

Podmiot finansujący:

Administracja Nieruchomościami Łódź-Bałuty „DOŁY”
ul. Przemysłowa 7
91-748 Łódź

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA
ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych

Lokalizacja: Łódź, ul. Łagiewnicka 305

Wykonawca dokumentacji: Zbigniew Kałach
ul. Nastrojowa 12 m 26
91-496 Łódź

Ustalone zasoby eksploatacyjne na: maj 2010 r.

Poziom stratygraficzny ujętej warstwy wodonośnej	Rodzaj zasobów	Ilość zasobów: Q i S
czwartorzęd	eksploatacyjne	Q = 9,0 m ³ /h S = 3,60 m

Autor:

GEOLOG



Zbigniew Kałach
upr. Mi.C.S.Z.N. II, nr V-1229

Łódź, październik 2010 r.

**KARTA INFORMACYJNA
DOKUMENTACJI HYDROGEOLOGICZNEJ
USTALAJĄCEJ ZASOBY EKSPLOATACYJNE UJĘCIA WÓD
PODZIEMNYCH NIEBĘDĄCYCH KOPALINAMI**

Tytuł dokumentacji: „Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych”

Podstawa wykonania: -

Wykonawca prac: Otwór wykonany w 1967 r; przez Przedsiębiorstwo Zaopatrzenia Rolnictwa w Wodę w Łodzi, ul. Żeglarska 9; badania hydrogeologiczne pod dozorem geologicznym autora dokumentacji wykonane w maju 2010 r.

Zamawiający: Administracja Nieruchomościami Łódź-Bałuty „DOŁY”
91-748 Łódź, ul. Przemysłowa 7

Okres realizacji prac: wiercenie – 1967 r. pompowanie pomiarowe – 8.05.2010 r.,
prace dokumentacyjne: październik 2010 r.

Miejscowość: Łódź, ul. Łagiewnicka 305

Gmina: Łódź

Powiat: miast Łódź

Województwo: łódzkie

Zlewnia rzeki: Bzury

Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej: Warszawa

Zbiornik wód podziemnych: porowaty odkryty

Arkusz mapy w skali 1:50000: Łódź M-34-3-D

Położenie ujęcia w państwowym układzie współrzędnych:

Otwór studzienny nr I: X= 441786 km Y= 532326 km

Układ odniesienia: „2000”

Rzędna otworu studziennego: 207,03 m npm

Stratygrafia piętra wodonośnego objętego ustaleniem zasobów: czwartorzęd

Zasoby eksploatacyjne ustalone wg rozpoznania hydrodynamicznego na:
maj 2010 r.

Zasoby eksploatacyjne	Depresja zwierciadła wody na ujęciu	
	w warstwie wodonośnej	w otworze
$Q_o = 9,0 \text{ m}^3/\text{h}$		
Liczba otworów - 1	$s_w = 3,52 \text{ m}$	$s_c = 3,60 \text{ m}$
Klasa jakości wody: I	Typ chemiczny: wodorowęglanowo-wapniowa	Mineralizacja: 233,0 mg/l
Obszar zasobowy o powierzchni $0,16 \text{ km}^2$ określony w graniach przedstawionych na załączniku nr 2.		

Autor dokumentacji: Zbigniew Kałach
Nr uprawnień geologicznych: V-1229

Łódź, październik 2010 r.

SPIS TREŚCI

I. Wstęp	str. - 4
II. Położenie	str. - 4
III. Wyniki wykonanych prac i badań	str. - 5
1. Prace wiertnicze i badania hydrogeologiczne	str. - 5
IV. Charakterystyka terenu	str. - 6
1. Morfologia i hydrografia	str. - 6
2. Budowa geologiczna	str. - 6
3. Warunki hydrogeologiczne	str. - 7
4. Jakość wody	str. - 7
V. Obliczenie parametrów hydrogeologicznych ujęcia	str. - 8
VI. Obliczenie granic obszaru zasobowego	str. - 10
VII. Ustalenie zasobów eksploatacyjnych ujęcia	str. - 11
VIII. Wnioski i zalecenia	str. - 11

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Wyniki badania wody
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 25 000
3. Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1 : 1000
4. Zbiorcze zestawienie wyników wiercenia studziennego otworu nr I
5. Wykres opadania zw. wody $s = f(\lg t)$ w studni pompowanej nr I

I. Wstęp

Niniejsza dokumentacja wykonana została na zlecenie Administracji Nieruchomościami Łódź-Bałuty „DOŁY”, Łódź, ul. Przemysłowa 7.

Celem opracowania jest udokumentowanie zasobów eksploatacyjnych ujęcia wód podziemnych położonego w Łodzi przy ul. Łagiewnickiej 305. Dokumentowane ujęcie składa się z jednej studni ujmującej czwartorzędowy poziom wodonośny. Woda z w/w ujęcia przeznaczana będzie na potrzeby dwóch budynków mieszkalnych oraz Leśnictwa Miejskiego zlokalizowanych na terenie działki nr 75 w Łodzi, ul. Łagiewnicka 305 z przeznaczeniem jej na cele socjalno-bytowe mieszkańców oraz do podlewania zieleni w okresie wiosenno-letnim.

Określone przez Zleceniodawcę zapotrzebowanie na wodę wynosi maksymalnie $Q = 8,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Niniejsze opracowanie stanowi dokumentację hydrogeologiczną wyników przeprowadzonych prac i badań, której sporządzenie wymaga Ustawa z 4 lutego 1994 r - Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 27, poz. 96 z póź. zmianami).

II. Położenie

Dokumentowane ujęcie wód podziemnych zlokalizowane jest w Łodzi przy ulicy Łagiewnickiej 305 (działka nr 75 obręb B-15).

Rejon ten objęty jest mapą topograficzną w skali 1 : 25000 arkusz Zgierz 112.43.

Lokalizację studni wyznaczają następujące współrzędne geograficzne w układzie „1942”:

$\lambda = 19^\circ 28' 10''$ dł. geograficzna wsch.

$y = 51^\circ 50' 29''$ szer. geograficzna płn.

Ogólna lokalizacja otworu pokazana jest na zał. Nr 2, a szczegółowa na zał. Nr 3.

III. Wyniki wykonanych prac i badań

1. Prace wiertnicze i badania hydrogeologiczne

Dokumentowany otwór studzienny wykonany został w 1967 roku przez Przedsiębiorstwo Zaopatrzenia Rolnictwa w Wodę-Łódź w Łodzi, ul. Żeglarska 9. Z wykonania prac i badań opracowana została przez w/w firmę dokumentacja geologiczna. Dokumentacja ta nie została przedłożona wówczas do zatwierdzenia organowi administracji geologicznej, dlatego też ujęcie nie posiada ustalonych zasobów eksploatacyjnych.

W celu ustalenia zasobów eksploatacyjnych dla przedmiotowego ujęcia wody wykonano w dniu 8.05.2010 r. pompowanie pomiarowe, na podstawie którego określono podstawowe parametry hydrogeologiczne otworu.

Profil geologiczny oraz konstrukcję otworu podaje się na podstawie wykonanej w 1967 dokumentacji hydrogeologicznej.

Konstrukcja otworu przedstawia się następująco:

- Na głębokości 24,2 m posadowione są rury obsadowe $\varnothing 8^{5/8}$.
- Filtr kolumnowy z rur stalowych $\varnothing 4$ " postawiony został na głębokości 29,2 m i posiada następujące elementy:
 - rura podfiltrowa długości – 1,0 m,
 - filtr właściwy (rura perforowana owinięta siatką styronową nr 10) długości – 4,0 m,
 - rura nadfiltrowa długości – 24,2 m.

Po zafiltrowaniu otworu wykonano obsypkę żwirową o granulacji $\varnothing 0,8 - 1,4$ mm do głębokości 19,5 m pt.

W celu udokumentowania zasobów eksploatacyjnych otworu w dniu 8 maja 2010 roku wykonano pompowanie pomiarowe na jednym stopniu dynamicznym od godziny 8⁰⁰ – 20⁰⁰ w czasie 12 godzin.

Przed pompowaniem pomierzono statyczne zwierciadło wody, które kształtowało się na głębokości 5,90 m pt.

Wyniki tego pompowania zestawiono w tabeli poniżej:

St. lustro wody w m poniżej terenu	Wydajność Q m ³ /h	Depresja S m	Czas stabilizacji depresji t (godz.)	Czas pompowania t (godz.)
5,90	9,0	3,60	3	12

Pomiary zwierciadła wody w otworze pompowanym wykonywano świstawką na taśmie mierniczej, natomiast wydajność w studni mierzono wodomierzem. Wodę odprowadzano na działkę Inwestora.

Pod koniec pompowania pobrano próbę wody do badań fizyko-chemicznych (zał. nr 1).

IV. Charakterystyka terenu

1. Morfologia i hydrografia

Pod względem morfologicznym rejon dokumentowanych prac wg J. Kondrackiego (Geografia Polski, Mezoregiony fizyczno- geograficzne, PWN Warszawa 1994 r.) położony jest w obrębie makroregionu Nizin Środkowych i Wschodnich, ściślej w strefie krawędziowej Wzniesień Łódzkich.

Z analizy map topograficznych wynika, że rzędne terenu wahają się tu w granicach ca 237 – 204 m npm.

Spływ wód powierzchniowych z rejonu dokumentowanych prac odbywa się w kierunku północnym do rzeki Brzozy. Rzeka Brzoza jest prawobrzeżnym dopływem rzeki Bzury.

Rzędna wokół dokumentowanego otworu wynosi: 207,03 m npm.

2. Budowa geologiczna

Dokumentowany teren pod względem geologicznym leży w obrębie Niecki Łódzkiej, wchodzącej w skład Synklinorium Szczecińsko-Łódzko-

Miechowskiego. Jak wynika z map geologicznych, materiałów archiwalnych w jego budowie biorą udział utwory należące wiekowo do czwartorzędu, trzeciorzędu i kredy górnej.

Profil geologiczny wykonanego otworu nr I przedstawia się następująco:

0,0 - 3,0 m	brak danych (szyb)	czwartorzęd
3,0 - 14,8 m	piasek zagliniony, żółty	
14,8 - 16,4 m	głazowisko	
16,4 - 17,5 m	pospółka	
17,5 - 20,0 m	głazowisko	
20,0 - 30,0 m	piasek pylasty/ pył piaszczysty, j.szary	
27,0 - 39,0 m	piasek drobnoziarnisty, j. szary	

3. Warunki hydrogeologiczne

W wykonanym otworze studziennym stwierdzono występowanie jednej warstwy wodonośnej związanej z osadami czwartorzędowymi.

Wykształcona jest ona w postaci piasków zaglinionych, piasków drobnoziarnistych, pospółki. Zwierciadło wody jest swobodne i stabilizuje się obecnie na głębokości 5,90 m ppt, tj. na rzędnej 201,13 m npm (w okresie budowy studni kształtowało się na głębokości 5,70 m pt). Wydajność jednostkowa otworu wynosi $q = 2,50 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{mS}$ przy wydajności $Q = 9,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

4. Jakość wody

Pobrana w dniu 8.05.2010 r. próba wody wykazuje, że woda ta należy do średnio twardych – 3,0 mval/l z przewagą o twardości węglanowej. Posiada odczyn słabo zasadowy (pH -7,3). Zawartość chlorków wynosi 10,0 mg/l, amoniaku – 0,28 mg/l, azotynów – 0,008 mg/l, azotanów – 6,2 mg/l, manganu – 0,06 mg/l, żelazo ogólne – 0,25 mg/l, siarczanów – 14,0 mg/l, wapń – 46,1 mg/l. Ogólna mineralizacja wody wynosi 233,0 mg/l.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z 23.07.2008 r. (Dz.U. Nr 143, poz. 896) w sprawie kryteriów i sposobu oceny wód podziemnych, wodę z

ujętego poziomu czwartorzędowego należy zaliczyć do **klasy I – bardzo dobrej jakości**.

Typ chemiczny wody podziemnej określono na podstawie bilansu jonowego głównych składników, który przedstawia poniższa tabela:

Jon lub związek	Stężenie w mg/l	Stężenie w mval	Procent mval
Na ⁺ +K ⁺ z obliczeń	13,150	0,572	16,00
Ca ²⁺	46,1	2,30	64,371
Mg ²⁺	8,5	0,699	19,563
Mn	0,06	0,002	0,055
Σkationów	67,81	3,573	100
Cl ⁻	10,0	0,282	7,892
HCO ₃ ⁻	183,06	3,0	83,963
SO ₄	14,0	0,291	8,144
Σ anionów	207,06	3,573	100
Sucha pozostałość	233,0		

Według klasyfikacji Szczukariewa klasę wody określają te kationy i aniony, które występują w ilościach przekraczających 20% sumy miliwali. W rozpatrywanym przypadku są to wodorowęglany i wapń. Jest to zatem woda wodorowęglanowo – wapniowa.

V. Obliczenie parametrów hydrogeologicznych ujęcia

1. Obliczenie wskaźnika wodoprzewodności

$$T = \frac{0,183Q}{C} = \frac{0,183 \times 9,0}{0,26} = 6,33 \text{ m}^2/\text{h}$$

C= 0,26 (wyinterpretowane na zał. 5)

Q= 9,0 m³/h.

2. Obliczenie współczynnika filtracji k

A. Współczynnik filtracji k obliczono wzorem Dupuit'a (nr wzoru 134 Poradnika hydrogeologa) - biorąc pod uwagę uzyskane wyniki pompowania pomiarowego.

Wzór ten posiada postać:

$$k = \frac{0,733Q \lg \frac{R}{r}}{H_a^2 - h_a^2} \times \frac{1}{b}$$

gdzie:

$$Q = 9,0 \text{ m}^3/\text{h}; \quad S = 3,60 \text{ m};$$

$$H_a = 12,92 \text{ m}; \quad h_a = 9,32 \text{ m}$$

$$r = 0,11 \text{ m}$$

$$k = 0,292 \text{ m/h} = 0,0000813 \text{ m/s}$$

B. Obliczenie współczynnika filtracji k wg wzoru

$$k = \frac{T}{m},$$

$$\text{gdzie: } T = 6,33 \text{ m}^2/\text{h}$$

$$m = 23,30 \text{ m}$$

$$k = \frac{6,33}{23,30} = 0,272 \text{ m/h} = 0,0000755 \text{ m/s.}$$

Do dalszych obliczeń przyjmuje się $k = 0,0000755 \text{ m/s}$.

3. Dopuszczalną prędkość wlotową wody na filtr obliczono wg. wzoru Abramowa :

$$V_{dop} = 60\sqrt[4]{K} \quad \text{gdzie } k = 6,528 \text{ m/d,}$$

$$V_{dop} = 95,9 \text{ m/d, tj. } 4,0 \text{ m/h}$$

4. Przepustowość filtra obliczono wg. wzoru :

$$Q_{dop} = 3,14 \times d \times l \times V_{dop.} = 11,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

5. Obliczenie zasięgu leja depresji R_e przy $Q_e = 9,0 \text{ m}^3/\text{h}$ wzorem Sichard'a:

$$R = 575s\sqrt{kH}$$

gdzie:

$s = 3,52 \text{ m}$ (skorygowana o zeskok hydrauliczny w strefie przyotworowej $\Delta H = 0,08 \text{ m}$ -zał. nr 5)

$k = 0,0000755 \text{ m/s}$

$H = 23,30 \text{ m}$

$$R_e = 85,0 \text{ m}$$

6. Obliczenie współczynnika sprawności studni:

$$C = \frac{\Delta H}{Q^2} = \frac{0,08}{9^2} = 0,000987 \text{ h}^2/\text{m}^5$$

Wartość ta klasyfikuje studnię w III klasie sprawności hydraulicznej.

VI. Obliczenie granicy obszaru zasobowego

Granice obszaru zasobowego wyznaczonego 25- letnim czasem wymiany wody w warstwie wodonośnej wyznaczono z następującej relacji J.P. Sauty:

$$r = \sqrt{\frac{Qt}{\pi mn_e}} = 226,53 = 227 \text{ m}$$

gdzie:

$$Q \times t = 9 \text{ m}^3/\text{h} \times 25 \text{ lat} \times 365 \text{ dni} \times 16 \text{ godz.} = 1314000 \text{ m}^3$$

m – miąższość warstwy wodonośnej – 23,3 m

n_e = porowatość efektywna warstwy wodonośnej – 0,35

Powierzchnia obszaru zasobowego studni wynosi: $F = \pi r^2 = 0,16 \text{ km}^2$

VII. Ustalenie zasobów eksploatacyjnych ujęcia

Dokumentowane ujęcie wód podziemnych składa się z jednej studni ujmującej do eksploatacji czwartorzędowy poziom wodonośny.

W oparciu o przeprowadzone pompowanie pomiarowe i obliczenia hydrogeologiczne ustala się zasoby eksploatacyjne w wysokości $Q_e = 9,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $S_e = 3,60 \text{ m}$ i zasięgu leja depresji $R_e = 85,0 \text{ m}$.

Eksploatacja ujęcia z podaną wyżej wydajnością nie naruszy reżimu hydrogeologicznego w danym rejonie oraz praw osób trzecich.

Obszarem zasobowym ujęcia dla dokumentowanej studni nr 1 będzie część ujętej warstwy wodonośnej o promieniu $r = 227 \text{ m}$ (wyznaczony wg relacji J.P. Sauty), który odpowiada wielkości zasobów eksploatacyjnych $Q = 9,0 \text{ m}^3/\text{h}$. W obrębie tego obszaru zasobowego nie ma innych ujęć wód podziemnych, które czerpałyby wodę z tej samej warstwy wodonośnej. Powierzchnia obszaru zasobowego wynosi $F = 0,16 \text{ km}^2$.

VIII. Wnioski i zalecenia

1. Dla dokumentowanego ujęcia ustala się zasoby eksploatacyjne w wysokości $Q_e = 9,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $S_e = 3,60 \text{ m}$ i teoretycznym zasięgu leja depresji $R_e = 85 \text{ m}$.
2. Eksploatacja studni nr 1 z wielkością postulowaną, tj. $9,0 \text{ m}^3/\text{h}$ nie spowoduje obniżania się zwierciadła wody w okolicznych ujęciach wód podziemnych.
3. Na pobór wód, użytkownik winien uzyskać pozwolenie wodnoprawne na pobór wód podziemnych do czego obliguje go art. 122 ust. 1 pkt. 1 ustawy z dnia 18.07.2001 roku. Prawo wodne ((tekst jednolity Dz. U. z 2005 roku Nr 239, poz. 1229 z późniejszymi zmianami).

4. Niniejszą dokumentację należy złożyć w 4 egz. w Wydziale Ochrony Środowiska i Rolnictwa Urzędu Miasta Łodzi, ul. Tymienieckiego 5, celem rozpatrzenia i stwierdzenia poprawności wykonania, zgodnie z obowiązującym Prawem geologicznym i górniczym.

ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ PRÓBKII WODY

Lokalizacja: ŁÓDŹ, ul. Łagiewnicka 305.

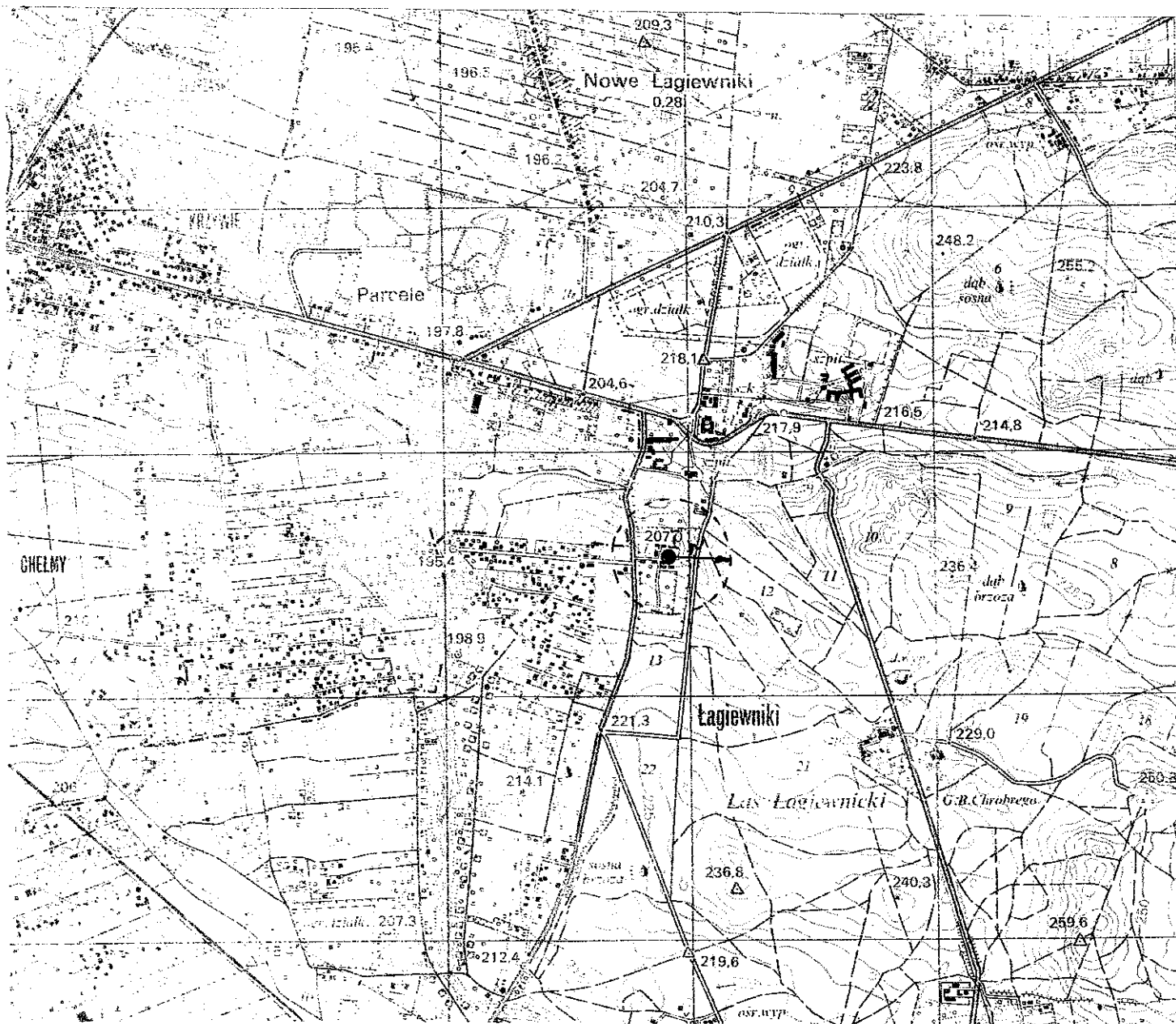
Data pobrania wody: 08.05.2010r.

Nr otworu		1
Mętność	mg/l SiO ₂	5
Barwa	mg/l Pt	10
Zapach		Z1R
Odczyn pH		7,3
Twardość ogólna	mval/l	3,0
Twardość ogólna	st. niem.	8,4
Twardość niewęgl.	mval/l	0,6
Twardość niewęgl.	st. niem.	1,7
Zasadowość	mval/l	2,4
Zasadowość alkal.	mval/l	0
Żelazo ogólne	mg/l Fe	0,25
Mangan	mg/l Mn	0,06
Chlorki	mg/l Cl	10,0
Amoniak	mg/l NH ₄	0,28
Azotyny	mg/l NO ₂	0,008
Siarczany	mg/l SO ₄	14,0
Azotany	mg/l NO ₃	6,2
Siarkowodór	mg/l H ₂ S	nw
Dwutlenek węgla w.	mg/l CO ₂	13,2
Wodorowęglany	mg/l HCO ₃	146,4
Sucha pozost.	mg/l	233,0
Pozost. po praż.	mg/l	208,0
Straty przy praż.	mg/l	25,0
Wapń	mg/l	46,1
Magnez	mg/l	8,5

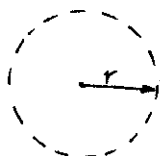
Orzeczenie:

Badana próba wody charakteryzuje się odczynem podwyższonym, jest średnio twarda z przewagą twardości węglanowej. Zawartość związków żelaza i manganu nieznacznie przekracza normę. Pozostałe składniki nie budzą zastrzeżeń.

Specjalista
d/s badań wody i gruntów
mgr Halina Gawrońska



●¹ – dokumentowana studnia ujmująca czwartorzędowy poziom wodonośny



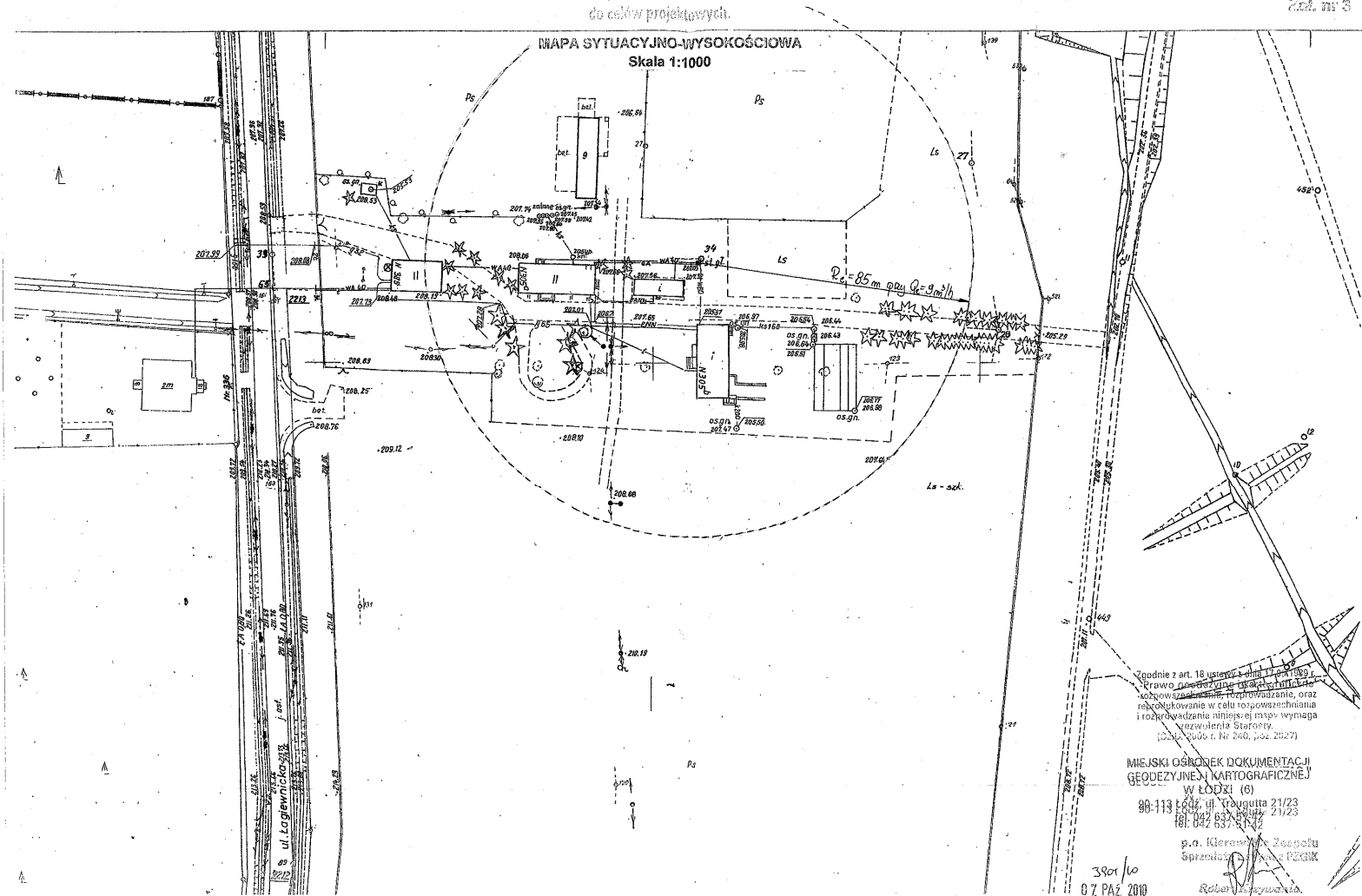
-obszar zasobowy ujęcia studni nr 1 wyznaczony wg relacji J.P. Sauty związany z 25- letnim czasem wymiany wody w warstwie wodonośnej o promieniu $r = 227 \text{ m}$

GEOLOG

7

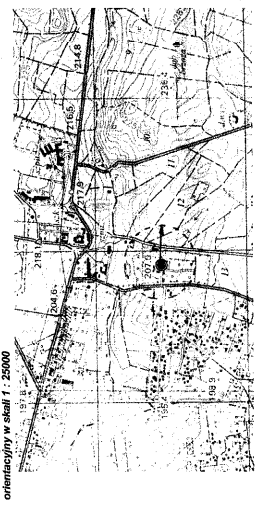
UPR. MOZABIL. n. V. 1229

Feb. 27 '33



ZBIORCZE ZESTAWIENIE WYNIKÓW WIERCENIA OTWORU STUDZIENNEGO
(karta otworu wiertniczego)

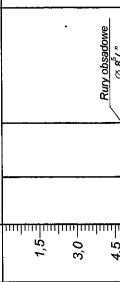
Lokalizacja otworu - zdjęcie
Czas trwania: 10 min 11:25:00



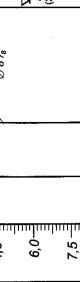
Wykonawca (nazwa, adres)
**Wiercenie - Przedsiębiorstwo Zaspotrzebienia
Rohitania w Wodzie w Łodzi**
Budynek - 2b, Kolejki
Zbigniew Kalich
Geologia dokumentacji (nazwa, adres, data)

Współrzędne geograficzne: 51°50'29" szer. geograf. 19°28'10" dł. geograf. wzdł.
Czas trwania robót wiertniczych: wiertlenie - 1967 r. Badanie - maj 2010 r.
System i sposób wiercenia: mechaniczny, udarowo-obrotowy
Sposób pobierania próbek skalnych -
Miejsce przechowywania próbek skalnych -

Schemat zaizolowania
i zaizolowania, sposób
(rysunek konstrukcyjny)



Profil hydrogeologiczny



Opis ilorazowy warstw
typu fazy i t.p.

1. Szyb

2. Piassek żaglinowy, żółty

3. Głazowisko

4. Piaszczyna

5. Głazowisko

6. Piassek bardzo drobnoziarnisty, jasnoszary

Stwierdzenie narzędzia

7. Stratygrafia

8. Wiercenie

9. Znaczenie

10. Inne badania hydrogeologiczne specjalne, rodzaj badania i wyniki, na przykład: najniższy poziom wody, temperatura wody, zawartość Fe, Mn, Si, Ca, Mg, Cl, SO4, NO3, NH4, CO2, HCO3, H2S, H2, CH4, C2H6, C3H8, C4H10, C5H12, C6H14, C7H16, C8H18, C9H20, C10H22, C11H24, C12H26, C13H28, C14H30, C15H32, C16H34, C17H36, C18H38, C19H40, C20H42, C21H44, C22H46, C23H48, C24H50, C25H52, C26H54, C27H56, C28H58, C29H60, C30H62, C31H64, C32H66, C33H68, C34H70, C35H72, C36H74, C37H76, C38H78, C39H80, C40H82, C41H84, C42H86, C43H88, C44H90, C45H92, C46H94, C47H96, C48H98, C49H100, C50H102, C51H104, C52H106, C53H108, C54H110, C55H112, C56H114, C57H116, C58H118, C59H120, C60H122, C61H124, C62H126, C63H128, C64H130, C65H132, C66H134, C67H136, C68H138, C69H140, C70H142, C71H144, C72H146, C73H148, C74H150, C75H152, C76H154, C77H156, C78H158, C79H160, C80H162, C81H164, C82H166, C83H168, C84H170, C85H172, C86H174, C87H176, C88H178, C89H180, C90H182, C91H184, C92H186, C93H188, C94H190, C95H192, C96H194, C97H196, C98H198, C99H200, C100H202, C101H204, C102H206, C103H208, C104H210, C105H212, C106H214, C107H216, C108H218, C109H220, C110H222, C111H224, C112H226, C113H228, C114H230, C115H232, C116H234, C117H236, C118H238, C119H240, C120H242, C121H244, C122H246, C123H248, C124H250, C125H252, C126H254, C127H256, C128H258, C129H260, C130H262, C131H264, C132H266, C133H268, C134H270, C135H272, C136H274, C137H276, C138H278, C139H280, C140H282, C141H284, C142H286, C143H288, C144H290, C145H292, C146H294, C147H296, C148H298, C149H300, C150H302, C151H304, C152H306, C153H308, C154H310, C155H312, C156H314, C157H316, C158H318, C159H320, C160H322, C161H324, C162H326, C163H328, C164H330, C165H332, C166H334, C167H336, C168H338, C169H340, C170H342, C171H344, C172H346, C173H348, C174H350, C175H352, C176H354, C177H356, C178H358, C179H360, C180H362, C181H364, C182H366, C183H368, C184H370, C185H372, C186H374, C187H376, C188H378, C189H380, C190H382, C191H384, C192H386, C193H388, C194H390, C195H392, C196H394, C197H396, C198H398, C199H400, C200H402, C201H404, C202H406, C203H408, C204H410, C205H412, C206H414, C207H416, C208H418, C209H420, C210H422, C211H424, C212H426, C213H428, C214H430, C215H432, C216H434, C217H436, C218H438, C219H440, C220H442, C221H444, C222H446, C223H448, C224H450, C225H452, C226H454, C227H456, C228H458, C229H460, C230H462, C231H464, C232H466, C233H468, C234H470, C235H472, C236H474, C237H476, C238H478, C239H480, C240H482, C241H484, C242H486, C243H488, C244H490, C245H492, C246H494, C247H496, C248H498, C249H500, C250H502, C251H504, C252H506, C253H508, C254H510, C255H512, C256H514, C257H516, C258H518, C259H520, C260H522, C261H524, C262H526, C263H528, C264H530, C265H532, C266H534, C267H536, C268H538, C269H540, C270H542, C271H544, C272H546, C273H548, C274H550, C275H552, C276H554, C277H556, C278H558, C279H560, C280H562, C281H564, C282H566, C283H568, C284H570, C285H572, C286H574, C287H576, C288H578, C289H580, C290H582, C291H584, C292H586, C293H588, C294H590, C295H592, C296H594, C297H596, C298H598, C299H600, C300H602, C301H604, C302H606, C303H608, C304H610, C305H612, C306H614, C307H616, C308H618, C309H620, C310H622, C311H624, C312H626, C313H628, C314H630, C315H632, C316H634, C317H636, C318H638, C319H640, C320H642, C321H644, C322H646, C323H648, C324H650, C325H652, C326H654, C327H656, C328H658, C329H660, C330H662, C331H664, C332H666, C333H668, C334H670, C335H672, C336H674, C337H676, C338H678, C339H680, C340H682, C341H684, C342H686, C343H688, C344H690, C345H692, C346H694, C347H696, C348H698, C349H700, C350H702, C351H704, C352H706, C353H708, C354H710, C355H712, C356H714, C357H716, C358H718, C359H720, C360H722, C361H724, C362H726, C363H728, C364H730, C365H732, C366H734, C367H736, C368H738, C369H740, C370H742, C371H744, C372H746, C373H748, C374H750, C375H752, C376H754, C377H756, C378H758, C379H760, C380H762, C381H764, C382H766, C383H768, C384H770, C385H772, C386H774, C387H776, C388H778, C389H780, C390H782, C391H784, C392H786, C393H788, C394H790, C395H792, C396H794, C397H796, C398H798, C399H800, C400H802, C401H804, C402H806, C403H808, C404H810, C405H812, C406H814, C407H816, C408H818, C409H820, C410H822, C411H824, C412H826, C413H828, C414H830, C415H832, C416H834, C417H836, C418H838, C419H840, C420H842, C421H844, C422H846, C423H848, C424H850, C425H852, C426H854, C427H856, C428H858, C429H860, C430H862, C431H864, C432H866, C433H868, C434H870, C435H872, C436H874, C437H876, C438H878, C439H880, C440H882, C441H884, C442H886, C443H888, C444H890, C445H892, C446H894, C447H896, C448H898, C449H900, C450H902, C451H904, C452H906, C453H908, C454H910, C455H912, C456H914, C457H916, C458H918, C459H920, C460H922, C461H924, C462H926, C463H928, C464H930, C465H932, C466H934, C467H936, C468H938, C469H940, C470H942, C471H944, C472H946, C473H948, C474H950, C475H952, C476H954, C477H956, C478H958, C479H960, C480H962, C481H964, C482H966, C483H968, C484H970, C485H972, C486H974, C487H976, C488H978, C489H980, C490H982, C491H984, C492H986, C493H988, C494H990, C495H992, C496H994, C497H996, C498H998, C499H1000, C500H1002, C501H1004, C502H1006, C503H1008, C504H1010, C505H1012, C506H1014, C507H1016, C508H1018, C509H1020, C510H1022, C511H1024, C512H1026, C513H1028, C514H1030, C515H1032, C516H1034, C517H1036, C518H1038, C519H1040, C520H1042, C521H1044, C522H1046, C523H1048, C524H1050, C525H1052, C526H1054, C527H1056, C528H1058, C529H1060, C530H1062, C531H1064, C532H1066, C533H1068, C534H1070, C535H1072, C536H1074, C537H1076, C538H1078, C539H1080, C540H1082, C541H1084, C542H1086, C543H1088, C544H1090, C545H1092, C546H1094, C547H1096, C548H1098, C549H1100, C550H1102, C551H1104, C552H1106, C553H1108, C554H1110, C555H1112, C556H1114, C557H1116, C558H1118, C559H1120, C560H1122, C561H1124, C562H1126, C563H1128, C564H1130, C565H1132, C566H1134, C567H1136, C568H1138, C569H1140, C570H1142, C571H1144, C572H1146, C573H1148, C574H1150, C575H1152, C576H1154, C577H1156, C578H1158, C579H1160, C580H1162, C581H1164, C582H1166, C583H1168, C584H1170, C585H1172, C586H1174, C587H1176, C588H1178, C589H1180, C590H1182, C591H1184, C592H1186, C593H1188, C594H1190, C595H1192, C596H1194, C597H1196, C598H1198, C599H1200, C600H1202, C601H1204, C602H1206, C603H1208, C604H1210, C605H1212, C606H1214, C607H1216, C608H1218, C609H1220, C610H1222, C611H1224, C612H1226, C613H1228, C614H1230, C615H1232, C616H1234, C617H1236, C618H1238, C619H1240, C620H1242, C621H1244, C622H1246, C623H1248, C624H1250, C625H1252, C626H1254, C627H1256, C628H1258, C629H1260, C630H1262, C631H1264, C632H1266, C633H1268, C634H1270, C635H1272, C636H1274, C637H1276, C638H1278, C639H1280, C640H1282, C641H1284, C642H1286, C643H1288, C644H1290, C645H1292, C646H1294, C647H1296, C648H1298, C649H1300, C650H1302, C651H1304, C652H1306, C653H1308, C654H1310, C655H1312, C656H1314, C657H1316, C658H1318, C659H1320, C660H1322, C661H1324, C662H1326, C663H1328, C664H1330, C665H1332, C666H1334, C667H1336, C668H1338, C669H1340, C670H1342, C671H1344, C672H1346, C673H1348, C674H1350, C675H1352, C676H1354, C677H1356, C678H1358, C679H1360, C680H1362, C681H1364, C682H1366, C683H1368, C684H1370, C685H1372, C686H1374, C687H1376, C688H1378, C689H1380, C690H1382, C691H1384, C692H1386, C693H1388, C694H1390, C695H1392, C696H1394, C697H1396, C698H1398, C699H1400, C700H1402, C701H1404, C702H1406, C703H1408, C704H1410, C705H1412, C706H1414, C707H1416, C708H1418, C709H1420, C710H1422, C711H1424, C712H1426, C713H1428, C714H1430, C715H1432, C716H1434, C717H1436, C718H1438, C719H1440, C720H1442, C721H1444, C722H1446, C723H1448, C724H1450, C725H1452, C726H1454, C727H1456, C728H1458, C729H1460, C730H1462, C731H1464, C732H1466, C733H1468, C734H1470, C735H1472, C736H1474, C737H1476, C738H1478, C739H1480, C740H1482, C741H1484, C742H1486, C743H1488, C744H1490, C745H1492, C746H1494, C747H1496, C748H1498, C749H1500, C750H1502, C751H1504, C752H1506, C753H1508, C754H1510, C755H1512, C756H1514, C757H1516, C758H1518, C759H1520, C760H1522, C761H1524, C762H1526, C763H1528, C764H1530, C765H1532, C766H1534, C767H1536, C768H1538, C769H1540, C770H1542, C771H1544, C772H1546, C773H1548, C774H1550, C775H1552, C776H1554, C777H1556, C778H1558, C779H1560, C780H1562, C781H1564, C782H1566, C783H1568, C784H1570, C785H1572, C786H1574, C787H1576, C788H1578, C789H1580, C790H1582, C791H1584, C792H1586, C793H1588, C794H1590, C795H1592, C796H1594, C797H1596, C798H1598, C799H1600, C800H1602, C801H1604, C802H1606, C803H1608, C804H1610, C805H1612, C806H1614, C807H1616, C808H1618, C809H1620, C810H1622, C811H1624, C812H1626, C813H1628, C814H1630, C815H1632, C816H1634, C817H1636, C818H1638, C819H1640, C820H1642, C821H1644, C822H1646, C823H1648, C824H1650, C825H1652, C826H1654, C827H1656, C828H1658, C829H1660, C830H1662, C831H1664, C832H1666, C833H1668, C834H1670, C835H1672, C836H1674, C837H1676, C838H1678, C839H1680, C840H1682, C841H1684, C842H1686, C843H1688, C844H1690, C845H1692, C846H1694, C847H1696, C848H1698, C849H1700, C850H1702, C851H1704, C852H1706, C853H1708, C854H1710, C855H1712, C856H1714, C857H1716, C858H1718, C859H1720, C860H1722, C861H1724, C862H1726, C863H1728, C864H1730, C865H1732, C866H1734, C867H1736, C868H1738, C869H1740, C870H1742, C871H1744, C872H1746, C873H1748, C874H1750, C875H1752, C876H1754, C877H1756, C878H1758, C879H1760, C880H1762, C881H1764, C882H1766, C883H1768, C884H1770, C885H1772, C886H1774, C887H1776, C888H1778, C889H1780, C890H1782, C891H1784, C892H1786, C893H1788, C894H1790, C895H1792, C896H1794, C897H1796, C898H1798, C899H1800, C900H1802, C901H1804, C902H1806, C903H1808, C904H1810, C905H1812, C906H1814, C907H1816, C908H1818, C909H1820, C910H1822, C911H1824, C912H1826, C913H1828, C914H1830, C915H1832, C916H1834, C917H1836, C918H1838, C919H1840, C920H1842, C921H1844, C922H1846, C923H1848, C924H1850, C925H1852, C926H1854, C927H1856, C928H1858, C929H1860, C930H1862, C931H1864, C932H1866, C933H1868, C934H1870, C935H1872, C936H1874, C937H1876, C938H1878, C939H1880, C940H1882, C941H1884, C942H1886, C943H1888, C944H1890, C945H1892, C946H1894, C947H1896, C948H1898, C949H1900, C950H1902, C951H1904, C952H1906, C953H1908, C954H1910, C955H1912, C956H1914, C957H1916, C958H1918, C959H1920, C960H1922, C961H1924, C962H1926, C963H1928, C964H1930, C965H1932, C966H1934, C967H1936, C968H1938, C969H1940, C970H1942, C971H1944, C972H1946, C973H1948, C974H1950, C975H1952, C976H1954, C977H1956, C978H1958, C979H1960, C980H1962, C981H1964, C982H1966, C983H1968, C984H1970, C985H1972, C986H1974, C987H1976, C988H1978, C989H1980, C990H1982, C991H1984, C992H1986, C993H1988, C994H1990, C995H1992, C996H1994, C997H1996, C998H1998, C999H2000, C1000H2002, C1001H2004, C1002H2006, C1003H2008, C1004H2010, C1005H2012, C1006H2014, C1007H2016, C1008H2018, C1009H2020, C1010H2022, C1011H2024, C1012H2026, C1013H2028, C1014H2030, C1015H2032, C1016H2034, C1017H2036, C1018H2038, C1019H2040, C1020H2042, C1021H2044, C1022H2046, C1023H2048, C1024H2050, C1025H2052, C1026H2054, C1027H2056, C1028H2058, C1029H2060, C1030H2062, C1031H2064, C1032H2066, C1033H2068, C1034H2070, C1035H2072, C1036H2074, C1037H2076, C1038H2078, C1039H2080, C1040H2082, C1041H2084, C1042H2086, C1043H2088, C1044H2090, C1045H2092, C1046H2094, C1047H2096, C1048H2098, C1049H2100, C1050H2102, C1051H2104, C1052H2106, C1053H2108, C1054H2110, C1055H2112, C1056H2114, C1057H2116, C1058H2118, C1059H2120, C1060H2122, C1061H2124, C1062H2126, C1063H2128, C1064H2130, C1065H2132, C1066H2134, C1067H2136, C1068H2138, C1069H2140, C1070H2142, C1071H2144, C1072H2146, C1073H2148, C1074H2150, C1075H2152, C1076H2154, C1077H2156, C1078H2158, C1079H2160, C1080H2162, C1081H2164, C1082H2166, C1083H2168, C1084H2170, C1085H2172, C1086H2174, C1087H2176, C1088H2178, C1089H2180, C1090H2182, C1091H2184, C1092H2186, C1093H2188, C1094H2190, C1095H2192, C1096H2194, C1097H2196, C1098H2198, C1099H2200, C1100H2202, C1101H2204, C1102H2206, C1103H2208, C1104H2210, C1105H2212, C1106H2214, C1107H2216, C1108H2218, C1109H2220, C1110H2222, C1111H2224, C1112H2226, C1113H2228, C1114H2230, C1115H2232, C1116H2234, C1117H2236, C1118H2238, C1119H2240, C1120H2242, C1121H2244, C1122H2246, C1123H2248, C1124H2250, C1125H2252, C1126H2254, C1127H2256, C1128H2258, C1129H2260, C1130H2262, C1131H2264, C1132H2266, C1133H2268, C1134H2270, C1135H2272, C1136H2274, C1137H2276, C1138H2278, C1139H2280, C1140H2282, C1141H2284, C1142H2286, C1143H2288, C1144H2290, C1145H2292, C1146H2294, C1147H2296, C1148H2298, C1149H2300, C1150H2302, C1151H2304, C1152H2306, C1153H2308, C1154H2310, C1155H2312, C1156H2314, C1157H2316, C1158H2318, C1159H2320, C1160H2322, C1161H2324, C1162H2326, C1163H2328, C1164H2330, C1165H2332, C1166H2334, C1167H2336, C1168H2338, C1169H2340, C1170H2342, C1171H2344, C1172H2346, C1173H2348, C1174H2350, C1175H2352, C1176H2354, C1177H2356, C1178H2358, C1179H2360, C1180H2362, C1181H2364, C1182H2366, C1183H2368, C1184H2370, C1185H2372, C1186H2374, C1187H2376, C1188H2378, C1189H2380, C1190H2382, C1191H2384, C1192H2386, C1193H2388, C119

WYKRES OPADANIA ZWIERCIADŁA WODY S=f(t)

Zał. nr 5

