

MARIA GIZLER, STANISŁAW WOJDYŁO, IWONA SUKIENNIK,  
ALINA MANIOWSKA, RYSZARD RUTA, GRAŻYNA TURSKA-KARBOWSKA,  
IRENA BIHL, WOJCIECH ZUKOWSKI

## PRÓBA OCENY WPŁYWU JAKOŚCI WODY DO PICIA NA STAN ZDROWIA DOROSŁYCH MIESZKAŃCÓW W REJONIE PÓL IRYGOWANYCH MIASTA WROCŁAWIA

### CZ. II. ANALIZA MATERIAŁU BADAWCZEGO

Z Dolnośląskiego Centrum Diagnostyki Medycznej Dolmed we Wrocławiu  
Dyrektor: doc. dr med. hab. W. Żukowski  
i z Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej we Wrocławiu  
Dyrektor: lek. med. Z. Kierśnicki

*Niniejsza część stanowi opracowanie wyników badań porównawczych stanu zdrowia ludności, zamieszkującej rejon charakteryzujący się dużym skażeniem wykorzystywanej wody do picia oraz mieszkańców obszarów, na których takie skażenia nie występują.*

Analizę wpływu zanieczyszczeń wody do picia na stan zdrowia ludności wykonano w obrębie dwóch różnych zespołów cech, charakteryzujących stan zdrowia badanych: pierwszym z nich są cechy mierzalne — ciągle (parametry antropometryczne, hematologiczne oraz biochemiczne), drugim natomiast — cechy niemierzalne (dane anamnestyczne, wyniki badań specjalistycznych oraz rozpoznania internistyczne). Dokładna charakterystyka zespołów i grup badanych cech była przedmiotem pierwszej części pracy („Geneza problemu i metodyka badań”). Każdy z wymienionych wyżej zespołów cech wymaga zastosowania odrębnych metod analizy matematycznej.

### METODY ANALIZY MATEMATYCZNEJ

Obliczenia wykonano równolegle w grupach piciowych z terenu badanego i kontrolnego, bez rozbicia na podgrupy wiekowe, z uwagi na zbyt małą liczebność oraz ze względu na fakt, iż wiele z uzyskanych rozkładów różniło się znacznie od rozkładu normalnego. Dokonano takiego doboru metod matematycznych, które pozwalają na wyciągnięcie wniosków dotyczących wpływu wody na zachowanie się poszczególnych cech przy wyeliminowaniu wpływu wieku. Należało tu uwzględnić różną strukturę wiekową grupy badanej i kontrolnej (różnice pomiędzy średnimi wartościami wieku wynoszą w przybliżeniu 7 lat). W zależności od rodzaju rozpatrywanych cech, zastosowano różne metody eliminacji wpływu wieku.

W odniesieniu do cech mierzalnych wykonano rozkłady empiryczne oraz obliczono wartości średnie i dyspersje. Przetestowano także istotność różnic pomiędzy wartościami średnimi w analizowanych grupach, wykorzystując test dla dwóch średnich, stosowany w przypadku dużych prób. Istotność różnic badano na poziomie  $\alpha = 0,05$ . W celu wyodrębnienia wpływu wieku od wpływu wody na zachowanie się poszczególnych cech, wyliczono współczynniki korelacji liniowej cech mierzalnych z wiekiem oraz współczynniki korelacji cząsteczkowej tych cech ze wskaźnikami zanieczyszczenia wody, przy wykluczeniu wpływu wieku. Istotność tych współczynników testowano na poziomie  $\alpha = 0,05$ .

W odniesieniu do cech niemierzalnych obliczono częstość występowania poszczególnych cech w grupach badanych i kontrolnych. Następnie przetestowano istotność

różnic pomiędzy nimi, na poziomie  $\alpha = 0,05$ . Wykorzystano do tego testu dla frakcji.

Ponieważ materiał badawczy nie spełniał założeń tego testu co do wymaganej liczebności grup (powyżej 100), analizę różnic pomiędzy częstościami występowania poszczególnych cech ograniczono do tych, których częstość jest większa od 5%. W celu wyeliminowania wpływu różnych struktur wiekowych w grupach badanych i kontrolnych, zastosowano metodę standaryzacji bezpośredniej częstości występowania cech. Metoda ta doprowadziła do uśrednienia częstości i zatarła w paru przypadkach kilkakrotne różnice pomiędzy częstościami schorzeń w podgrupach wiekowych. Z tego względu uzupełniono analizę tej części danych czysto opisowym porównaniem częstości występowania poszczególnych cech w podgrupach wiekowych.

Wszystkie obliczenia, związane z zastosowanymi metodami analizy materiału badawczego, wykonano we wrocławskich Zakładach Elektronicznej Techniki Obliczeniowej, wykorzystując do tego celu opracowane procedury organizacyjno-programowe przetwarzania danych biomedycznych, zbieranych w dolmedowskim systemie MULTI-TEST-320.

### WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Ocena wyników badań wody została dokonana w oparciu o wymogi sanitarne, zawarte w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 31.05.1977 roku (Dz. U. nr 18, poz. 72). Zakresy wartości poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń występujących w wodzie na obu terenach — badanym i kontrolnym podano w tabeli I.

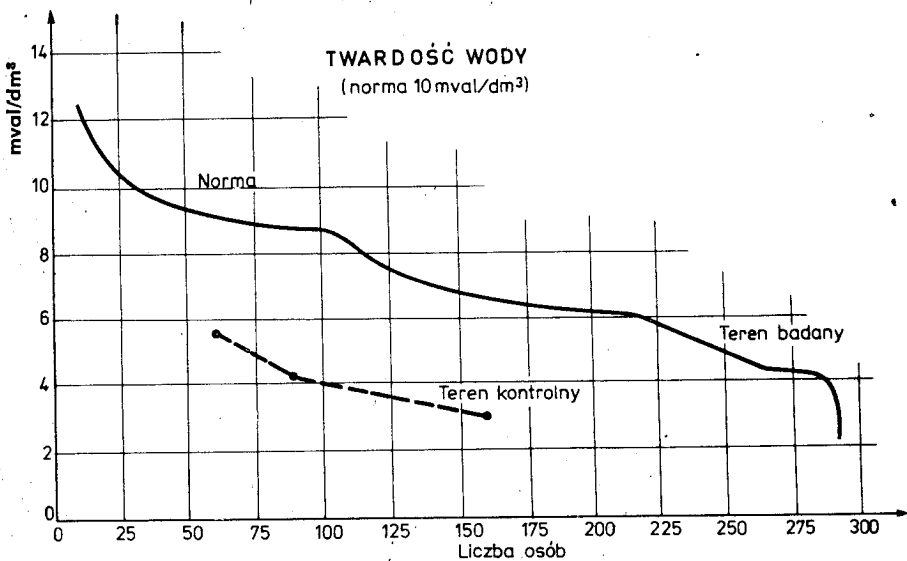
Tabela I. Zakres wartości wskaźników zanieczyszczenia wody na terenie badanym i kontrolnym

Lp.	Wskaźnik zanieczyszczenia wody	Teren badany		Teren kontrolny		Norma
		minimalna wartość wskaźnika	maksymalna wartość wskaźnika	minimalna wartość wskaźnika	maksymalna wartość wskaźnika	
1.	Twardość ogólna mval/dm <sup>3</sup>					
2.	Wapń mgCa/dm <sup>3</sup>	2,7	14,5	2,5	5,7	10,0
3.	Magnez mgMg/dm <sup>3</sup>	43,7	176,0	28,7	98,7	—
4.	Amoniak mgNNH <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup>	6,5	48,5	8,5	15,5	—
5.	Azotyny mgNNO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	0,01	1,2	0,01	0,07	—
6.	Azotany mgNNO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>	n.w.	0,5	n.w.	0,002	—
7.	Ogólna liczba kolonii bakterii (24h 37° w 1 dm <sup>3</sup> )	1,0	120,0	n.w.	7,0	10,0
8.	NPL bakterii grupy coli (w 100 cm <sup>3</sup> wody)	2	950	0	10	100
		0	2400	0	1	10

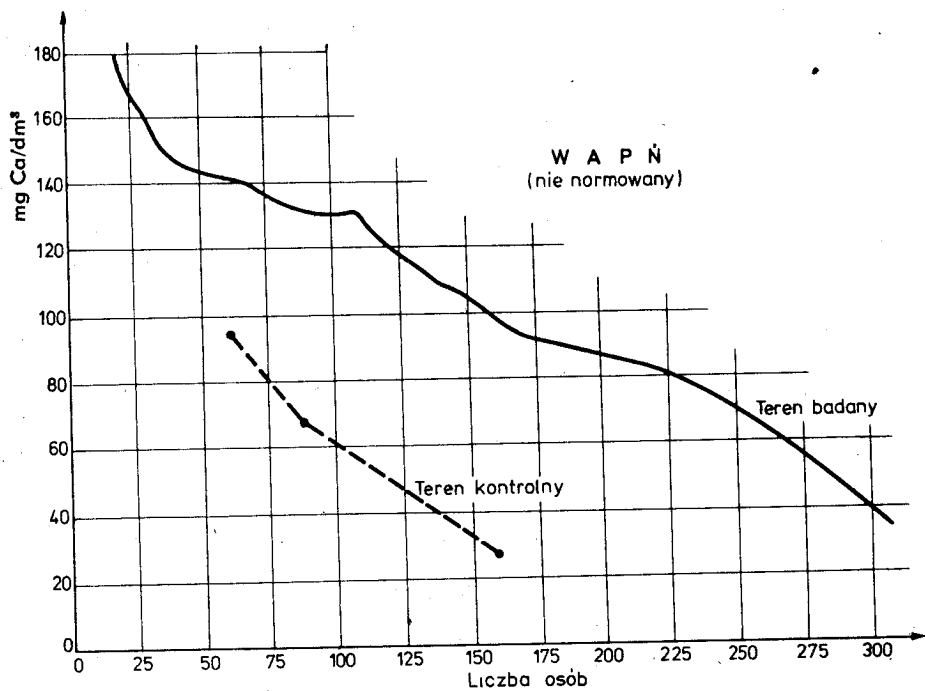
n.w. — nie występuje

Stwierdzono, iż dla wszystkich normowanych wskaźników zanieczyszczeń (twardość ogólna, azotany, wskaźniki bakteriologiczne), woda na terenie skażonym znacznie przekracza dopuszczalne dla tych wskaźników normy.

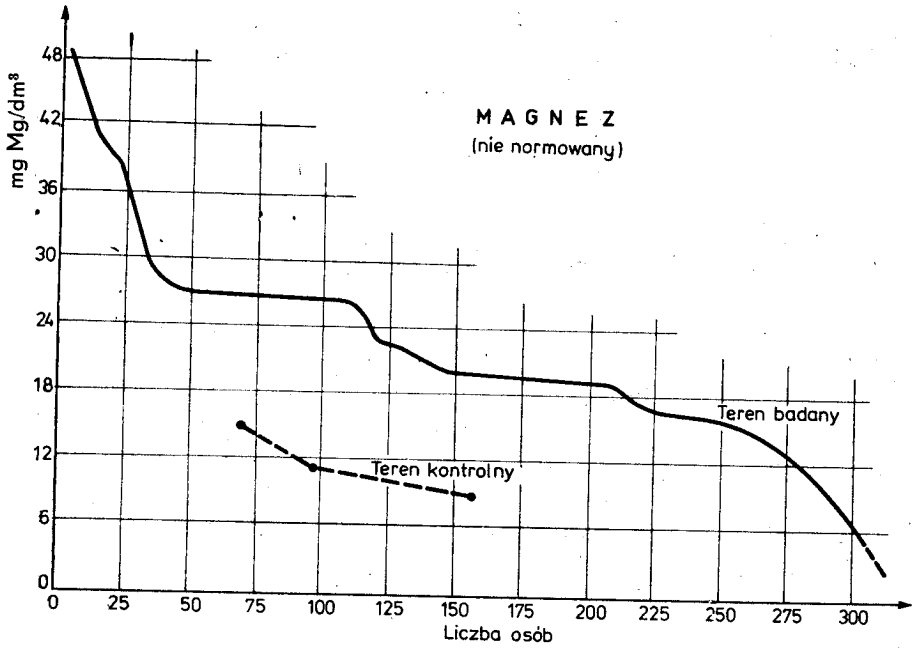
Szczegółowe dane dotyczące poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń i liczby osób korzystających z wody o określonym (lub wyższym) stopniu skażenia, w grupie badanej (GB) i kontrolnej (GK) przedstawione zostały na wykresach 1—8.



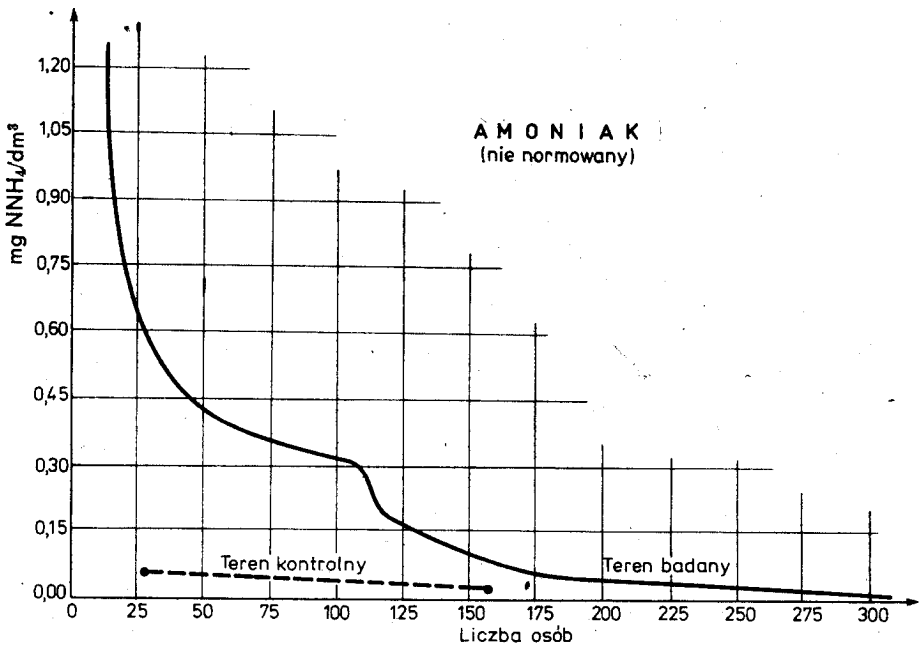
Ryc. 1. Twardość wody.



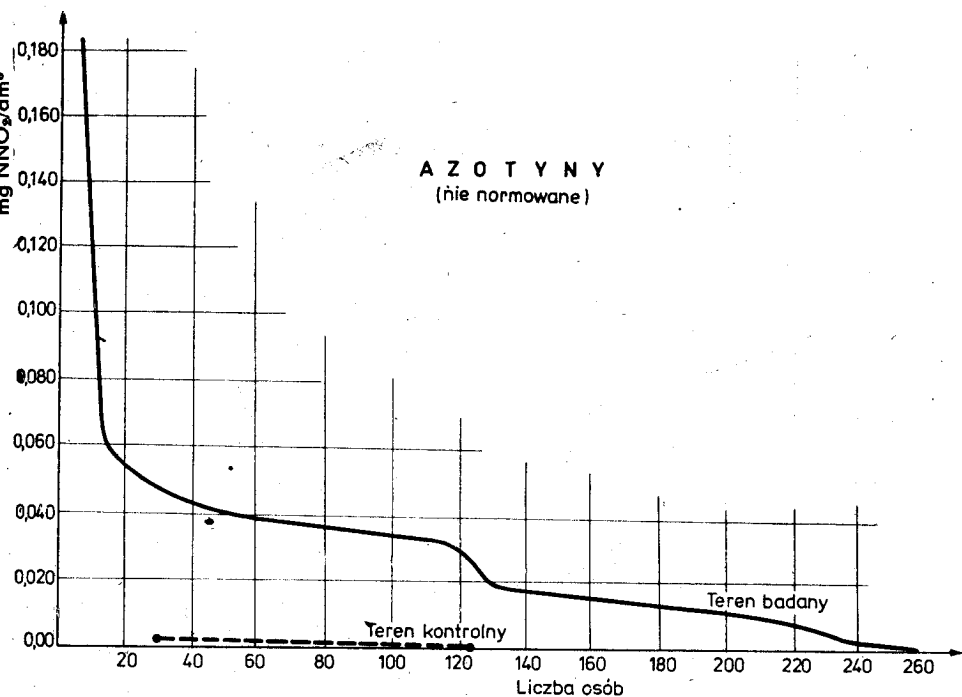
Ryc. 2. Zawartość wapnia w wodzie.



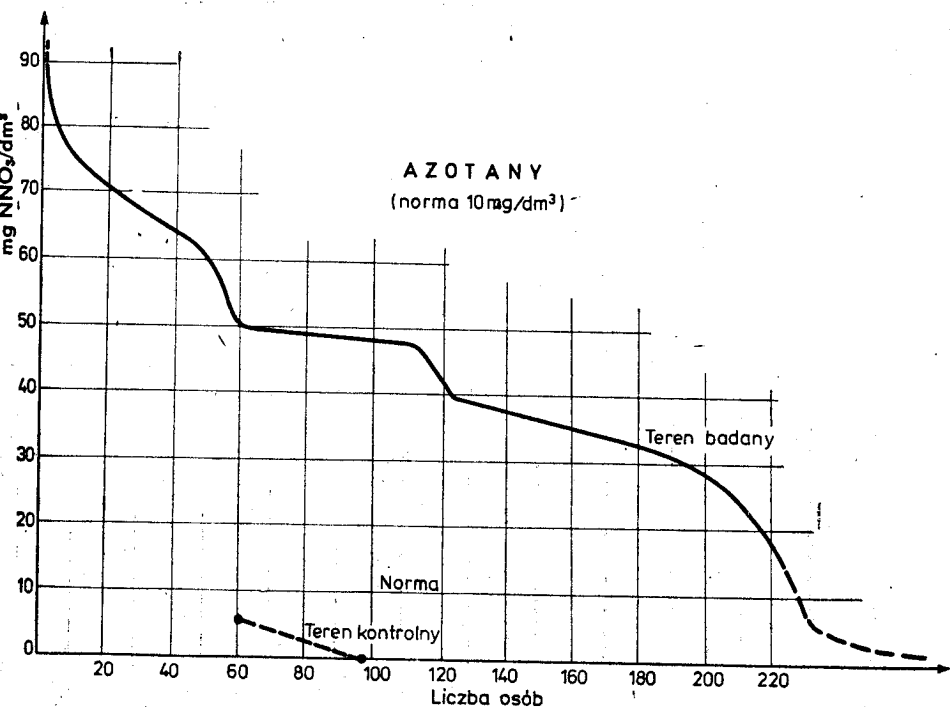
Ryc. 3. Zawartość magnezu w wodzie.



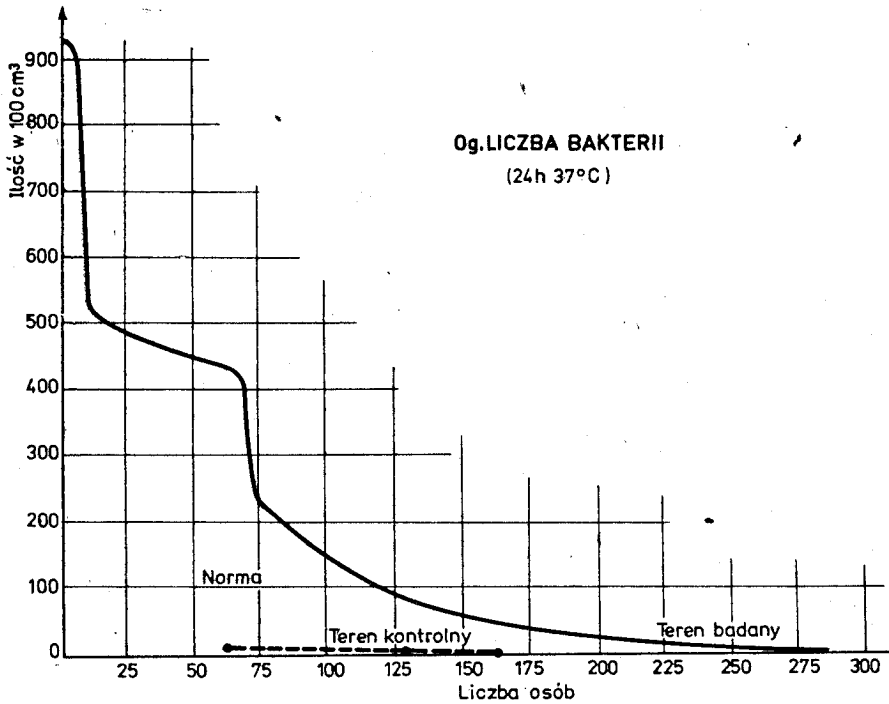
Ryc. 4. Zawartość amoniaku w wodzie.



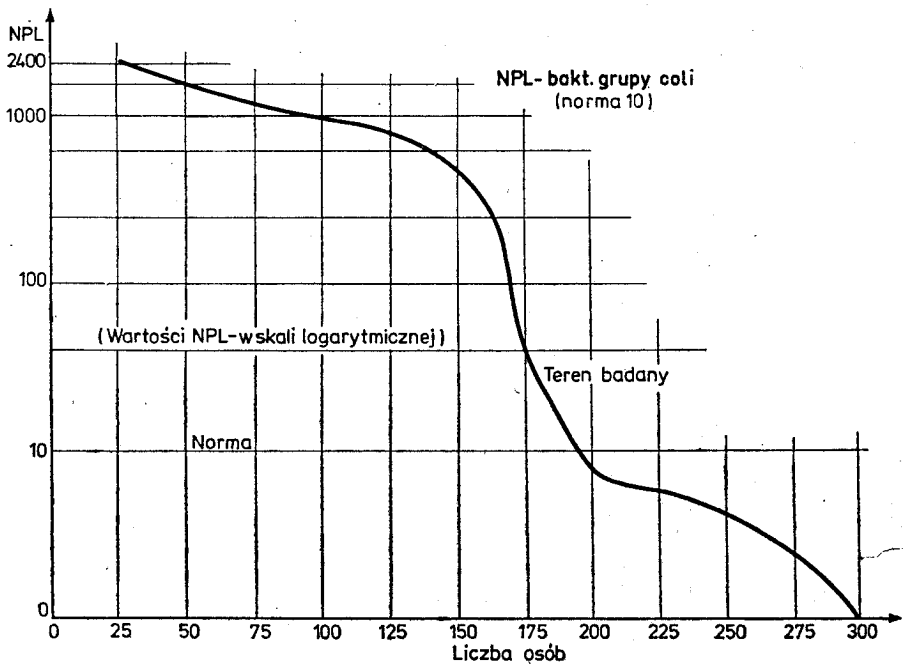
Ryc. 5. Zawartość azotynów w wodzie.



Ryc. 6. Zawartość azotanów w wodzie.



Ryc. 7. Ogólna liczba bakterii w wodzie.



Ryc. 8. NPL—bakterii grupy coli.

Dla wszystkich ośmiu analizowanych wskaźników zanieczyszczeń wody obliczono ich wartości średnie oraz dyspersje, dla terenu badanego i kontrolnego. Test istotności różnic pomiędzy średnimi (test  $u$ ) potwierdził, w przypadku wszystkich wskaźników, wysoką statystyczną istotność tych różnic (na poziomie istotności  $\alpha = 0,001$ ). Tabela II zawiera charakterystykę grupy badanej (GB), oddzielnie dla BK i BM, z punktu widzenia jakości wykorzystywanej wody do picia. Dla poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń podano w niej procentowy udział osób korzystających z wody o wyższej wartości wskaźnika, niż wynosi jego najwyższa wartość, w grupie kontrolnej (GK).

Tabela II. Charakterystyka grupy badanej z punktu widzenia jakości wykorzystywanej wody pitnej

Lp.	Wskaźnik zanieczyszczenia wody	Wartość graniczna wskaźnika dla GK	Procentowy udział wyższych wskaźników w GB	
			BK	BM
1.	Twardość ogólna	5,7	74,7	77,1
2.	Wapń	98,7	54,3	58,3
3.	Magnez	15,5	78,6	69,6
4.	Amoniak	0,07	79,3	85,0
5.	Azotyny	0,002	91,4	91,8
6.	Azotany	7,0	81,4	75,3
7.	Ogólna liczba kolonii bakterii	10	70,7	68,4
8.	NPL bakterii grupy coli	1	77,8	73,4

GB — grupa badana,  
GK — grupa kontrolna,

BK — kobiety,  
BM — mężczyźni.

Tabela III zawiera zestawienie wartości średnich oraz dyspersji w poszczególnych grupach BK i KK oraz BM i KM dla tych cech, dla których wykazano statystyczną istotność różnic między średnimi w grupie badanej i kontrolnej (na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ ), przynajmniej dla jednej z płci.

U kobiet obserwuje się, w grupie BK, istotnie wyższe wartości średnie następujących cech: masa ciała, % zawartości tłuszczu, wapń, fosfor nieorganiczny, kwas moczowy, kreatynina, fosfataza alkaliczna, białko w moczu.

Grup BK charakteryzuje się jednocześnie istotnie niższą wartością średnią hematokrytu.

W przypadku mężczyzn, w grupie BM, istotnie wyższe są wartości średnie następujących cech: MCHC, OB, sód, potas, wapń, cholesterol.

W tej samej grupie BM istotnie niższe z kolei są wartości cech: wysokość ciała, RR skurczowe, cukier, bilirubina, albuminy, fosfataza alkaliczna.

Spośród wszystkich poddawanych analizie cech mierzalnych jedynie poziom wapnia w surowicy krwi wykazuje istotną statystycznie wyższą wartość średnią, równocześnie w obu badanych grupach płciowych BK i BM.

Na uwagę zasługuje fakt odmiennego zachowania się wartości średniej fosfatazy alkalicznej w obu grupach płciowych: w grupie BK wartość ta jest istotnie wyższa, natomiast w grupie BM — istotnie niższa, w porównaniu z odpowiednimi grupami kontrolnymi.

Dla wszystkich ośmiu analizowanych wskaźników zanieczyszczeń wody obliczono ich wartości średnie oraz dyspersje, dla terenu badanego i kontrolnego. Test istotności różnic pomiędzy średnimi (test  $u$ ) potwierdził, w przypadku wszystkich wskaźników, wysoką statystyczną istotność tych różnic (na poziomie istotności  $\alpha = 0,001$ ). Tabela II zawiera charakterystykę grupy badanej (GB), oddzielnie dla BK i BM, z punktu widzenia jakości wykorzystywanej wody do picia. Dla poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń podano w niej procentowy udział osób korzystających z wody o wyższej wartości wskaźnika, niż wynosi jego najwyższa wartość, w grupie kontrolnej (GK).

Tabela II. Charakterystyka grupy badanej z punktu widzenia jakości wykorzystywanej wody pitnej

Lp.	Wskaźnik zanieczyszczenia wody	Wartość graniczna wskaźnika dla GK	Procentowy udział wyższych wskaźników w GB	
			BK	BM
1.	Twardość ogólna	5,7	74,7	77,1
2.	Wapń	98,7	54,3	58,3
3.	Magnez	15,5	78,6	69,6
4.	Amoniak	0,07	79,3	85,0
5.	Azotyny	0,002	91,4	91,8
6.	Azotany	7,0	81,4	75,3
7.	Ogólna liczba kolonii bakterii	10	70,7	68,4
8.	NPL bakterii grupy coli	1	77,8	73,4

GB — grupa badana,  
GK — grupa kontrolna,

BK — kobiety,  
BM — mężczyźni.

Tabela III zawiera zestawienie wartości średnich oraz dyspersji w poszczególnych grupach BK i KK oraz BM i KM dla tych cech, dla których wykazano statystyczną istotność różnic między średnimi w grupie badanej i kontrolnej (na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ ), przynajmniej dla jednej z płci.

U kobiet obserwuje się, w grupie BK, istotnie wyższe wartości średnie następujących cech: masa ciała, % zawartości tłuszczu, wapń, fosfor nieorganiczny, kwas moczowy, kreatynina, fosfataza alkaliczna, białko w moczu.

Grup BK charakteryzuje się jednocześnie istotnie niższą wartością średnią hematokrytu.

W przypadku mężczyzn, w grupie BM, istotnie wyższe są wartości średnie następujących cech: MCHC, OB, sód, potas, wapń, cholesterol.

W tej samej grupie BM istotnie niższe z kolei są wartości cech: wysokość ciała, RR skurczowe, cukier, bilirubina, albuminy, fosfataza alkaliczna.

Spośród wszystkich poddawanych analizie cech mierzalnych jedynie poziom wapnia w surowicy krwi wykazuje istotną statystycznie wyższą wartość średnią, równocześnie w obu badanych grupach płciowych BK i BM.

Na uwagę zasługuje fakt odmiennego zachowania się wartości średniej fosfatazy alkalicznej w obu grupach płciowych: w grupie BK wartość ta jest istotnie wyższa, natomiast w grupie BM — istotnie niższa, w porównaniu z odpowiednimi grupami kontrolnymi.



Tabela III. Zestawienie wartości średnich i dyspersji cech mierzalnych w grupie badanej i kontrolnej

Lp.	Nazwa cechy	Kobiety				Mężczyźni			
		BK (n=140)		KK (n= )		BM (n=158)		KM (n= )	
		średnia	dysp.	średnia	dysp.	średnia	dysp.	średnia	dysp.
Parametry antropometryczne									
1.	Wysokość ciała	157,57	5,70	157,61	6,23	169,47	6,72	170,93*	5,54
2.	Masa ciała	68,21*	13,25	63,38	12,75	70,68	11,42	72,41	12,32
3.	% zawartości tłuszczu	32,95*	7,03	31,03	7,08	19,69	7,56	19,71	7,70
4.	KR skurczowe	128,32	121,13	127,84	19,81	128,39	17,54	132,87*	19,02
Parametry hematologiczne									
5.	Hematokryt	42,04	2,82	42,71*	2,33	46,85	2,39	47,29	2,18
6.	MCHC	32,45	1,02	32,38*	0,85	32,88*	0,75	32,65	0,73
7.	OB — po 1 godzinie	13,52	11,74	11,72	7,36	8,01*	7,87	5,35	0,51
Parametry biochemiczne									
8.	Sód	141,36	1,69	141,24	1,67	141,65*	1,68	141,18	1,66
9.	Potas	4,52	0,39	4,53	0,37	4,70*	0,38	4,51	0,36
10.	Wapń	9,42	0,45	9,31	0,38	9,63*	0,46	9,54	0,34
11.	Cukier	110,20	14,38	106,99	10,66	107,95	9,90	115,11*	20,38
12.	Kwas moczowy	4,40*	0,92	4,04	0,83	5,12	1,00	6,17	0,94
13.	Cholesterol	209,60	40,86	206,22	34,17	211,02*	36,78	201,66	39,06
14.	Bilirubina	0,56	0,19	0,58	0,25	0,58	0,22	0,66*	0,30
15.	Kreatynina	0,85*	0,11	0,82	0,11	1,01	0,12	1,01	0,13
16.	Albuminy	4,42	0,23	4,42	0,23	4,55	0,27	4,62*	0,23
17.	Fosfatyza alkaliczna	59,38	15,63	52,34	13,74	58,92	14,56	62,85	15,81
Wyniki badań* mocz									
18.	Białko w moczu	1,13*	0,63	1,00	0,00	1,08	0,46	1,02	0,22

\* — średnia istotnie wyższa,  
 KK — grupa kontrolna — kobiety,  
 BK — grupa badana — kobiety,

BM — grupa badana — mężczyźni,  
 KM — grupa kontrolna — mężczyźni.

Tabela IV zawiera zestawienie istotnych statystycznie współczynników korelacji liniowej analizowanych cech mierzalnych z wiekiem (na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ ), z uwzględnieniem podziału na płeć oraz teren badany i kontrolny.

Charakterystyczne jest, że u kobiet przeważają korelacje dodatnie z wiekiem, zaś u mężczyzn (szczególnie u BM) — korelacje ujemne. Wy różnić tu należy dodatnie korelacje masy ciała, % zawartości tłuszczu i fosfatyzy alkalicznej, występujące jedynie u kobiet oraz ujemną korelację % należyj pojemności płuc u mężczyzn.

Tabela IV. Zestawienie statystycznie istotnych współczynników korelacji liniowej cech mierzalnych z wiekiem

Lp.	Nazwa cechy	Wartość współczynnika korelacji			
		Kobiety		Mężczyźni	
		BK	KK	BM	KM
Parametry antropometryczne					
1.	Wysokość ciała	-0,370	-0,293	-0,408	-0,336
2.	Masa ciała	0,403	0,381		
3.	% zawartości tłuszczu	0,456	0,448		
4.	% należyj wartości poj. płuc			-0,176	-0,277
5.	RR skurczowe	0,518	0,497		0,248
6.	RR rozkurczowe	0,553	0,438	0,158	
Parametry hematologiczne					
7.	Leukocyty	-0,158			
8.	Erytrocyty			-0,176	
9.	Hemoglobina			-0,210	
10.	Hematokryt			-0,162	
11.	OB — po 1 godzinie	0,389	0,343	0,317	0,447
Parametry biochemiczne					
12.	Sód	0,307	0,415		
13.	Wapń			-0,297	
14.	Fosfor nieorganiczny			-0,170	
15.	Cukier	0,442		0,179	
16.	Kwas moczowy	0,197		-0,176	-0,254
17.	Cholesterol	0,534	0,540	0,300	0,311
18.	Białko całkowite			-0,157	
19.	Albuminy	-0,313	-0,341	-0,523	-0,382
20.	Kreatynina	0,210			
21.	Fosfataza alkaliczna	0,458	0,314		

BK — grupa badana — kobiety,  
KK — grupa kontrolna — kobiety,

BM — grupa badana — mężczyźni,  
KM — grupa kontrolna — mężczyźni.

Wspólne dla obu pici były następujące korelacje z wiekiem:

- dodatnie: RR skurczowe i RR rozkurczowe (silniejsze u kobiet), OB, poziom cukru (silniejsze u kobiet), cholesterol (silniejsze u kobiet),
- ujemna: wysokość ciała (silniejsze u mężczyzn), albuminy (silniejsze u mężczyzn).

Tabele V i VI zawierają zestawienia statystycznie istotnych (na poziomie  $\alpha = 0,05$ ) współczynników korelacji cząsteczkowej analizowanych



cech mierzalnych z wybranymi parametrami wody — przed i po wyeliminowaniu wpływu wieku. Tabela VI zawiera współczynniki korelacji dla grup badanych kobiet — BK, natomiast tabela VII dotyczy grupy badanych mężczyzn — BM.

Prawie wszystkie z rozważanych współczynników korelacji, mimo istotności statystycznej, są korelacjami dość słabymi, (najczęściej ich wartość bezwzględna mieści się w przedziale od 0,15 do 0,30), w związku z czym, w stosunkowo niewielkim stopniu tłumaczą one występującą w poszczególnych grupach rzeczywistą zmienność odpowiednich cech mierzalnych (wyjątek stanowi współczynnik korelacji cząsteczkowej amoniaku z OB w grupie BK).

Wyeliminowanie wpływu wieku spowodowało z jednej strony wykluczenie z rozważań pewnych korelacji, które stały się nieistotne statystycznie (np. RR rozkurczowe z amoniakiem w grupie BK), z drugiej zaś pozwoliło na uwzględnienie dodatkowych korelacji, które stały się istotne statystycznie dopiero po wyeliminowaniu wpływu wieku; są to: korelacja sodu z twardością ogólną wody w grupie BK, korelacja sodu z wapniem w grupie BK, korelacja cholesterolu z azotanami w grupie BK, korelacja kreatyniny z amoniakiem w grupie BK.

Na uwagę zasługuje fakt, iż w przypadku kobiet (tabela VI) obserwuje się więcej statystycznie istotnych korelacji cząsteczkowych z parametrami wody, niż u mężczyzn (tabela VII) oraz większą liczbę cech mierzalnych, które wykazują zależność korelacyjną z rozpatrywanymi wskaźnikami zanieczyszczenia wody. Cechą charakterystyczną grupy badanych mężczyzn (BM) jest liczebna przewaga (ponad 50%) statystycznie istotnych współczynników korelacji, związanych ze wskaźnikami zanieczyszczenia bakteriologicznego wody; w grupie badanych kobiet BK nie obserwuje się takiej tendencji. Poza tym, w przypadku mężczyzn nie obserwuje się żadnej istotnie statystycznie korelacji z amoniakiem, podczas gdy w grupie badanych kobiet występują istotne statystycznie zależności korelacyjne aż pięciu różnych cech mierzalnych z amoniakiem: RR skurczowe, RR rozkurczowe, OB, białko całkowite (korelacje dodatnie) oraz kreatynina (korelacja ujemna).

Spośród uwzględnianych w tabelach V i VI współczynników korelacji cząsteczkowej (po wyeliminowaniu wpływu wieku), wspólne dla obydwu płci są jedynie następujące korelacje: MCH z NPL bakterii po 24 h, MCHC z azotynami, potas z NPL bakterii grupy *coli*, wapń z azotynami oraz obydwo ma wskaźnikami bakteriologicznymi.

Tabela VII i VIII zawierają zestawienie cech niemierzalnych, wykazujących wyższą częstość występowania w grupach badanych — kobiet (BK) i mężczyzn (BM), w porównaniu z analogicznymi pod względem płci grupami kontrolnymi (KK i KM). Podobne zestawienia, dotyczące cech niemierzalnych, wykazujących z kolei wyższą częstość występowania w grupach kontrolnych — kobiet (KK) i mężczyzn (KM) w porównaniu z odpowiednimi grupami badanymi (BK i BM), zawierają tabele IX i X.

Z uwagi na niezbyt dużą liczebność rozpatrywanych grup płciowych (dotyczy to w szczególności grup kontrolnych KK i KM), pominięto w poszczególnych zestawieniach cechy, których częstość występowania w obydwu porównywanych grupach wynosiła powyżej 5%.

Omawiane zestawienia cech niemierzalnych, obok częstości występowania poszczególnych cech przed i po standaryzacji względem wieku,

Tabela VI. Zestawienie statystycznie istotnych współczynników korelacji liniowej cech mierzalnych ze wskaźnikami zanieczyszczenia wody przed/po wyeliminowaniu wpływu wieku: mięszożyłni BM

Lp.	Nazwa cechy	Współczynnik korelacji przed wyeliminowaniem wpływu wieku		Twardość ogólna	Ca (wapń)	Mg (magnez)	Amoniak	Azotyny	Azotany	Og. liczba .NPL bakterii kol. baketr. grupy coli
		1	2							
1.	% naleźnej pojemności płuc	1	0,201*					0,201*		0,181*
2.	Częstość tętna	2	0,213!					0,213!		0,193!
3.	Leukocyty	1	-0,161*			-0,210*		-0,210*		-0,182*
4.	Hemoglobina	2	-0,161!			-0,208!		-0,211!		-0,184!
5.	M C B	1			0,174*					-0,182*
6.	M C H	2			0,177!					-0,175
7.	M C H C	1			0,237*					-0,181!
8.	Potes	2			0,238!					-0,184!
9.	Wapń	1						-0,161*		-0,204*
10.	Białko całkowite	2						-0,168!		-0,200!
11.	Albuminy	1								-0,203
12.	Kreatynina	2								-0,206*
		1	-0,206*					-0,185*		-0,210!
		2	-0,206!					-0,180		-0,271*
		1								-0,323!
		2								-0,175
		1								-0,170!
		2								-0,162
		1								-0,161!
		2								-0,161!

\* - istotny statystycznie współczynnik korelacji zupełnej (przed wyeliminowaniem wpływu wieku).

! - istotny statystycznie współczynnik korelacji cząstkowej (po wyeliminowaniu wpływu wieku).

Tabela VII. Zestawienie cech wykazujących wyższą częstość występowania w grupie badanych kobiet: BK

Lp.	Nazwa occhy	Częstość występowania			Częstsze występowanie cechy w podgrupach wiekowych BK				
		BK przed standaryz.	BK po standaryz.	KK	do 20 lat	30-39 lat	40-49 lat	50-59 lat	
<b>Rozpoznanie internistyczne</b>									
1.	Miażdżyca	27,21*	12,79	11,11					
2.	Duże upośledzenie słuchu	18,38*	13,72	9,72					++
3.	Zmiany okulistyczne B	18,18	7,78	8,89		+			++
4.	Schorzenia dróg żółciowych	16,18	16,90	8,33			++		
5.	Nadciśnienie	15,44	7,56	13,89		++			+
6.	Niewydolność oddechowa	12,50	9,96	2,78					++
7.	Schorzenia górnych dróg oddech.	11,03	13,76	6,94			+		++
8.	Błoki pr. odnogi pęzka HISA	8,09	11,49	6,94			++		++
9.	Choroba niedokrwienna	6,62*	3,07	2,78			++		++
10.	Podwyższony poziom cukru	6,62*	1,79	1,39			+		++
11.	Zaburzenia rytmu	5,88	2,49	4,17					++
12.	Schorzenia układu moczowego	5,88	5,96	1,39		++			++
<b>Dane anamnestyczne</b>									
13.	Zły stan zdrowia	39,29	40,74	35,14					
14.	Uzwoicie osłabienia	15,00	23,40!	10,81		++			+
15.	Silne bóle głowy	9,29	13,03	8,11		++			+
16.	Utrata wagi	9,29	13,34	6,76		++			++
17.	Bóle brzucha	6,43*	8,38!	0,00		++			++

\* — częstość istotnie wyższa,

! częstość istotnie wyższa po przeprowadzeniu standaryzacji ze względu na wiek, + częstość występowania w GB-1,5-2 razy większa niż w GK.

++ — częstość występowania w GB-2-3 razy większa niż w GK,

+++ — częstość występowania w GB — co najmniej 3 razy większa niż w GK.

Tabela VIII. Zestawienie cech wykazujących wyższą częstość występowania w grupie kontrolnej kobiet: KK

Lp.	Nazwa cechy	Częstość występowania			Częstsze występowanie cechy w podgrupach wiekowych BK			
		BK przed stan-daryz.	BK po stan-daryz.	KK	do 29 lat	30-39 lat	40-49 lat	50-59 lat
Rozpoznania internistyczne								
1.	Schorzenia układu kostno-staw.	16,18	12,19	16,67	+	+++		
2.	Bóle głowy i nerwice	8,82	10,17	9,72		+++		
3.	Schorzenia płuc	5,15	1,41	5,56				++
4.	Nieżyty żołądka	1,47	2,29	5,16	+			
Zmiany ginekologiczne								
5.	Nadżerka szyjki macicy	11,03	16,02	18,33				
Dane anamnestyczne								
6.	Stan zdrowia dobry	20,00	26,63	37,84		+		

- + - częstość występowania w GB - 1,5-2 razy większa niż w GK,  
 ++ - częstość występowania w GB - 2-3 razy większa niż w GK,  
 +++ - częstość występowania w GB - co najmniej 3 razy większa niż w GK,  
 BK - grupa badana - kobiety,  
 KK - grupa kontrolna - kobiety.

zawierają również charakterystykę różnic pomiędzy częstościami w odpowiadających sobie podgrupach wiekowych. W charakterystyce tej, dla opisu wyższej częstości występowania cechy w odpowiedniej podgrupie wiekowej analizowanej grupy badanej, przyjęto następującą, trójstopniową skalę:

- + - w danej podgrupie wiekowej częstość występowania cechy jest 1,5-2 razy większa w grupie badanej niż w grupie kontrolnej (lub wynosi 2,5-5% w grupie badanej, przy braku występowania cechy w grupie kontrolnej),  
 ++ - w danej podgrupie wiekowej częstość występowania cechy jest 2-3 razy większa w podgrupie badanej niż w grupie kontrolnej (lub wynosi 5-10% w grupie badanej przy braku występowania cechy w grupie kontrolnej),  
 +++ - w danej podgrupie wiekowej częstość występowania cechy jest co najmniej 3 razy większa w grupie badanej niż w grupie kontrolnej (lub wynosi powyżej 10%, przy braku występowania cechy w grupie kontrolnej).

Spośród schorzeń (rozpoznania internistyczne i wyniki badań specjalistycznych), które występują częściej w grupach badanych (tabela VIII i IX) ponad połowę stanowią schorzenia wspólne dla obydwu płci. Są to: miażdżyca, choroba niedokrwienna, nadciśnienie, zmiany okulistyczne B (zmiany na dnie oka), niewydolność oddechowa, schorzenia górnych dróg oddechowych, duże upośledzenie słuchu.

Z grupy danych anamnestycznych, jednocześnie w obydwu badanych grupach płciowych, występują następujące cechy: zły stan zdrowia, uczucie osłabienia, bóle brzucha.

Tabela IX. Zestawienie cech wykazujących wyższą częstość występowania w grupie badanej mężczyzn: BM

Lp.	Nazwa cechy	Częstość występowania			Częstsze występowanie cechy w podgrupach wiekowych BM			
		BM przed stan-daryz.	BM po stan-daryz.	KM	do 29 lat	30-39 lat	40-49 lat	50-59 lat
<b>Rozpoznanie internistyczne</b>								
1.	Duże upośledzenie słuchu	45,45*	33,55	28,75				
2.	Miażdżycy	26,62*	15,22	13,75		+++		+++
3.	Schorzenia górnych dróg oddech.	25,32*	31,20!	12,50	+++	+	+++	+++
4.	Schorzenia układu kostno-staw.	17,53	12,53	10,00			++	
5.	Niewydolność oddechowa	14,29	8,80	7,50	+		+	
6.	Nadciśnienie	12,34	10,11	7,50	++	++		++
7.	Schorzenia płuc	12,34	5,71	5,00	+			
8.	Schorzenia dolnych dróg oddech.	11,04	7,15	7,50	+		++	
9.	Zmiany okulistyczne B	8,89	5,17	5,00			++	
10.	Choroba niedokrwienna	7,79	4,77	2,50		+		+++
11.	Choroba wrzodowa	7,14 ×	4,94	1,25		+	+	++
12.	Nieżyty żołądka	6,49*	7,14	3,75		+	+	++
<b>Dane anamnestyczne</b>								
13.	Zły stan zdrowia	19,11*	22,71	15,82	++			+++
14.	Palenie papierosów	14,56	13,83	13,41	++		++	+
15.	Uczucie osłabienia	6,33	6,43	6,10	+		+	
16.	Bóle brzucha	5,70	5,67	3,66	+++		+++	

- + - częstość występowania w GB - 1,5-2 razy większa niż w GK,  
 ++ - częstość występowania w GB - 2-3 razy większa niż w GK,  
 +++ - częstość występowania w GB - co najmniej 3 razy większa niż w GK,  
 BM - grupa badana - mężczyźni,  
 KM - grupa kontrolna - mężczyźni.

Największe różnice w częstościach występowania cech w grupach badanych kobiet i mężczyzn dotyczą następujących schorzeń: schorzenia dróg żółciowych - występują ponad 10 razy częściej u kobiet niż u mężczyzn, podwyższony poziom cukru - występuje 5 razy częściej u kobiet niż u mężczyzn, nieżyty żołądka - występują 4,5 razy częściej u mężczyzn niż u kobiet, schorzenia płuc - występują 2,5 razy częściej u mężczyzn niż u kobiet.

#### WNIOSKI

1. Woda na terenie badanym różniła się dwukrotnie wyższą twardością i znacznymi przekroczeniami pozostałych oznaczanych wskaźników zanieczyszczeń od wody z terenu kontrolnego.
2. W niektórych parametrach mierzalnych (antropometrycznych, hematologicznych i biochemicznych) w grupie badanej wystąpiły statystycznie istotne różnice w średnich wartościach w porównaniu z grupą kontrolną.
3. Stosunkowo niskie (choć istotne statystycznie) współczynniki korelacji liniowej, nie wskazują na wyraźną zależność między parametrami



Tabela X. Zestawienie cech wykazujących wyższą częstość występowania w grupie kontrolnej mężczyzn: KM

Lp.	Nazwa cechy	Częstość występowania			Częstsze występowanie cechy w podgrupach wiekowych BM			
		BM przed standaryz.	BM po standaryz.	KM	do 29 lat	30—39 lat	40—49 lat	50—59 lat
<b>Rozpoznanania internistyczne</b>								
1.	Podwyższony poziom cukru	1,30	0,52	12,50!				
2.	Internistycznie zdrowy	1,30	1,80	8,75*!				
3.	Blok pr. odnogi P. Hisa	7,14	8,30	8,75			++	++
4.	Bóle głowy i nerwice	7,14	12,21	7,50		+++		
5.	Bloki serca	5,84	5,09	6,25				
6.	Schorzenia dróg żółciowych	1,95	2,76	6,25				
7.	Choroby skóry B	3,90	7,95	6,25		++		
<b>Dane anamnestyczne</b>								
8.	Stan drowia dobry	43,04	49,67	53,66				
9.	Utrata	12,03	17,85	17,07		++		++
10.	Silne bóle głowy	5,06	8,12	7,32		+		

BM — grupa badana — mężczyźni,

\* — wartość istotnie wyższa.

! — wartość istotnie wyższa po przeprowadzeniu standaryzacji ze względu na wiek,

+ — częstość występowania w GB — 1,5—2 razy większa niż w GK,

++ — częstość występowania w GB — 2—3 razy większa niż w GK,

+++ — częstość występowania w GB — co najmniej 3 razy większa niż w GK,

KM — grupa kontrolna — mężczyźni.

wody a analizowanymi cechami mierzalnymi, charakteryzującymi stan zdrowia.

4. Grupy z terenu badanego charakteryzowały się większą częstością występowania schorzeń układu krążenia i układu oddechowego u obu płci a także wyższą częstością schorzeń układu pokarmowego u mężczyzn i schorzeń dróg żółciowych u kobiet.

Uwaga. Piśmiennictwo zostanie zamieszczone w III części pracy.

M. Гизлер, С. Войдыло, И. Сукенник, А. Манёвска, Р. Рута, Г. Турска-Карбовска, И. Бихль, В. Жуковски

## ПОПЫТКА ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ВЗРОСЛЫХ ЛИЦ ПРОЖИВАЮЩИХ В ОБЛАСТИ ОБВОДНЯЕМЫХ ПОЛЕЙ ГОРОДА ВРОЦЛАВЯ

### II. Результаты анализа полученного материала

#### Резюме

Анализировали 8 разных физико-химических и микробиологических показателей воды: общая жёсткость, содержание ионов кальция и магния, концентрация аммиака, интратов и нитритов а также общее количество бактерий и NPL бактерий группы кишечной палочки в 100 мл воды. Оценивали влия-

ние указанных параметров на состояние здоровья населения. Для этой цели сравнивали средние значения 33 измеримых признаков в подопытной (298 лиц) и контрольной (156 лиц) группах.

Выбрали те признаки, которые статистически значимо отличались у лиц, потребляющих воду характеризующуюся двукратно повышенной жёсткостью и значительным микробиологическим и химическим (азотные соединения) загрязнением по сравнению с группой лиц, потребляющих воду хорошего качества.

Для определения более тесной зависимости между анализированными измеримыми признаками и показателями загрязнения воды, вычисляли коэффициенты полной и частичной корреляции (за исключением влияния возраста).

Наиболее отчётливые различия в отношении состояния здоровья между обеими группами людей (в ущерб подопытной группы) проявляются после сравнения частоты появления разного вида страданий (9 анамнестических данных) и заболеваний (40 медицинских диагнозов). Это позволяет заключить, что загрязнения содержащиеся в питьевой воде несомненно оказывают неблагоприятное влияние на состояние здоровья населения.

M. Gizler, S. Wojdyło, I. Sukiennik, A. Maniowska, R. Ruta,  
G. Turska-Karbowska, I. Bihl, W. Żukowski

## A TRIAL OF ASSESSING THE INFLUENCE OF DRINKING WATER QUALITY ON THE HEALTH STATE OF ADULTS IN THE AREA OF IRRIGATED FIELDS OF THE CITY OF WROCLAW

### Part II. Results of analysis of the studied material

#### Summary

The assessment was based on eight different physico-chemical parameters and bacteriological features of water: hardness, content of calcium and magnesium ions, concentrations of nitrates, nitrites and ammonia, total bacterial count and the count of coliforms in 100 cm<sup>3</sup> of water. Their effect on the health state of the population was analysed. The mean values of 33 measurable features were calculated in the studied group of 298 subjects and in a control group of 156 subjects.

For determining a closer correlations between the analysed measurable features and the indices of water pollution total and partial correlation coefficients were calculated (excluding the effect of age).

Features were selected which differed statistically significantly between the group drinking water of twice as high hardness and greater contamination with bacteria and nitrogen compounds, and the group drinking water of good quality.

The most significant differences in the health state between these groups (in favour of the control group) were found comparing the incidence of various illnesses (40 medical diagnoses) and symptoms (9 data from history taking). This suggests that the pollutants of drinking water have unquestionably a poor effect on the health state of the population.