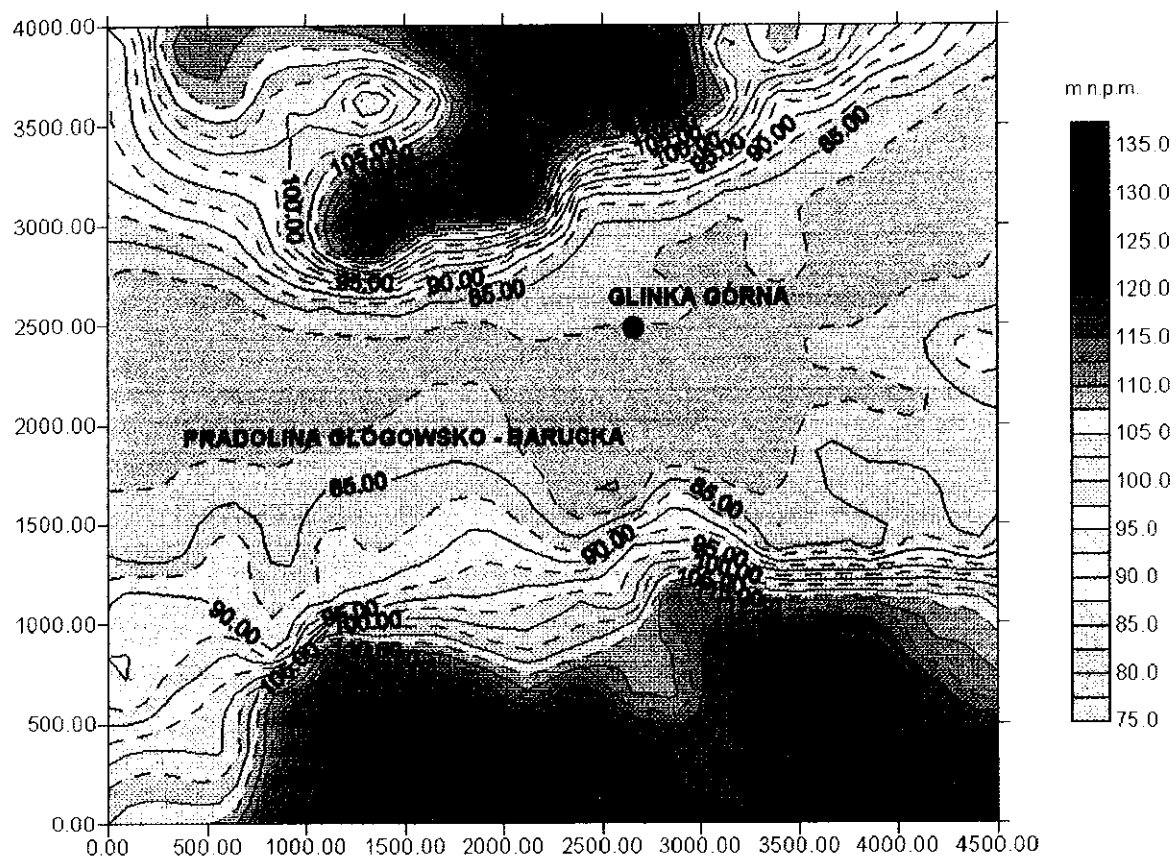
~ 14° 57' długości geograficznej wschodniej.

Ujęcie wody zlokalizowane jest na obszarze Lasów Państwowych. Ministerstwo Leśnictwa przekazało w użytkowanie teren ujęcia Przedsiębiorstwu Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Lubsku; ul. XX-Lecia 3.

Ujęcie zlokalizowane jest około 4,5 km poza południowymi granicami miasta w Glince Górnej, około 400 m na S od linii kolejowej. Leży ono w obniżeniu terenu stanowiącego fragment Pradoliny Głogowsko - Baruckiej w jej wschodniej części zwanej Obniżenie Nowosolskie (8). Północną część pradoliny ogranicza Wał Zielonogórski, natomiast na południu sąsiaduje ona z północną częścią Wzniesień Żarskich. Teren ujęcia znajduje się w dorzeczu Lubszy, w obrębie GZWP 301. Jest to teren niezabudowany porośnięty lasem iglastym. Pomiędzy miastem Lubskiem a ujęciem wody występuje wzniesienie dochodzące do wysokości 127,7 m npm na którym umieszczono wieżę ciśnien. Miasto Lubsko leży w obniżeniu dolinnym na wysokości około 90 m npm, a ujęcie położone jest na wysokości około 83 m npm. Ukształtowanie powierzchni terenu w rejonie ujęcia wody pokazano na ryc. 1 natomiast jego lokalizację na załączniku nr 1 i 6.

# UKSZTAŁTOWANIE POWIERZCHNI TERENU W REJONIE UJĘCIA WODY W GLINCE GÓRNEJ

Ryc. 1



Podstawowym celem ujęcia wody jest zaopatrzenie w wodę ludności i przemysłu miasta Lub ska.

Perspektywiczne zapotrzebowanie na wodę w roku 2010 zgodnie z planem zagospodarowania gminy wyniesie:

$$Q_{\text{śr. dob.}} = 3\,998,57 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

$$Q_{\text{max dob.}} = 5387,14 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

$$Q_{\text{max godz.}} = 390,85 \text{ m}^3/\text{godz.}$$

Najbliższe ujęcie wody znajduje się w Lubsku w odległości 2,5 km.

### 3. Charakterystyka techniczna ujęcia

Prace związane z budową ujęcia wód podziemnych w Glince Górnej rozpoczęto w 1920 roku. Pierwsze trzy studnie (oznaczone symbolami A, B, C) odwiercone zostały w latach 1920 - 1930. Konstrukcja i zfiltrowanie studzien nie są znane, gdyż dokumentacja zaginęła w okresie działań wojennych. W latach powojennych w miarę rozwoju miasta Lub ska i zlokalizowanego w nim przemysłu, trzy istniejące studnie nie pokrywały rosnącego zapotrzebowania. W związku z tym zaistniała konieczność rozbudowy ujęcia przez odwiercenie nowych studzien.

Na przełomie lat 1962 - 1963 Przedsiębiorstwo Zaopatrzenia Rolnictwa w Wodę w Gorzowie Wlkp. wykonało badania hydrogeologiczne, odwierciło trzy otwory poszukiwawcze i dwa rozpoznawcze (studnie nr 1 i nr 2). Studnie poniemieckie zostały wyłączone z eksploatacji w latach 1963 - 1968.

Otwory badawcze służą obecnie do obserwacji zachowania się zwierciadła wody w ujmowanym poziomie wodonośnym.

Studnia nr 1 i nr 2 uległy zanieczyszczeniom i spłyceciu poprzez tworzenie się tzw. "korka" i zostały wyłączone z eksploatacji po odwierceniu studzien zastępczych.

Studnie zastępcze (nr 3s i nr 4s) wykonano w 1968 roku. Dalsze dwie studnie zastępcze (nr 1s i nr 2s) zostały odwiercone w roku 1969. W roku 1978 odwiercono studnie 1z', 3z', 4z', w 1986 studnię 2a<sup>9</sup>, w 1995 roku - 1 (2b) a w 1996 roku 6 (9a).

Obecnie na ujęciu czynnych jest 7 studni, których lokalizację przedstawiono na zał. 2. Poniższe zestawienie ilustruje stan techniczny studzien na ujęciu (stan na 12. 1997 r.)

# ZESTAWIENIE STUDZIEN NA UJĘCIU GLINKA GÓRNA

Tabela 1.

Numer aktualny	Numer nadany w czasie wiercenia	Rok wykonania	Stan techniczny
	A	1920 - 30	nieczynna od 1963 r.
	B	1920 - 30	nieczynna od 1967 r.
	C	1920 - 30	nieczynna od 1968 r.
	1	1963	nieczynna od 1969 r.
	2	1963	nieczynna od 1969 r.
3	3s	1968	czynna
7	4s	1968	czynna
	2s	1969	nieczynna
	1s	1969	nieczynna
8	1z'	1978	czynna
4	3z'	1978	czynna
5	4z'	1978	czynna
	2a	1986	zlikwidowana w 1995 r.
	9	1986	zlikwidowana w 1996 r.
1	2b	1995	czynna
6	9a	1996	czynna

Ujęcie posiada zatwierdzone zasoby eksploatacyjne w kat. B decyzją Centralnego Urzędu Geologii nr KDH/013/3144/B/70 z 11.06.1970 roku w ilości  $Q = 350 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $S = 3,0 \text{ m}$  (zał. 3).

Dane techniczne otworów studziennych przedstawia tabela nr 2.

## CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA STUDZIEN

Tabela 2

Obecny numer studni	Rzędna terenu	Głębokość studni	Rodzaj filtru	Długość filtru	Wyniki próbnego pompowania		Wyd. eksploatac. $Q_e \text{ [m}^3/\text{h]}$	Depresja $S_e \text{ [m]}$
					$Q \text{ [m}^3/\text{h]}$	$S \text{ [m]}$		
1	81,8	35,0	PCV	10,0	78,0	1,56	100,0	2,0
3	81,9	40,0	policelitowy	13,0	76,6	1,93	76,6	1,93
4	82,3	40,0	PCV	$2,8 + 5,6 + 1,8$	154,68	2,76	135,0	2,20
5	82,6	40,0	PCV	$3,0 + 5,6$	124,36	3,32	100,0	2,60
6	82,5	bd.	bd.	bd.	bd.	bd.	122,89	2,88
7	81,4	40,0	AC	11,0	63,1	1,09	63,10	1,09
8	82,7	40,0	PCV	5,0	154,68	2,67	137,0	2,40

Wszystkie studnie eksploatowane są za pomocą pomp głębinowych typu GC i G. Woda ze studni pompowana jest do stacji uzdatniania wody, która wyposażona jest w pięć filtrów pośpiesznych. Dwa z nich to filtry pośpieszne ciśnieniowe dwustronnego działania  $\varnothing$  3000 mm o powierzchni 14,15 m<sup>2</sup> każdy. Pozostałe trzy to zwykłe filtry pośpieszne o  $\varnothing$  1800 mm i powierzchni 2,54 m<sup>2</sup> każdy.

Woda surowa na wstępie jest napowietrzana w aeratorze ciśnieniowym usytuowanym w hali odżelaziaczy, a następnie kierowana jest do odżelaziaczy, filtrów ciśnieniowych zamkniętych wypełnionych masą "Do filtr N".

Po przejściu przez filtr woda okresowo poddawana jest dezynfekcji za pomocą 3 % podchlorynu sodowego (NaOCl).

Woda uzdatniona pompowana jest rurociągiem wody czystej ~~przy pomocy dwóch pomp, typu S-45 o  $Q = 100 - 125$  l/min,  $H = 118 - 120$  m słupa wody~~, do zbiornika wody czystej o pojemności 500 m<sup>3</sup>, usytuowanego w wieży ciśnień na wzgórzu w południowej części miasta Lub ska. Stąd grawitacyjnie rozprowadzana jest do sieci.

Pobór wody na ujęciu w latach 1992 - 1997 oraz strukturę w poszczególnych miesiącach ilustruje poniższa tabela nr 3 oraz ryc. nr 2



# Pobór wody w latach 1992 - 1997

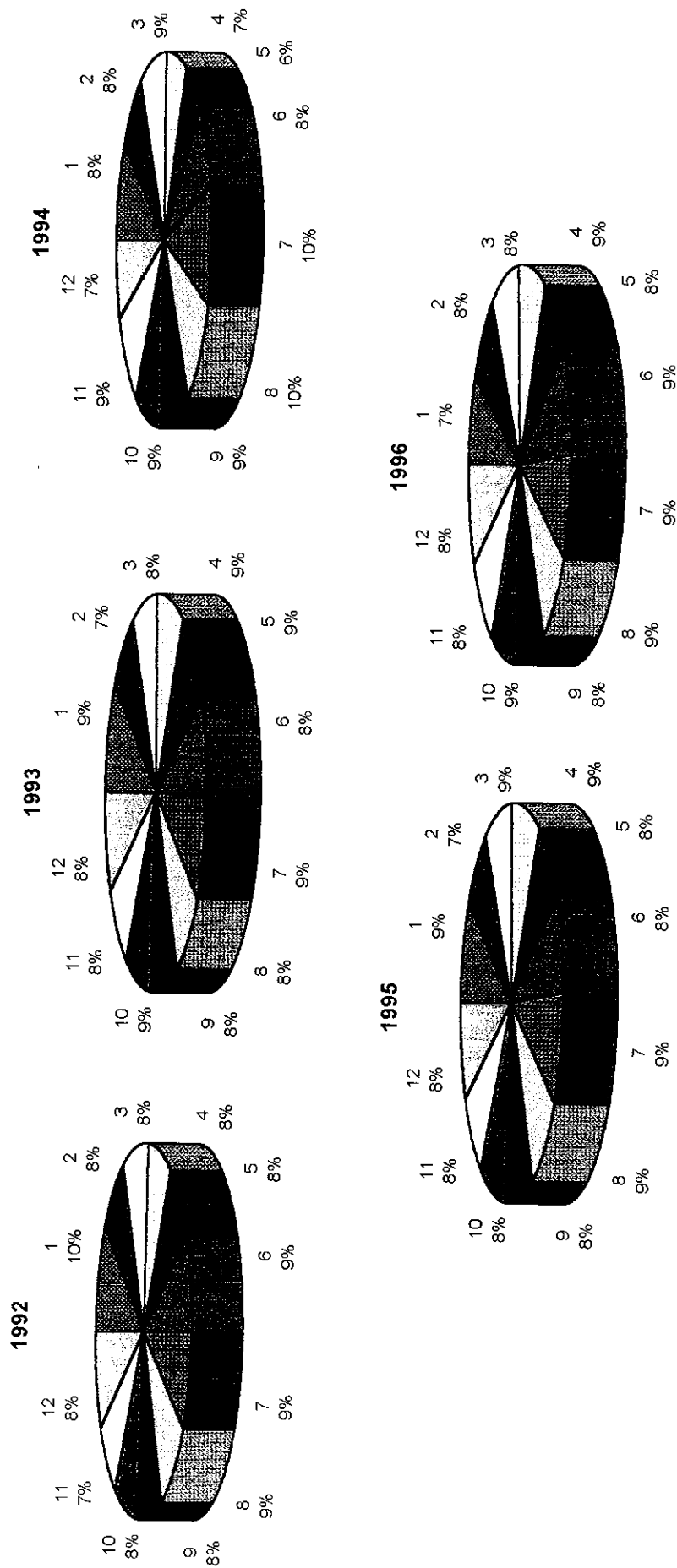
Tabela nr 3

Rok	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Razem [m <sup>3</sup> ] prod. wody
1992	181 665	148 970	159 920	149 920	147 365	163 150	166 170	179 600	150 730	155 090	141 070	161 780	1 905 430
1993	160 350	129 270	135 120	148 690	153 560	141 840	149 190	145 040	143 950	147 850	131 030	142 200	1 728 070
1994	139 730	126 580	147 570	116 310	101 340	127 580	175 740	170 790	152 940	154 080	149 060	117 170	1 678 890
1995	113 400	100 110	120 600	120 530	111 630	111 400	126 050	128 880	114 710	116 090	105 400	110 630	1 379 430
1996	103 860	110 200	120 540	121 460	117 260	123 540	124 710	121 480	116 850	121 520	119 360	118 590	1 419 370
1997	116 530	106 740	120 740	116 770	117 880	124 330	121 950	140 270					

Źródło: PGKiM Lubsko

# ROZKŁAD POBORU WODY W POSZCZEGÓLNYCH MIESIĄCACH W LATACH 1992 - 1996

Ryc. 2



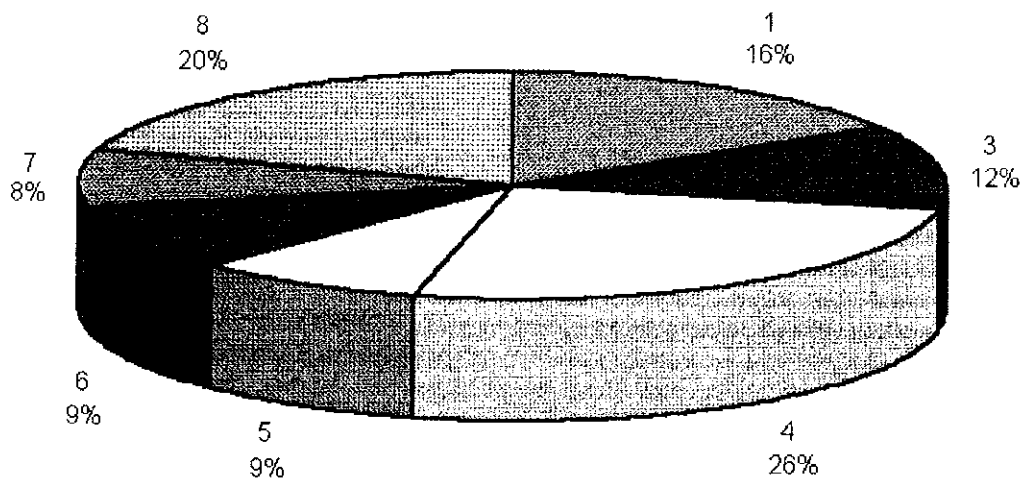
Pobór wody na ujęciu w Glince Górnej (tabela nr 2) systematycznie spadał od roku 1992 do 1995. W roku 1996 obserwuje się wzrost poboru wody w stosunku do roku poprzedniego. Maksymalny roczny pobór (w 1992 roku) równy był 1 905 430 m<sup>3</sup>, a zatem maksymalny średni miesięczny pobór wynosił 158 785 m<sup>3</sup>. Minimalny roczny pobór (w 1995 roku) równy był 1 379 430 m<sup>3</sup> zatem minimalny średni miesięczny wynosił 114 952 m<sup>3</sup>.

W ciągu roku w poszczególnych miesiącach nie występują większe różnice wielkości poboru wody. Średnio w każdym z miesięcy letnich wynosił on 9 - 10 % poboru rocznego, a w zimowych 7 - 9 %. Pobór dobowy wody z ujęcia wahał się w 1997 roku od ok. 3300 do 6000 m<sup>3</sup>/d, średnio ok. 4000 m<sup>3</sup>/d, a pobór godzinowy wahał się od 70 m<sup>3</sup>/h w nocy do 220 m<sup>3</sup>/h w dzień (średni godzinowy pobór równy był ok. 167 m<sup>3</sup>/h).

Strukturę poboru wody w 1996 i 1997 roku z poszczególnych studni ilustrują wykresy - ryciny nr 3, 4, 5 oraz tabela 4.

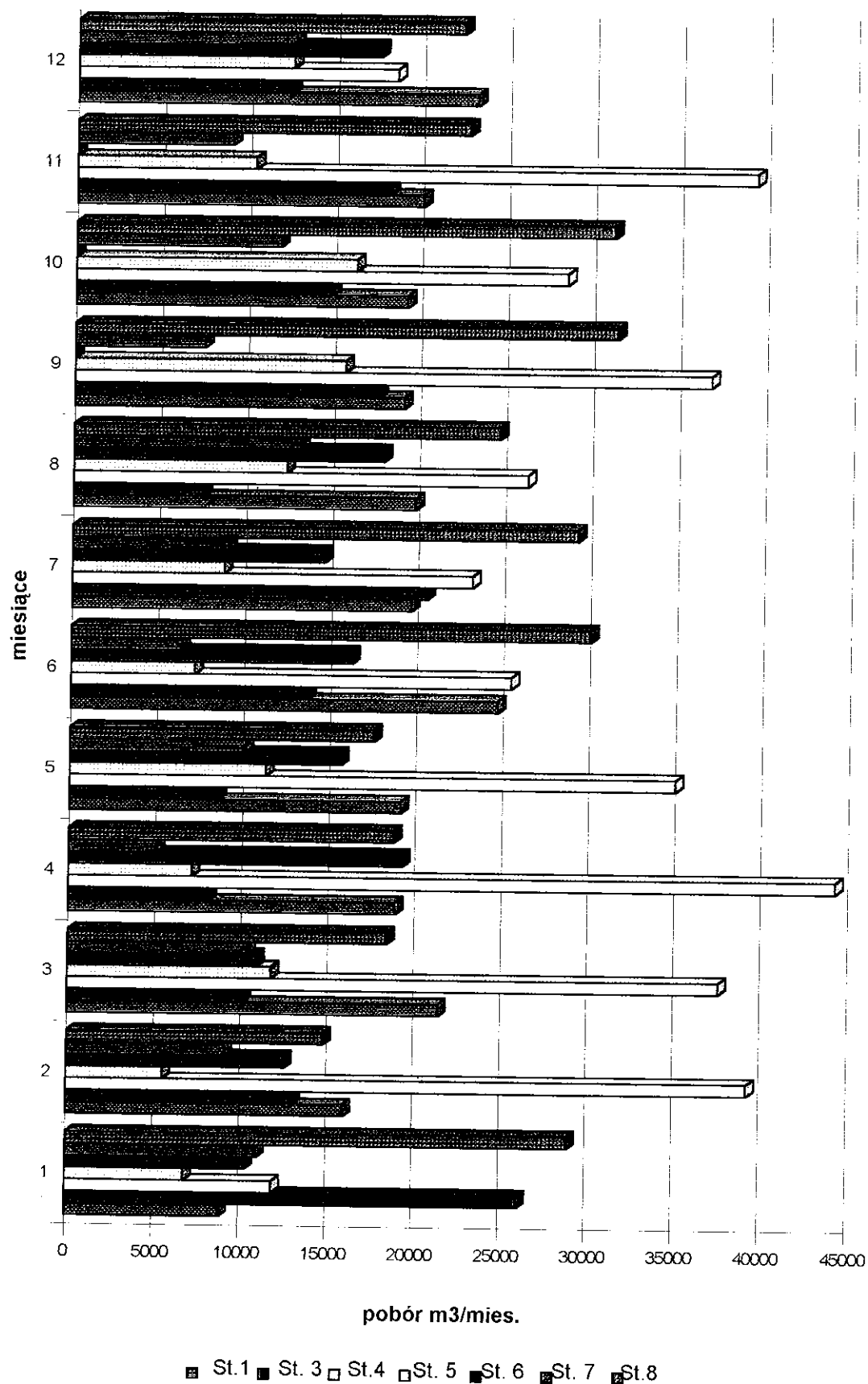
#### STRUKTURA POBORU WODY Z POSZCZEGÓLNYCH STUDZIEN W 1996 ROKU

Ryc. 3



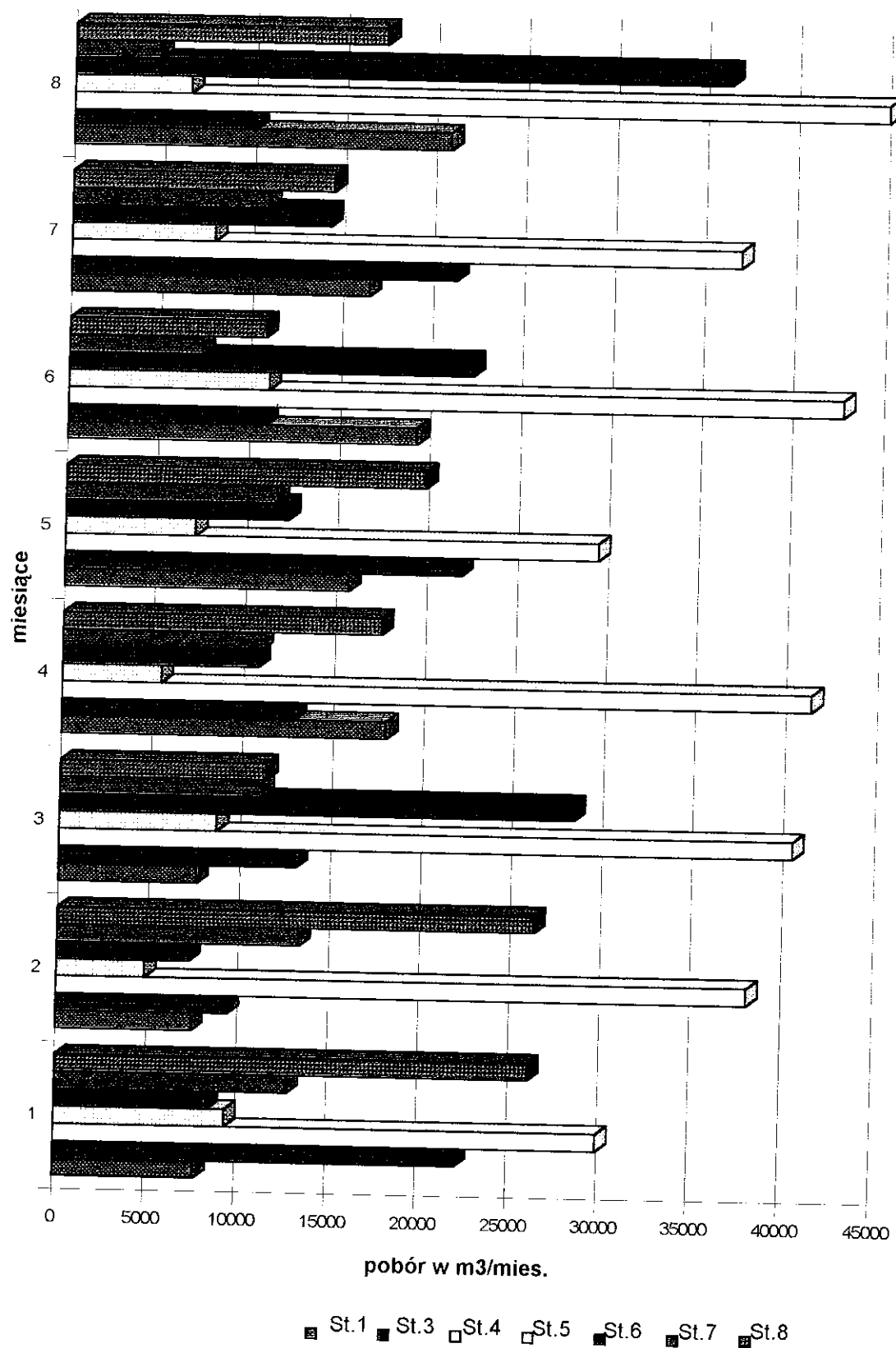
# Pobór wody z poszczególnych studni w 1996 roku

Ryc. 4



# Pobór wody z poszczególnych studni w 1997 roku

Ryc. 5



**Miesięczny pobór wody w poszczególnych studniach w latach 1996 i 1997 (w m<sup>3</sup>)**

Tabela 4

rok	nr studni	miesiące											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	8	28 930	14 780	18 410	18 750	17 550	30 010	29 210	24 630	31 350	31 130	22 680	22 290
	7	11 000	9 090	10 360	5 070	10 090	6 380	9 000	13 100	7 470	11 780	8 930	12 540
1996	6	10 310	12 520	10 870	19 260	15 640	16 200	14 530	17 900	-	-	-	17 450
	5	6 800	5 520	11 740	7 100	11 280	7 140	8 740	12 280	15 610	16 200	10 290	12 410
	4	11 870	39 280	37 610	44 280	35 000	25 450	23 110	26 260	36 790	28 440	39 300	18 440
	3	26 100	13 070	10 130	8 120	8 560	13 670	20 510	7 530	17 600	14 810	18 130	12 350
	1	8 850	15 940	21 420	18 880	19 140	24 690	19 610	19 780	19 030	19 160	20 030	23 110
	<b>razem</b>	<b>103 860</b>	<b>110 200</b>	<b>120 540</b>	<b>121 460</b>	<b>117 260</b>	<b>123 540</b>	<b>124 710</b>	<b>121 480</b>	<b>116 850</b>	<b>121 520</b>	<b>119 360</b>	<b>118 590</b>
	8	26 090	26 320	11 330	17 550	19 840	10 790	14 400	17 190				
	7	12 800	13 320	11 140	10 910	11 610	7 330	10 780	4 660				
	6	8 410	7 250	28 390	10 760	12 240	22 280	14 230	36 230				
1997	5	9 390	4 850	8 680	5 440	7 160	11 030	7 860	6 390				
	4	29 940	38 110	40 500	41 380	29 460	42 780	36 990	44 970				
	3	22 140	9 430	13 080	12 820	21 900	10 860	21 250	10 010				
	1	7 760	7 460	7 620	17 910	15 670	19 260	16 440	20 820				
	<b>razem</b>	<b>116 530</b>	<b>106 740</b>	<b>120 740</b>	<b>116 770</b>	<b>117 880</b>	<b>124 330</b>	<b>121 950</b>	<b>140 270</b>				

Źródło: PGKiM Lubsko

Jak wynika z ich analizy największy pobór rzędu 25 - 30 % rocznego poboru następował ze studni nr 4 i wynosił średnio od 2500 m<sup>3</sup> do ponad 4500 m<sup>3</sup> na miesiąc.

Najmniej wody pobierano ze studni nr 5 i 7 - poniżej 10 % poboru rocznego, średnio od 500 do 1500 m<sup>3</sup> na miesiąc. Średnia wydajność godzinowa poszczególnych studni obliczona na podstawie badań przeprowadzonych przez Inwestora jest następująca:

- studnia nr 1 - 70 m<sup>3</sup>/h
- studnia nr 3 - 65 m<sup>3</sup>/h
- studnia nr 4 - 130 m<sup>3</sup>/h
- studnia nr 5 - 60 m<sup>3</sup>/h
- studnia nr 6 - 90 m<sup>3</sup>/h
- studnia nr 7 - 45 m<sup>3</sup>/h
- studnia nr 8 - 75 m<sup>3</sup>/h

#### 4. Budowa geologiczna

W rejonie ujęcia komunalnego w Glince Górnej występują utwory czwartorzędowe i trzeciorzędowe złożone na podłożu mezozoicznym.

##### Czwartorzęd

Na omawianym terenie miąższość utworów czwartorzędowych wynosi od 34,0 - 38,0 m. Budują je osady holoceny oraz plejstoceny utwory pochodzenia fluwioglacjalnego.

Do utworów holoceny należą tutaj mady i piaski rzeczne, torfy, piaski wydymowe pochodzenia eolicznego oraz gleby. Miąższość ich jest tu niewielka i wynosi od 0,10 do kilku metrów.

Plejstocen reprezentowany jest przez piaski drobnoziarniste w części stropowej (do głęb. ok. 15 m) które następnie przechodzą w piaski średnioziarniste (do ok. 26 m). Poniżej nich do spągu utworów czwartorzędowych zalegają piaski gruboziarniste z domieszką drobnego żwiru lub otoczków.

##### Trzeciorzęd

Na podłożu mezozoicznym złożone zostały utwory trzeciorzędowe. Ich strop zalega na głębokości od 34,0 do 38,0 m. Wykształcone są one w postaci ilów zwartych barwy szarej lub niebiesko-szarej oraz piasków różnoziarnistych. Miąższość trzeciorzędu sięga prawdopodobnie około 150,0 do 170,0 m.

### Mezozoik

Poniżej trzeciorzędu występują utwory mezozoiczne. Rozpoznane zostały one w rejonie Lubska otworami poszukiwawczymi za ropą naftową i gazem (1). Tworzą je triasowe wapienie, margle oraz dolomity.

Budowę geologiczną w rejonie ujęcia przedstawiono na przekrojach geologicznych - zał. 4.1., 4.2.

### 5. Warunki hydrogeologiczne

Według "Atlasu geochemicznego Polski" pod. red. S. Turka wody słodkie występują na analizowanym obszarze do głębokości 200 - 300 m ppt.

Na ujęciu w Glince Górnej występuje jeden poziom wodonośny w utworach wieku czwartorzędowego, jak to ilustruje zał. 4.1., 4.2.

Czwartorzędowy poziom wodonośny tworzą piaski drobnoziarniste (w stropie), średnioziarniste i gruboziarniste z domieszką drobnych żwirów względnie żwirów i otoczków (partie środkowe i spagowe).

Maksymalna głębokość zalegania od 34,0 m do 38,0 m.

Utwory wodonośne podścielone są trzeciorzędowymi i nieprzepuszczalnymi ilami. W poziomie tym występuje swobodne zwierciadło wody, stabilizujące się na głębokości poniżej powierzchni terenu od 2,24 do 2,60 m.

W październiku 1997 roku dokonano pomiarów zwierciadła wody. Wyniki pomiarów zestawiono w poniższej tabeli:

W roku 1997 poziom ten przedstawiał się następująco:

#### **Wyniki pomiarów zwierciadła wody październik 1997 r.**

Tabela 5

Numer studni	Zwierciadło wody - październik 1997 r.
1	2,6
3	3,9
4	3,8
5	3,4
6	3,3
7	3,2
8	3,2



W czasie eksploatacji ujęcia prowadzi się pomiary zwierciadła wody jeden raz w tygodniu. Generalnie na ich podstawie zauważa się tendencję zmian związaną z cyklem pór roku. Latem zwierciadło jest z reguły niżej o kilkadziesiąt centymetrów.

Ze względu na brak izolacji obserwuje się tu stosunkowo duże zasilanie infiltracyjne, określone na podstawie badań modelowych w wysokości od 42 - 51 % całkowitego zasilania (ok. 2876 m<sup>3</sup>/d). Pozostałe zasilanie warstwy wodonośnej odbywa się poprzez dopływ boczny (od 2775 m<sup>3</sup>/d do 3928 m<sup>3</sup>/d). Szczegółowy bilans wodny wyznaczony na podstawie badań modelowych przedstawiono w dalszej części opracowania.

Współczynnik filtracji i wydajność jednostkowa, obliczona na podstawie próbnych pompowań wynosi:

**Zestawienie współczynników filtracji i wydajności jednostkowych z poszczególnych studzien**

Tabela 6

Numer studni	Współczynnik filtracji (k) m/d	Wydajność jednostkowa (q)* m <sup>3</sup> /h/1m
1	54,1	50,00
3	26,0	40,32
4	45,9	55,25
5	32,5	36,47
6	-	-
7	29,2	57,36
8	42,7	57,30

\* dotyczy ostatniego stopnia pompowania

Generalnie teren ujęcia odwadniany jest w kierunku wschodnim, co ilustruje mapa hydroizohips (ryc. 8). Jak widać eksploatacja ujęcia wywołała niewielki lej depresji.

Na południe i na północ od omawianej czwartorzędowej formy pradolinnej ciągną się wzniesienia, których trzonem są wyniesienia łów plioceńskich. W łach tych lokalnie odwiercono soczewki piasków wodonośnych.

## 6. Jakość wód podziemnych

Dla potrzeb niniejszego opracowania została wykonana analiza wody ze studni nr 8. Wyniki badania zestawiono w zał. nr 5

Jest to woda miękka (8,6 stopni niemieckich), o odczynie lekko kwaśnym ( $\text{pH} = 6,7$ ). Pod względem proporcji makroskładników zalicza się ją do wód wodorowęglano-siarczanowo-sodowo-magnezowych, z przewagą  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ . Ogólna mineralizacja wody jest bardzo niska i wynosi  $0,29 \text{ g/dm}^3$ , a jej sucha pozostałość z odparowania 1 litra -  $0,23 \text{ g/dm}^3$ .

Woda nie zawiera związków humusowych, po wydobyciu na powierzchnię jest klarowna, bezbarwna i wykazuje dość niskie wartości parametrów określających ogólną zawartość związków organicznych - barwa sączona i utlenialność ( $\text{ChZT}_{\text{utn}}$ ).

Woda zawiera średnie ilości siarczanów ( $70,5 \text{ mg SO}_4/\text{dm}^3$ ) oraz niskie ilości chlorków ( $14,5 \text{ mg Cl/dm}^3$ ).

Po wydobyciu na powierzchnię i kontakcie z tlenem powietrza, zostaje zakłócona istniejąca poprzednio równowaga wodorowęglanowa, woda silnie mętnieje i zabarwia się pozornie na żółto, wskutek powolnego wytrącania się związków żelaza, obecnych w bardzo dużych ilościach ( $5,8 \text{ mg Fe/dm}^3$ ) oraz znacznych ilości manganu.

Woda zawiera jedynie śladowe ilości wszystkich form związków azotu (amoniowego, azotynowego, ogólnego wg Kjeldahla) oraz fosforu. Świadczy to o braku zanieczyszczenia antropogenicznego związanego z oddziaływaniem ścieków bytowo-gospodarczych.

Próby wody przebadano na obecność Cu, Pb, Zn, Ni, Cr i Cd. Oznaczone stężenia w/w jonów metali są na poziomie minimalnie wyższym od niezanieczyszczonego tła hydrogeochemicznego, ale są wielokrotnie niższe od wartości dopuszczalnych w wodzie do picia i na potrzeby gospodarcze. Nie stwierdzono również obecności ropy naftowej ani substancji ropopochodnych.

Badania wody surowej i uzdatnionej przeprowadza na ujęciu TSSE w Żarach. Podstawowy zakres badań fizyko-chemicznych i badania bakteriologiczne są dokonywane 1 raz w miesiącu. Badaniu podlega woda surowa mieszana, woda po uzdatnieniu oraz woda z sieci w mieście (zał. 9).

Badania wody surowej z poszczególnych studni wykonano w okresie ich budowy, a następnie sporadycznie w miarę potrzeb. Wyniki tych badań zestawiono w tabeli nr 7.

#### ZBIORCZE ZESTAWIENIE WYNIKÓW ANALIZ WODY SUROWEJ

Tabela 7

Nr studni	Data wyk. analizy	Wskaźnik			
		Fe	Mn	NH <sub>4</sub>	pH
1	21.08.95	6,74	0,3	1,0	6,8
-II-	17.07.96	10,0	0,4	0,14	7,2
3	12.08.68	3,6	0,25	0,08	7,0
4	20.04.78	7,0	0,29	0,08	6,6
5	4.05.78	5,6	0,18	0,12	7,0
6	13.12.96	5,0	0,25	0,28	6,8
7	12.08.68	3,4	0,29	0,04	7,1
8	13.04.78	2,4	0,29	0,04	6,1
-II-	01.11.97	5,8	0,28	0,15	6,7

Zaznacza się tu prawdopodobnie tendencja wzrostu zawartości związków żelaza pod wpływem eksploatacji. Zaleca się monitorowanie tego zjawiska przez okresowe badania zawartości związków żelaza dla wody z poszczególnych studni i porównywanie do wyników poprzednich.

#### 7. Środowisko i jego podatność na zanieczyszczenia

Jak już wspomniano ujęcie miejskie dla Lubka w Glince Górnej położone jest na terenach leśnych. W obrębie strefy zasilania ujęcia lasy stanowią 90 % powierzchni, a 10 % naturalne łąki i pastwiska częściowo zatorfione.

W pobliżu ujęcia (ok. 500 m na SE) znajduje się przedstawione na zał.6 złożę torfu.

Ujęta warstwa wodonośna nie posiada izolacji od powierzchni terenu. Czas przesiąkania przez strefę aeracji wyliczony został wzorem:

$$V_a = \frac{1}{n_e} \sqrt[3]{w^2 * k} \quad t = \frac{1}{V_a}$$

gdzie:

V<sub>a</sub> - prędkość migracji zanieczyszczonych wód przez strefę aeracji [m/d]

n<sub>e</sub> - porowatość efektywna

w - średnia roczna infiltracja [m/d]

k - współczynnik filtracji skał strefy aeracji [m/d]

t - czas migracji

l - miąższość strefy aeracji [m]

$$k = 5 \text{ m/d (dla piasków drobnoziarnistych)}$$

$$w = 0,000334 \text{ m/d}$$

$$n_e = 0,34 \text{ (wg wykresu B. Kozerskiego)}$$

$$l = 3 \text{ m}$$

$$V_a = 0,024 \text{ m/d} \quad t = \frac{l}{V_a} = 124 \text{ dni}$$

Czas migracji przez strefę aeracji jest zatem bardzo krótki i wynosi 124 dni.

Zdolność oczyszczającą nadkładu obliczono według wzoru Rehse:

$$M_x = M_d = 1 \quad M_d = h_1 * I_1$$

$$M_d = 3 * 0,17 = 0,51$$

gdzie:

$M_x$  - sumaryczna zdolność skały do eliminowania zanieczyszczeń na całej drodze przepływu zanieczyszczonych wód,

$M_d$  - zdolność oczyszczająca na trasie pionowego przepływu

$h_1$  - miąższość nadkładu

$I_1$  - indeks odpowiadający budowie nadkładu (dla piasku drobnoziarnistego  $I = 0,17$ )

Wartość  $M_d < 1$  oznacza, że oczyszczanie wód w obrębie nadkładu nie jest pełne i w związku z tym proces ich samooczyszczania zachodzi także w warstwie wodonośnej.

W związku z tym korzystne jest dotychczasowe zagospodarowanie obszaru zasilania ujęcia zgodne z aktualnymi planami zagospodarowania gmin Jasień i Lubsko - tereny leśne (zał. 7).

## 8. Badania modelowe dla określenia stref ochronnych

### 8.1. Cel i zakres badań

Badania modelowe przeprowadzono w celu odwzorowania stanu hydrodynamicznego czwartorzędowego poziomu wodonośnego z uwzględnieniem aktualnej oraz prognostycznej eksploatacji ujęcia komunalnego w dla miasta Lubka.

Symulację komputerową aktualnej eksploatacji ujęcia przeprowadzono na podstawie pomiarów zwierciadła wody w studniach i piezometrach, na stan z października 1997 roku. Przy konstrukcji i tarowaniu modelu wykorzystano również materiały archiwalne z innych ujęć wody.

Zakres przygotowania modelu, stosownie do wymogów przyjętego programu obliczeniowego, obejmował:

- opracowanie schematu geologicznego w celu właściwego rozmieszczenia warunków brzegowych
- przygotowanie parametrów hydrogeologicznych charakteryzujących właściwości hydrodynamiczne warstwy wodonośnej.

Na podstawie uzyskanych wyników dokonano analizy kierunków i czasu przepływu wód podziemnych w warstwie wodonośnej, rezultatem czego było określenie proponowanych granic terenu ochrony ujęcia.

### 8.2. Budowa modelu matematycznego

Model numeryczny wykonano za pomocą programu VISUAL MODFLOW for Windows ver. 2.50 służącego do modelowania stacjonarnych i niestacjonarnych procesów filtracji wód podziemnych, zachodzących w kompleksach składających się z jednej lub wielu poziomów wodonośnych.

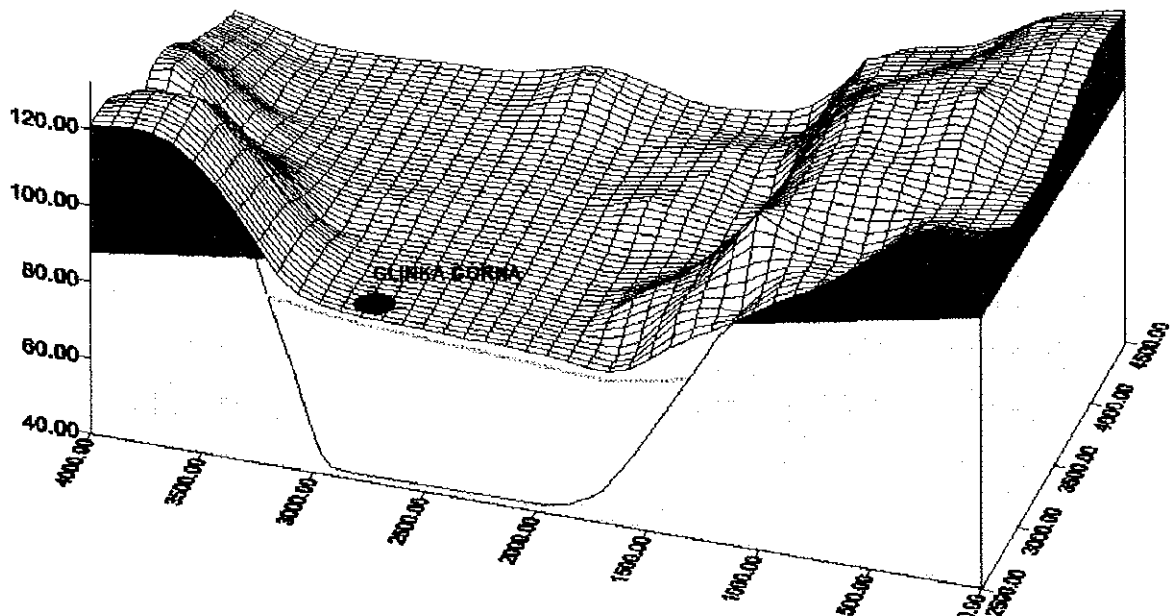
Dla zobrazowania warunków hydrodynamicznych analizowanego fragmentu Pradoliny Głogowsko-Baruckiej dokonano ich schematyzacji w postaci jednej czwartorzędowej warstwy wodonośnej o zwierciadle swobodnym (ryc. 6, 7).

Modelem objęto obszar o powierzchni 8,4 km<sup>2</sup> (zał. 1, 7, 8, 9)

Przy konstrukcji modelu posługiwano się materiałami kartograficznymi w skali 1:10 000 (arkusz 441.111 Jasień, 440.222 Dłużek).

# SCHEMAT MODELOWY REJONU UJĘCIA

Ryc. 6



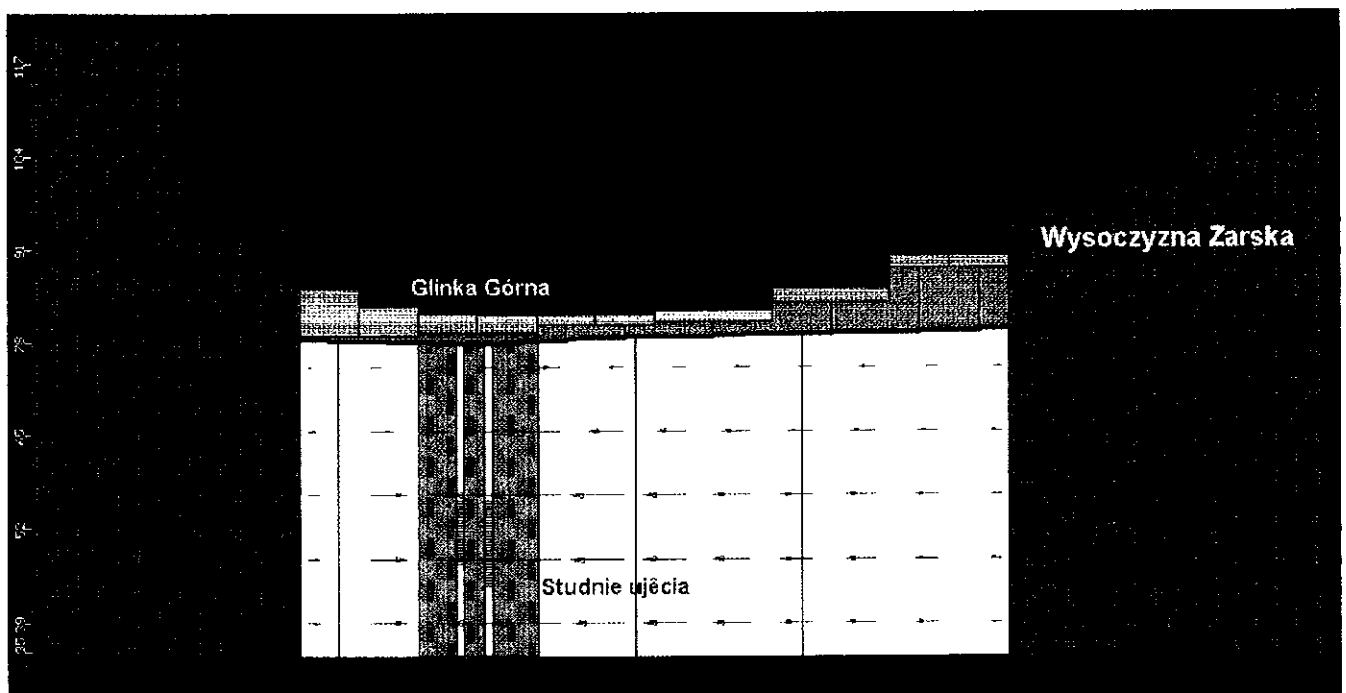
- czwartorzęd  
 [white box] utwory wodonośne w Pradolinie Głogowsko - Baruckiej  
 [black box] glina morenowa  
 trzeciorzęd  
 [white box] H  
 [dashed line] lustro wody

## PRZEKRÓJ PRZESZCZĄT WODY NA PODSTAWIE ROZWIĄZANIA MODELOWEGO PRZY $Q = 220 \text{ m}^3/\text{h}$

Ryc. 7

N

S



Obszar filtracji zdyskretyzowano siatką o boku  $\Delta x = \Delta y = 250$  m, którą następnie w rejonie ujęcia dwukrotnie zagęszczono ( $\Delta x = \Delta y = 125$  m).

Północne i południowe granice modelu postawiono na obrzeżu struktury wodonośnej jaką jest tutaj Pradolina Głogowsko-Barucka. Mała szerokość pradoliny w rejonie ujęcia (ok. 1,5 km) stwarza konieczność postawienia warunków brzegowych w bliskim sąsiedztwie ujęcia - granica północna w odległości ok. 300 m. Granicę zachodnią modelu postawiono ok 0,5 km na zachód od podziemnego działu wodnego pomiędzy zlewniami Lubszy i Tymnicy, a granicę wschodnią ok. 2,5 km na wschód od ujęcia - wzdłuż frontu odpływu wód do doliny Lubszy.

Sporządzony model całkowicie obejmuje obszar zasilania ujęcia a przedstawione powyżej granice z punktu widzenia postawionego zadania są w pełni uzasadnione.

Modelowany obszar odwzorowano następującymi warunkami brzegowymi:

- warunki brzegowe I rodzaju - na granicy strumieni dopływających lub odpływających z obszaru badań. (4),
- warunki II rodzaju symulujące zasilanie infiltracyjne.

Warunkami brzegowymi I rodzaju odwzorowano wysokość hydrauliczną na wspomnianym wyżej działle wodnym oraz na południowej i części północnej granicy modelu. Zadanie warunków I rodzaju w strefach krawędziowych utworów wodonośnych należy uzasadnić koniecznością właściwego odwzorowania istniejącej tu wysokości hydraulicznej. W części wschodniej warunki brzegowe I rodzaju zadano dla zobrazowania warunków hydraulicznych na odpływie wód podziemnych w kierunku rzeki Lubszy.

Ze względu na nikłą sieć hydrograficzną nie zadano tu warunków brzegowych III rodzaju (związek wód powierzchniowych z warstwą wodonośną) jednakże istniejące tu drobne ciekę wzięto pod uwagę przy konstrukcji schematu hydrodynamicznego i wyznaczaniu warunków brzegowych I rodzaju.

### 8.3. Parametry hydrogeologiczne modelu

Do konstrukcji modelu matematycznego w pierwszej kolejności przygotowano zestaw danych określających warunki początkowe potrzebne do przeprowadzenia symulacji komputerowej.

Dane te obejmowały:

- ukształtowanie powierzchni terenu (na podstawie mapy topograficznej 1:10 000) oraz głębokość zalegania spagu warstwy wodonośnej,
- głębokość lustra wody w studniach i otworach obserwacyjnych,
- rzędne lustra wody w drobnych ciekach - pomocne dla określenia wysokości hydraulicznej czwartorzędowej warstwy wodonośnej
- rozkład współczynnika filtracji - ze względu na skromność danych dla obszaru poza ujęciem dla całego modelu przyjęto wartość średnią z ujęcia w Glince Górnej  $k = 33 \text{ m/d}$ ,
- rozkład zasilania opadowego - od 40 mm/rok w części zachodniej do 45 mm/rok w części wschodniej, w rejonie ujęcia 60 mm/rok),
- rozmieszczenie i wydatki studzien eksploatacyjnych.

#### 8.4. Rozwiązanie modelowe eksploatacji ujęcia

Model stanu hydrodynamicznego uzyskano poprzez tarowanie warunków brzegowych oraz wielkości infiltracji w analizowanym obszarze. Jako kryterium tarowania w rejonie ujęcia komunalnego przyjęto zgodność wysokości hydraulicznej na modelu z pomierzoną wysokością lustra wody w studniach i piezometrach. Na pozostałej części obszaru do poprawnego wytarowania modelu wzięto pod uwagę rzędne zwierciadła wody na drobnych ciekach, które z powodu braku warstwy izolującej, pozostają w ścisłym związku hydraulicznym z płytko zalegającymi wodami podziemnymi. Położenie zwierciadła wód podziemnych odwzorowano z dokładnością do  $\pm 0,2 - 0,5 \text{ m}$  w odniesieniu do pomiarów terenowych i danych kartograficznych.

Przy tarowaniu modelu uwzględniono obecną eksploatację ujęcia z wydatkiem  $Q = 167 \text{ m}^3/\text{h}$ . Następnie na wytarowanym modelu powiększono eksploatację ujęcia do wielkości równej zatwierdzonym zasobom  $Q = 350 \text{ m}^3/\text{h}$ . Po uzgodnieniu z Inwestorem projektowanie stref ochronnych zdecydowano się przeprowadzić na podstawie symulacji poboru ujęcia w wielkości odpowiadającej perspektywicznemu zapotrzebowaniu na wodę  $Q = 220 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Przeprowadzona symulacja perspektywicznej eksploatacji wykazała bardzo niewielki wzrost depresji w rejonie ujęcia w stosunku do wariantu aktualnej eksploatacji (od 0,2 do 0,5 m). Mapę hydroizohips dla tego wariantu przedstawiono na zał. nr 7. Różnice w poziomie zwierciadła wody w studniach i piezometrach ujęcia w wariantach eksploatacyjnych przedstawiono na ryc. 8, 9, 10 oraz zestawiono w tabeli nr. 8.



# Zestawienie pomiarów terenowych i wyników rozwiązań modelowych

Tabela nr 8

Studnia nr	Rzędna terenu w rejonie studni	Wyniki pomiarów lustra wody		Rzędna lustra wody na modelu przy $Q=167 \text{ m}^3/\text{h}$	Rzędna lustra wody na modelu przy $Q=220 \text{ m}^3/\text{h}$	Depresja w stosunku do modelu wytarowanego	Rzędna lustra wody na modelu przy $Q=350 \text{ m}^3/\text{h}$ (zatr. zasoby)
		wykonanych przez Inwestora	własnych				
1	81,8	79,2	-	78,6	78,2	0,4	77,0
3	81,9	78,0	77,7	78,6	78,2	0,4	77,0
4	82,3	78,5	-	78,8	78,5	0,3	77,4
5	82,6	79,2	78,8	78,7	78,3	0,5	77,2
6	82,5	79,2	-	78,9	78,6	0,3	77,6
7	81,4	78,2	-	78,8	78,4	0,4	77,4
8	82,7	79,5	79,4	78,8	78,4	0,4	77,4
piez. P6	82,5	-	78,7	78,7	78,3	0,4	77,2
piez. 5b	82,5	-	79,3	79,1	78,9	0,2	78,1
piez. 7b	82,5	-	78,5	78,9	78,5	0,4	77,6

Ponizej przedstawiono bilans wodny dla obu rozwiązań modelowych (tab. 9):

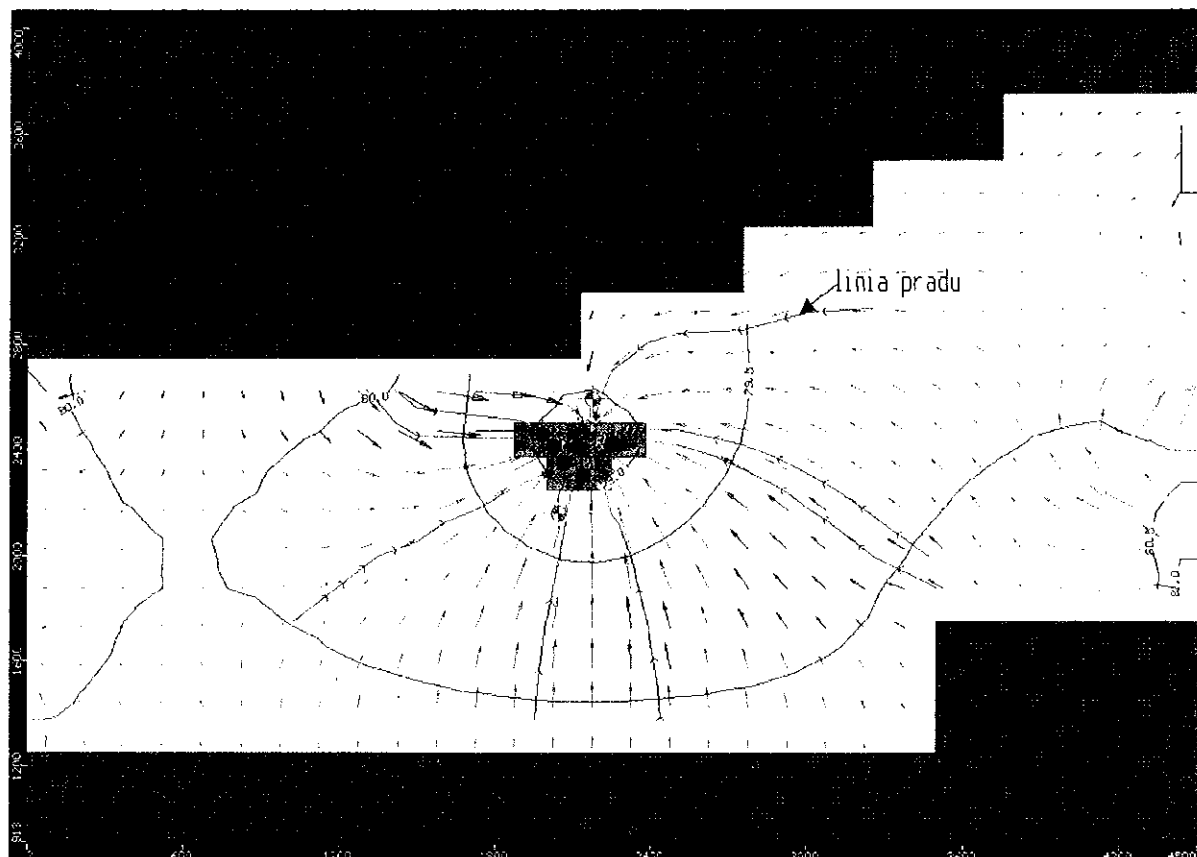
## Bilans krążenia wód dla rozwiązań modelowych

Tabela nr 9

Eksploatacja $Q = 167 \text{ m}^3/\text{h}$			
Przychody w $\text{m}^3/\text{d}$		Rozchody w $\text{m}^3/\text{d}$	
zasilanie opadowe	2876	eksploatacja	4018
dopływ boczny	2775	odpływ poza obszar	1633
ogółem:	5651	ogółem:	5651
Eksploatacja $Q = 220 \text{ m}^3/\text{h}$			
Przychody w $\text{m}^3/\text{d}$		Rozchody w $\text{m}^3/\text{d}$	
zasilanie opadowe	2876	eksploatacja	5280
dopływ boczny	3928	odpływ poza obszar	1524
ogółem:	6804	ogółem:	6804

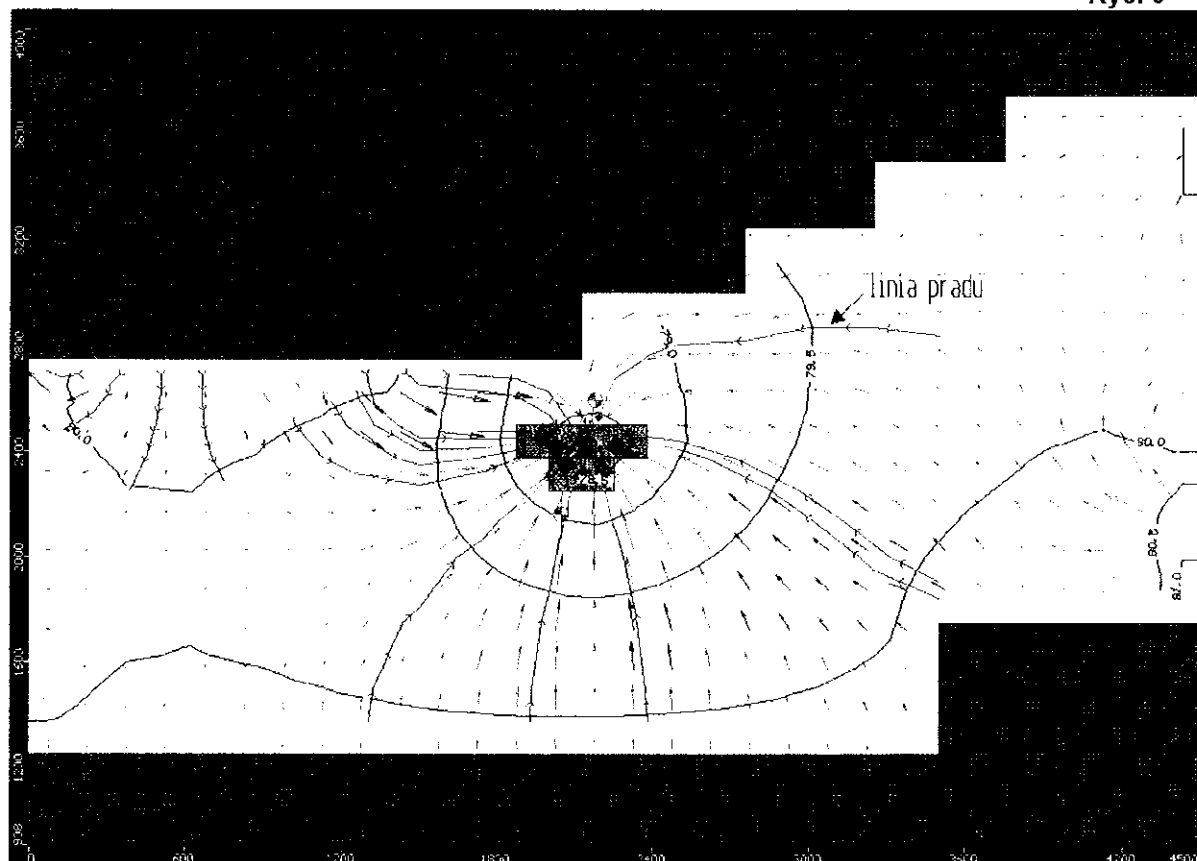
ODWZOROWANIE MODELOWE AKTUALNEJ EKSPLOATACJI  $Q = 167 \text{ m}^3/\text{h}$

Ryc. 8



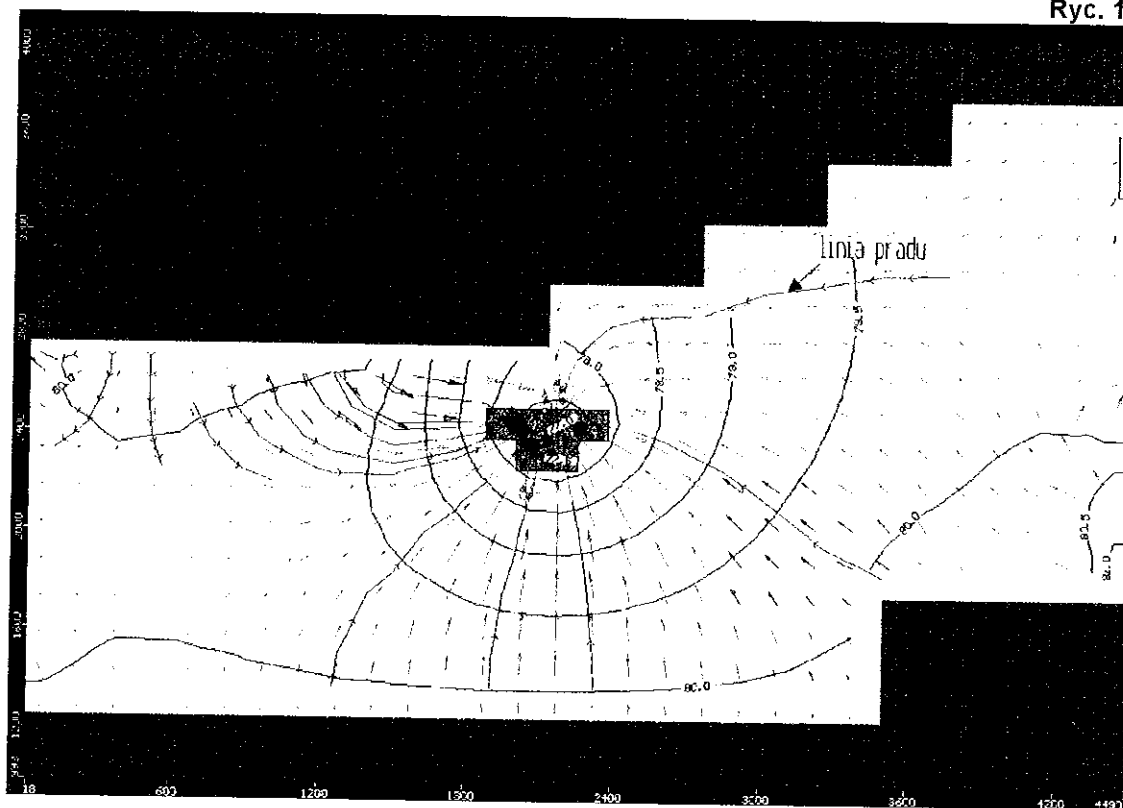
ODWZOROWANIE MODELOWE EKSPLOATACJI RÓWNEJ  
PERSPEKTYWICZNEMU ZAPOTRZEBOWANIU  $Q = 220 \text{ m}^3/\text{h}$

Ryc. 9



## ODWZOROWANIE MODELOWE EKSPLOATACJI RÓWNEJ ZATWIERDZONYM ZASOBOM $Q = 350 \text{ m}^3/\text{h}$

Ryc. 10



Wielkość infiltracji opadowej według wyników modelowych wynosi  $2876 \text{ m}^3/\text{d}$ , tj.  $119,8 \text{ m}^3/\text{h}$ . W odniesieniu do powierzchni modelowanego obszaru  $F = 8,4 \text{ km}^2$  moduł zasilania infiltracyjnego wyniesie  $M_i = 14,3 \text{ m}^3/\text{h}/\text{km}^2 = 3,9 \text{ l/s}/\text{km}^2$  co odpowiada infiltracji efektywnej w wysokości  $122,9 \text{ mm}/\text{rok}$ . Wyniki te korespondują z obliczeniami hydrologicznymi dla sąsiednich zlewni podanymi przez J. Sawickiego (13):

- Zlewnia Baryczy - posterunek Osetno  $M_i = 13,9 \text{ m}^3/\text{h}/\text{km}^2$  (okres badań 1956 - 1970)
- Śląska Ochla - posterunek Bobrowniki  $M_i = 14,3 \text{ m}^3/\text{h}/\text{km}^2$  (okres badań 1961 - 1967)

### 9. Wymiarowanie strefy ochronnej

W myśl aktualnych przepisów dotyczących zasad ustanowienia stref ochronnych ujęć wody, komunalne ujęcie wody dla miasta Lubka w Glince Górnej powinno posiadać strefę ochronną, która dzieli się na:

- teren ochrony bezpośredniej,
- teren ochrony pośredniej.

Wymiarowania strefy ochronnej dokonano na podstawie rozwiązania modelowego przy uwzględnieniu poboru wody  $Q = 220 \text{ m}^3/\text{h}$  - wielkość uzgodniona z Inwestorem odpowiadająca perspektywicznemu zapotrzebowaniu na wodę.

### 9.1. Teren ochrony bezpośredniej

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 5.11.1991 r. w sprawie zasad ustanawiania stref ochronnych źródeł i ujęć wody, tereny ochrony bezpośredniej obejmują grunty, na których usytuowane są ujęcia wody, obiekty budowlane i urządzenia związane bezpośrednio z poborem wód, a także część terenu przylegającego bezpośrednio do tych obiektów.

Teren ochrony bezpośredniej komunalnych ujęć wód podziemnych winien obejmować grunty, na których są usytuowane studnie oraz otaczający je pas gruntu o szerokości 8 m licząc od zarysu obudowy studni. Na ujęciu wymóg ten jest spełniony dla wszystkich studni za wyjątkiem studni nr 6, dla której konieczna jest przebudowa istniejącego ogrodzenia.

Wszystkie studnie należące do ujęcia posiadają ogrodzenia, które są w dobrym stanie technicznym i posiadają stosowne tablice informacyjne. Dla studni nr 4, 5, 6, 8 wygrodzono oddzielne tereny ochrony bezpośredniej w kształcie czworoboku o wymiarach  $20 \times 20 \text{ m}$ . Natomiast pozostałe studnie (nr 1, 3, 7) znajdują się wewnątrz wspólnego ogrodzenia obejmującego również stację uzdatniania wody (zał. 2).

W myśl wspomnianego rozporządzenia na terenie ochrony bezpośredniej zabronione jest użytkowanie gruntów do celów nie związanych z eksploatacją ujęć. W granicach tego terenu należy zapewnić:

- odprowadzanie wód opadowych w taki sposób, aby nie mogły one przedostawać się do urządzeń służących do poboru wody,
- zagospodarowanie terenu zielenią,
- ograniczenie do niezbędnych potrzeb przebywanie osób nie zatrudnionych stale przy urządzeniach służących do poboru wody.

Wymiarowania strefy ochronnej dokonano na podstawie rozwiązania modelowego przy uwzględnieniu poboru wody  $Q = 220 \text{ m}^3/\text{h}$  - wielkość uzgodniona z Inwestorem odpowiadająca perspektywicznemu zapotrzebowaniu na wodę.

### 9.1. Teren ochrony bezpośredniej

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 5.11.1991 r. w sprawie zasad ustanawiania stref ochronnych źródeł i ujęć wody, tereny ochrony bezpośredniej obejmują grunty, na których usytuowane są ujęcia wody, obiekty budowlane i urządzenia związane bezpośrednio z poborem wód, a także część terenu przylegającego bezpośrednio do tych obiektów.

Teren ochrony bezpośredniej komunalnych ujęć wód podziemnych winien obejmować grunty, na których są usytuowane studnie oraz otaczający je pas gruntu o szerokości 8 m licząc od zarysu obudowy studni. Na ujęciu wymóg ten jest spełniony dla wszystkich studni za wyjątkiem studni nr 6, dla której konieczna jest przebudowa istniejącego ogrodzenia.

Wszystkie studnie należące do ujęcia posiadają ogrodzenia, które są w dobrym stanie technicznym i posiadają stosowne tablice informacyjne. Dla studni nr 4, 5, 6, 8 wygrodzono oddzielne tereny ochrony bezpośredniej w kształcie czworoboku o wymiarach  $20 \times 20 \text{ m}$ . Natomiast pozostałe studnie (nr 1, 3, 7) znajdują się wewnątrz wspólnego ogrodzenia obejmującego również stację uzdatniania wody (zał. 2).

W myśl wspomnianego rozporządzenia na terenie ochrony bezpośredniej zabronione jest użytkowanie gruntów do celów nie związanych z eksploatacją ujęć. W granicach tego terenu należy zapewnić:

- odprowadzanie wód opadowych w taki sposób, aby nie mogły one przedostawać się do urządzeń służących do poboru wody,
- zagospodarowanie terenu zielenią,
- ograniczenie do niezbędnych potrzeb przebywanie osób nie zatrudnionych stale przy urządzeniach służących do poboru wody.

## 9.2. Teren ochrony pośredniej

Teren ochrony pośredniej ustanawia się fakultatywnie w wyniku analizy warunków hydrogeologicznych, warunków środowiska, sposobu zagospodarowania oraz użytkownika gruntów. Dzieli się go na:

- zewnętrzny
- wewnętrzny, przylegający do terenu ochrony bezpośredniej

### 9.2.1. Teren zewnętrzny ochrony pośredniej

W celu wymiarowania stref ochronnych wykonano obliczenia czasu dopływu wód do ujęcia. Obliczeń dokonano w trakcie badań modelowych za pomocą pakietu MODPATH wchodzącego w skład programu VISUAL MODFLOW for Windows ver. 2.50.

W oparciu o wykonane obliczenia opracowano mapę migracji wód w warstwie wodonośnej przy założonej eksploatacji ujęcia z wielkością  $Q=220 \text{ m}^3/\text{h}$  (zał. 7).

Przeprowadzone obliczenia wykazały, iż dla analizowanej warstwy wodonośnej izochronę 25-letniego czasu dopływu wód do ujęcia przeprowadzić można jedynie na wschód i zachód od ujęcia. Na pozostałych kierunkach granice strukturalne zbiornika wód podziemnych uniemożliwiają swobodny dopływ wód. Z tego też względu, jak wykazały obliczenia, maksymalny czas dopływu wód do ujęcia z kierunku południowego wynosi ok. 10 lat natomiast z kierunku północnego tylko ok. 1 rok. W oparciu o izochronę 25 letniego czasu dopływu zewnętrzny teren ochrony pośredniej proponuje się wyznaczyć jedynie na wschód i zachód od ujęcia. W projektowaniu terenu ochrony ujęcia nie uwzględnia się czasu przesączania przez utwory nadkładu ze względu na ich brak lub miąższość poniżej 4 m.

Na kierunkach północnym i południowym projektowany teren proponuje się wyznaczyć wzdłuż naturalnych granic struktury wodonośnej Pradoliny Głogowsko - Baruckiej.

Zgodnie z zaleceniami granice terenu ochrony pośredniej zewnętrznej dostosowano do topografii, istniejących dróg, linii kolejowych i duktów leśnych. Powierzchnia proponowanego terenu ochrony wynosi  $3,77 \text{ km}^2$ .

Teren ten w całości pokryty jest lasem sosnowym. Jest to obszar niezamieszkały, w którym nie ma zakładów przemysłowych ani miejsc wydobywania surowców mineralnych. Przez teren projektowanej strefy ochronnej z SW na NE przebiega linia kolejowa. Brak jest tutaj ważniejszych dróg. Znajdujące się tu drogi asfaltowe i gruntowe posiadają jedynie znaczenie lokalne.

Na obszarze projektowanej strefy brak jest innych ujęć wody.

Granice terenu zewnętrznego ochrony pośredniej przedstawiono na mapie projektowanych stref ochronnych - zał. nr 8.

Na wyznaczonym terenie winny być wprowadzone następujące zakazy i ograniczenia:

- wprowadzanie ścieków do ziemi i wód powierzchniowych,
- rolnicze wykorzystanie ścieków i stosowanie nawozów sztucznych i chemicznych środków ochrony roślin,
- budowa osiedli mieszkaniowych,
- budowa dróg publicznych o dużym natężeniu ruchu,
- wydobywanie kopalin (w tym torfu)
- lokalizowanie zakładów przemysłowych i ferm chowu zwierząt,
- lokalizowanie magazynów produktów ropopochodnych i innych substancji chemicznych oraz rurociągów do ich transportu,
- lokalizowanie wysypisk i wylewisk odpadów komunalnych i przemysłowych,
- lokalizowanie nowych ujęć wody, bez porozumienia z PGKiM w Lubsku,
- lokalizowanie cmentarzy i grzebanie zwierząt,

#### 9.2.2. Teren wewnętrzny ochrony pośredniej

W celu wyznaczenia terenu ochrony pośredniej wewnętrznej ujęcia obliczono odległości 30 dniowego czasu dopływu wód do poszczególnych studni. Odległości te wynoszą od 13 do 18 m od studni, a więc jest to obszar mieszczący się przeważnie wewnątrz już istniejących ogrodzeń. Dlatego też nie ma potrzeby wyznaczania dodatkowej strefy ochronnej.

## 10. Sieć kontrolno - alarmowa (monitoring lokalny)

Należy objąć stałą kontrolą ujęcie wody w Glince Górnej w zakresie obserwacji wahań zwierciadła wód podziemnych, ich składu fizyko-chemicznego oraz wydajności studni.

Proponuje się:

- kontynuować prowadzony obecnie rejestr eksploatacji z wykazaniem wydatków i poziomu dynamicznego zwierciadła wody w studniach,
- przeprowadzać badania jakości wód z eksploatowanych otworów conajmniej 1 raz w roku. Badania powinny obejmować następujące parametry: odczyn, zapach, barwę, mętność, przewodność właściwą, zasadowość ogólną, twardość ogólną, utlenialność, suchą pozostałość, azot amonowy, azotyny, azotany, fosforany, chlorki, fluorki, wapń, magnez, mangan, żelazo, sód, potas, wodorowęglany, siarczany, cynk, miedź, ołów, nikiel, chrom, kadm, detergenty anionowe, fenole, substancje ropopochodne, DDT i jego metabolity, lindan.
- częściej tzn 1 raz na kwartał zaleca się badanie zawartości związków żelaza w wodzie surowej z poszczególnych studni.
- dokonywać pomiaru zwierciadła wody w piezometrach w celu obserwacji wpływu eksploatacji na rozwój leja depresji.
- zaleca się gromadzenie danych w postaci zestawień jak tabela nr 6 oraz wykresów - zał. B i C w zał. 5 oraz map hydroizohips.

Kontrola powinna być prowadzona ściśle według zatwierdzonego przez Urząd Wojewódzki projektu monitoringu.

## 11. Wnioski końcowe

1. Ujęcie komunalne w Glince Górnej, ujmujące wody z utworów czwartorzędowych w Pradolinie Głogowsko - Baruckiej - GZWP 301.
2. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się głównie przez przesączanie wód opadowych z powierzchni terenu oraz dopływ boczny z rejonu Wału Zielonogórskiego oraz Wzniesień Żarskich.



3. Ujęcie ma zatwierdzone zasoby przez GUG (Warszawa) w ilości  $Q = 350 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $S = 3,0 \text{ m}$  nr KDH 013/3144/B/70 z 11.06.1970 r., a pobór wody w roku 1996 wynosił  $1\,419\,370 \text{ m}^3$ .
4. Wody eksploatowane na ujęciu to wody wodorowęglanowo-siarczanowo-wapniowo-sodowo-magnezowe o niskiej mineralizacji. Zawierają zwiększone zawartości związków żelaza i manganu i wymagają uzdatniania.
5. Wymiarowanie stref ochronnych przeprowadzono na podstawie rozwiązania modelowego dla perspektywicznej eksploatacji ujęcia w wysokości  $Q = 220 \text{ m}^3/\text{h}$ .
6. Dla ujęcia proponuje się zachowanie dotychczasowego terenu ochrony bezpośredniej i wyznaczenie zaproponowanego terenu ochrony pośredniej zewnętrznej.
7. Zaleca się monitorowanie w zakresie obserwacji zwierciadła wód, ich składu fizyko-chemicznego oraz wydajności ujęcia. Ze względu na sygnalizowany wzrost żelaza w wodzie z otworu nr 8, szczególną uwagę należy zwrócić na zawartość związków żelaza w wodzie surowej z poszczególnych studni.
8. Niniejsza dokumentacja hydrogeologiczna podlega zatwierdzeniu przez Urząd Wojewódzki w Zielonej Górze, Wydział Ochrony Środowiska. Po zatwierdzeniu właściciel ujęcia winien wystąpić z wnioskiem o ustanowienie terenu ochrony pośredniej zewnętrznej.

### Spis wykorzystanych materiałów

1. Birecki T., Bojarska J., Korabowa A., 1972 - Katalog wierceń górnictwa naftowego w Polsce wykonanych w latach 1945 - 1970, Obszar Przedsudecki Tom II cz. 1 Warszawa.
2. Bol Z., Jaworowski A., 1969 - Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych w kat. "B" na ujęciu miejskim w Glince Górnej. Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne we Wrocławiu
3. Dąbrowski S., Nowak I., Zborowska T., 1990 - Projekt badań hydrogeologicznych na ustalenie zasobów wód podziemnych w kat. "C" i "B" czwartorzędowego piętra wodonośnego rejonu ziemi lubuskiej. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu Oddział w Poznaniu.
4. Dąbrowski S., 1997 - Uwagi dotyczące modeli matematycznych dla potrzeb hydrogeologii. Problemy wykorzystania wód podziemnych w gospodarce komunalnej. Materiały na XII Sympozjum naukowo-techniczne na temat: "Modelowanie matematyczne w hydrogeologii i ochronie środowiska". Częstochowa 1997 r.
5. Gabrysiak., Stadnik L., 1996 - Operat wodnoprawny na pobór wód podziemnych z ujęcia w Glince Górnej dla wodociągu komunalnego w Lubsku. Pracownie Badawczo - Projektowe "EKOSYSTEM" Sp. z o.o. w Zielonej Górze.
6. Jezierski W., 1986 - Operat wodnoprawny na pobór wód podziemnych przez wodociąg komunalny w Lubsku. Naczelna Organizacja Techniczna, Zespół Usług Technicznych w Zielonej Górze.
7. Kleczkowski A.S. (Red.), 1990 - Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych w Polsce wymagających szczególnej ochrony. AGH Kraków.
8. Kondracki J. 1978 - Geografia Fizyczna Polski. PWN Warszawa.
9. Kowalska Z., 1985 - Aneks do dokumentacji hydrogeologicznej zasobów wód podziemnych w kat. "B" na ujęciu miejskim w Glince Górnej (otwór zastępczy nr 2a i awaryjny nr 9). Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu.
10. Kraiński A., 1995 - Aneks do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne wód podziemnych ujęcia wody podziemnej z utworów czwartorzędowych. Geoprojekt - Zielona Góra.

11. Nowak I., Stryczyński A., 1994 - Projekt monitoringu regionalnego zwykłych wód podziemnych województwa zielonogórskiego. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu "PROXIMA" S.A. Oddział w Poznaniu.
12. Pazdro Z., Kozerski B., 1990 - Hydrogeologia ogólna. Wydawnictwo Geologiczne Warszawa
13. Sawicki I., 1978 - Ważniejsze typy bilansu wód podziemnych Polski południowo-zachodniej (rozprawa doktorska) Wrocław.

Poznań, 10.02.98 r.

Uzupełnienie  
do „Aneksu do dokumentacji hydrogeologicznej  
zasobów wód podziemnych z utworów czwartorzędowych  
ujęcia komunalnego dla miasta Lubka. Projekt stref ochronnych”.

Uzupełnień dokonano zgodnie z postanowieniem wydanym przez UW w Zielonej Górze z dnia 1998.01.28 znak OS-gg-7525/5/98 oraz w oparciu o uzgodnienia telefoniczne z dnia 1998.02.06 z Wydz. Ochrony Środowiska.

ad. 1

Dla potrzeb niniejszego opracowania wykonano model stanu hydrodynamicznego i migracji wód. Wykonano go dla następujących wariantów:

- a) aktualnej eksploatacji  $Q = 167 \text{ m}^3$
- b) perspektywicznego zapotrzebowania  $Q = 220 \text{ m}^3$
- c) zatwierdzonych zasobów  $Q = 350 \text{ m}^3$

co szczegółowo opisano w rozdziale 8.4.

Następnie wykonano mapy ilustrujące obszary zasilania ujęcia dla analizowanych trzech wariantów. Granice ich niewiele różniły się między sobą. Południowa i północna granica przebiegała wzdłuż krawędzi pradoliny. Mapy te z zaznaczonymi obszarami zasilania i granicami proponowanych stref ochronnych przedstawiono użytkownikowi. Jako optymalny wariant, najlepszy do wyznaczenia w terenie wybrano, w porozumieniu z Inwestorem, wariant na  $Q = 220 \text{ m}^3/\text{h}$ . Dlatego też w w/w „Aneksie...” do zatwierdzenia zaproponowano teren ochrony obejmujący w przybliżeniu strefę zasilania ujęcia dla tego wariantu.

ad. 2

Sieć kontrolno - alarmowa ma służyć do monitorowania intensywności zmian geogenicznych zachodzących pod wpływem eksploatacji.

Przeprowadzając analizę archiwalnych danych zauważono, że w niektórych studniach wzrasta ilość żelaza. Zjawiska tego nie obserwuje się w wodzie mieszanej.

Ponieważ wnioski wysnute zostały na podstawie pojedynczych wyników, zachodzi potrzeba dokładniejszego monitorowania zjawiska.

W obrębie stref zasilania ujęcia brak jest potencjalnych źródeł zanieczyszczeń i nie wykryto w eksploatowanych wodach śladów związków świadczących o antropopresji. W związku z tym stwierdzono, że nie zachodzi konieczność budowy dodatkowej sieci piezometrów. Istniejąca sieć piezometryczna nadaje się do wykorzystania w celu monitorowania ujęcia i może spełniać rolę kontrolno-pomiarową.

PROJEKTANT  
*Irena Nowak*  
mgr Irena Nowak  
"11 upr. 051118

Z-ca DYREKTORA  
ds. ODDZIAŁU W POZNANIU  
*Arkadiusz Żarowski*  
mgr Arkadiusz Żarowski