

Grażyna Pokorska-Lis, Andrzej Tokarz, Marta Robaczewska

AZOTANY W HERBATACH, HERBATKACH OWOCOWYCH I ZIOŁOWYCH OBECNYCH AKTUALNIE NA POLSKIM RYNKU

Katedra i Zakład Bromatologii Uniwersytetu Medycznego w Warszawie

Kierownik: prof. nadzw. dr hab. A. Tokarz

Podjęto próbę oceny skażenia azotanami (III) i (V) herbat, herbatek owocowych i ziołowych dostępnych na polskim rynku w roku 2010. Oznaczono zawartość tych związków w 31 produktach zarówno w suszu i w naparze.

Hasła kluczowe: azotany(V), azotany(III), herbaty, herbatki owocowe i ziołowe.

Key words: nitrate, nitrite, teas, fruit, herbal.

Jednym z najbardziej popularnych i najchętniej spożywanych napojów świata jest herbata. Pod tym pojęciem konsumenci rozumieją herbatę czarną i pozostałe jej odmiany pozyskiwane w różnych procesach technologicznych, jak również herbatki owocowe i ziołowe, spożywane jako napoje o odpowiednich walorach smakowych, jak i w celach prozdrowotnych w związku z rosnącym zainteresowaniem fitoterapią.

Problem obecności azotanów w produktach pochodzenia roślinnego dotyczy również herbat i wszelkich mieszanek owocowo-ziołowych. W związku z dużą popularnością jaką cieszą się te produkty można je uznać za znaczące źródło azotanów w codziennej diecie. Co ważne, całkowita ilość tych związków przyjmowana przez człowieka nie pochodzi jedynie z suszu ale także z wody, która używana jest do przyrządzenia naparów (1).

Liczne badania, w tym również wykonane w Katedrze i Zakładzie Bromatologii WUM w 1998 roku (2), wykazały znaczne zróżnicowania zawartości tych ksenobiotyków w poszczególnych gatunkach herbat i ziół. Szczególnie wysokimi zawartościami azotanów odznaczają się mięta, pokrzywa i melisa (3, 4, 7-11).

Celem prezentowanej pracy była ocena skażenia azotanami (III) i (V) herbat, herbatek owocowych oraz ziołowych dostępnych na polskim rynku w roku 2010. Oznaczono zawartość tych związków zarówno w suszu jak i w naparze, sporządzonym zgodnie z zaleceniami producenta.

MATERIAŁ I METODY

Analizie poddano 31 rodzajów herbat pochodzących od 6. różnych producentów. Zawartość azotanów (III) i azotanów (V) oznaczono w herbatach czarnych,

zielonych, zielonych z dodatkami, owocowych i ziołowych. Zbadano również 2. próbki wody wodociągowej pobrane w różnych dniach przeprowadzanego eksperymentu.

W przypadku herbat, w których stwierdzono wysoką zawartość azotanów (V), przeprowadzono oznaczenie stężeń azotanów w naparach sporządzonych zgodnie z zaleceniami producenta.

Azotany (III) i (V) oznaczono metodą spektrofotometryczną z użyciem odczynników Griessa, opisaną przez Polską Normę PN-92/A-75112 (12). Do analizy wyników wykorzystano test *t-Studenta*. Odzysk azotanów (V) w zależności od zawartości wynosił średnio 89%, przy zdolności redukcyjnej kadmu 95-103%.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Analizie poddano łącznie 31 gatunków herbat, herbatki owocowych i ziołowych, pochodzących od 6. różnych producentów, 2. próbki wody wodociągowej pobrane w różnych dniach eksperymentu oraz 10 naparów sporządzonych z herbat o wysokiej zawartości azotanów (V), tj:

- 8 herbat zielonych (tab.I pkt.3-10)
- 6 herbat czarnych (tab.I pkt. 11-16)
- 2 herbatki owocowe (tab.I pkt.17-18)
- 4 herbatki ziołowe (tab.I pkt.19-22)
- 11 mieszanek ziołowych o bardzo różnorodnym składzie (tab.I pkt. 23-33)

Wyniki oznaczeń zawartości azotanów (III) i (V) próbkach wody, w herbatach, herbatkach owocowych i ziołowych oraz mieszanek i naparach przedstawiono w tabelach I i II.

Azotany (III) i (V) wykrywane w herbatach stanowią ich zanieczyszczenia. Obecność tych ksenobiotyków wynika zarówno z procesu nawożenia uprawianych roślin, jak i z ich predyspozycji do akumulacji azotanów przez poszczególne gatunki. Obecnie brak jest norm określających dopuszczalną zawartość azotanów (III) i (V) w tego typu produktach, a ze względu na udokumentowaną ich toksyczność istnieje potrzeba monitorowania stężenia tych związków na etapie produkcji (13-18).

Na podstawie analizy próbek wody wodociągowej pobranych w dniach 3-III-2010 r. oraz 27-IV-2010 r. stwierdzono przekroczenie limitu zawartości azotanów (III) w wodzie w obu próbkach, natomiast dopuszczalny limit azotanów (V) w żadnym przypadku nie został przekroczony. Poziom azotanów (III) wyniósł średnio $0,15 \text{ mg NO}_2^-/\text{dm}^3$ ($0,23 \text{ mg NaNO}_2/\text{dm}^3$), podczas gdy dopuszczalną ilością jest $0,1 \text{ mg NO}_2^-/\text{dm}^3$. W przypadku azotanów (V) średnia zawartość wyniosła $13,48 \text{ mg NO}_3^-/\text{dm}^3$ ($21,97 \text{ mg KNO}_3/\text{dm}^3$) przy limicie $50 \text{ mg}/\text{dm}^3$ (tab.I pkt. 1-2) (6).

Z danych zbiorczych przedstawionych w tabeli I wynika, że zawartość azotanów (III) w herbatach mieści się w granicach od wartości śladowych do $7,84 \text{ mg NaNO}_2/\text{kg}$, wynosząc średnio $3,65 \text{ mg NaNO}_2/\text{kg}$. Największą ilość NaNO_2 stwierdzono w herbacie czarnej aromatyzowanej Peach Mango (tab.I pkt.16), przy

równoczesnej obecności KNO_3 w ilości 79,65 mg/kg. Wartości śladowe NaNO_2 odnotowano w przypadku herbaty zielonej jaśminowej oraz herbaty zielonej miętowej. Jednocześnie stężenia azotanów (V) wynosiły odpowiednio - 87,33 mg KNO_3/kg i 530,69 mg KNO_3/kg (tab.I pkt 6,7).

Tabela I. Zawartość azotanów (III) i azotanów (V) w wybranych gatunkach herbat

Table I. Nitrite and nitrate content of selected tea sorts

Lp.	Badany produkt	NaNO_2 [mg/kg]	KNO_3 [mg/kg]
1.	Woda wodociągowa z dnia 3 III 2010 r.	0,26 ± 0,10	27,85 ± 0,36
2.	27 IV 2010 r.	0,20 ± 0,00	16,09 ± 0,10
3.	Zielona, liściasta	3,95 ± 0,56	137,46 ± 5,25
4.	Zielona, fix	2,00 ± 0,00	110,11 ± 30,51
5.	Zielona z cytryną, fix	3,00 ± 0,00	93,74 ± 3,13
6.	Zielona jaśminowa, fix	ślady	87,33 ± 0,50
7.	Zielona z mięta, fix	ślady	530,69 ± 41,32
8.	Zielona z opuncją	4,01 ± 0,00	82,02 ± 0,00
9.	Zielona z mięta	5,92 ± 0,09	275,49 ± 2,53
10.	Zielona aromatyzowana, fix	3,00 ± 0,06	40,19 ± 10,67
11.	Czarna w torebkach Yellow Label Tea	3,00 ± 0,00	94,47 ± 0,00
12.	Czarna liściasta, Yellow Label Tea	2,00 ± 0,00	63,00 ± 0,00
13.	Czarna w torebkach	2,65 ± 0,55	115,94 ± 1,74
14.	Czarna liściasta, Yunnan	1,98 ± 0,01	127,64 ± 1,20
15.	Czarna liściasta łamana, Madras	4,01 ± 0,00	82,02 ± 0,00
16.	Czarna aromatyzowana, Peach Mango	7,84 ± 2,34	79,65 ± 6,16
17.	Dzika róża, cytryna i mięta	0,97 ± 0,01	846,54 ± 30,98
18.	Dzika róża i malina	1,98 ± 0,03	454,44 ± 32,82
19.	Mięta, fix	2,96 ± 0,06	17 106,98 ± 704,27
20.	Rumianek, fix	6,00 ± 0,00	577,32 ± 45,55
21.	Pokrzywa, fix	4,01 ± 0,00	19 165,05 ± 927,53
22.	Melisa, fix	1,99 ± 0,02	2 532,54 ± 79,34
23.	Gardło, fix	3,99 ± 0,05	2 552,25 ± 123,50
24.	Spokój i relaks, fix	3,96 ± 0,06	3 032,99 ± 167,41
25.	Odporność, fix	3,95 ± 0,02	275,67 ± 2,49
26.	Energia ciała i umysłu, fix	5,96 ± 0,03	426,39 ± 0,00
27.	Figura, fix	5,96 ± 0,03	478,76 ± 12,74
28.	Dobre trawienie, fix	5,11 ± 1,01	4 674,17 ± 178,25
29.	Regularna praca jelit, fix	5,00 ± 0,66	2 611,06 ± 141,68
30.	Rozgrzanie, fix	5,97 ± 0,06	276,92 ± 2,65
31.	Prawidłowa struktura włosów, fix	1,99 ± 0,02	5 237,14 ± 161,92
32.	Drogi moczowe, fix	3,99 ± 0,03	1 707,98 ± 57,09
33.	Prawidłowy poziom cholesterolu, fix	6,00 ± 0,00	276,86 ± 0,00

Zawartość azotanów (V) w badanych herbatach mieści się w przedziale od 40,19 mg KNO_3/kg do 19,17 g KNO_3/kg , wynosząc średnio 2,07 g KNO_3/kg . Najwyższy poziom stwierdzono w pokrzywie fix, natomiast najniższy w herbacie zielonej aromatyzowanej White Tea. Zawartość azotanów (III) w tych herbatach wynosi odpowiednio 4,01 mg NaNO_2/kg i 3,00 mg NaNO_2/kg (tab.I pkt 21 i 10).

Wśród przebadanych zielonych herbat zawartość NaNO_2 wahała się od ilości śladowych do 5,92 mg/kg (średnio 2,74 mg/kg). Stężenie KNO_3 wynosiła średnio 169,63 mg/kg (w zakresie od 40,19 mg/kg do 530,69 mg/kg). Najwyższą zawartość NaNO_2 stwierdzono w herbacie zielonej z dodatkiem mięty (tab.I pkt 9), natomiast KNO_3 - w herbacie zielonej również miętowej (tab.I. pkt. 7) pochodzącej od różnych producentów.

W grupie herbat czarnych stężenie NaNO_2 osiągało wartości od 1,98 mg/kg do 7,84 mg/kg (średnio 3,58 mg/kg), zaś KNO_3 - od 63,00 mg/kg do 127,64 mg/kg (średnio 93,79 mg/kg). Najwyższą zawartość NaNO_2 odnotowano w herbacie czarnej aromatyzowanej Peach Mango, natomiast KNO_3 - w herbacie czarnej liściastej Yunan (tab.I pkt 16 i 14).

Herbaty owocowe są źródłem średnio 1,48 mg/kg NaNO_2 (0,97 mg/kg i 1,98 mg/kg) i KNO_3 w ilości 454,44 mg/kg i 846,54 mg/kg (średnio 650,49 mg/kg). Wyższą wartość KNO_3 odnotowano w herbacie owocowej o składzie: dzika róża, cytryna i mięta (tab.I pkt 17).

Poddane badaniom zioła oraz mieszanki ziołowe należą do najbardziej popularnych i najczęściej stosowanych preparatów pochodzenia naturalnego. Wszystkie posiadają ugruntowaną pozycję na polskim rynku, są dostępne nie tylko w aptekach, ale także w sklepach zielarskich i drogeriach. Stosowanie ich ma na celu uzyskanie działania leczniczego, profilaktycznego, energetyzującego lub upiększającego. Wśród znaczących składników ziołowych można wyróżnić m. in. mięte, rumianek, pokrzywę, melisę.

Zawartość NaNO_2 w herbatach ziołowych mieści się w zakresie od 1,99 mg/kg (melisa) do 6,00 mg/kg (rumianek), średnio 3,74 mg/kg. W tej grupie wykazano najwyższą ilość KNO_3 wśród wszystkich herbat i wynoszącą od 577,32 mg/kg (rumianek) do 19 165,05 mg/kg (pokrzywa), średnio 9 845,47 mg/kg (tab.I pkt 19-22).

W mieszankach ziołowych stwierdzono obecność NaNO_2 w granicach od 1,99 mg/kg do 6,00 mg/kg (średnio 4,72 mg/kg). Zawartość KNO_3 w tej grupie produktów była zróżnicowana w szerokim zakresie ze względu na różnorodny skład poszczególnych mieszanek ziołowych i wynosiła od 275,67 mg/kg do 5,24 g/kg (średnio 1 959,11 mg/kg). Najwyższą zawartość KNO_3 stwierdzono w preparacie „Sposób na prawidłową strukturę włosów” (tab.I pkt 31), zawierającym w składzie m.in. pokrzywę, rumianek, bratka czy owies.

Z przedstawionych danych (tab. 1) wynika, że najwyższą zawartością azotanów (III) i azotanów (V) charakteryzują się herbaty i mieszanki ziołowe, w skład których wchodzi takie dodatki jak mięta, pokrzywa czy melisa.

W związku ze stwierdzoną wysoką zawartością azotanów (III) i (V) w suszu 10. badanych herbat i mieszanek ziołowych, przeprowadzono oznaczenie zawartości

tych ksenobiotyków w naparach sporządzonych zgodnie z zaleceniami producenta przestrzegając określonej ilości wody i czasu podanych na opakowaniu. Celem była ocena przechodzenia azotanów (III) i azotanów (V) z suszu (opakowania fix) do naparu oraz określenie, w jakiej ilości związki te znajdują się w porcjach spożywanych przez konsumenta. Wszystkie badane napary zostały przygotowane na wodzie redestylowanej. Należy zaznaczyć, że w przypadku naparów sporządzonych w warunkach domowych, azotany (III) i (V) pochodzą nie tylko z suszu, ale również z użytej wody.

Tabela II. Zawartość azotanów (III) i azotanów (V) w naparach herbat

Table II. Nitrite and nitrate content in tea infusion

Lp.	Herbata	NaNO ₂ [mg/kg]	KNO ₃ [mg/kg]	NaNO ₂ [mg/200 ml]	KNO ₃ [mg/200 ml]	NaNO ₂ w max. dziennej porcji [mg]	KNO ₃ w max. dziennej porcji [mg]
1.	Zielona z miętą	0,20 ± 0,00	8,49 ± 0,14	0,04	1,70		
2.	Mięta fix	0,20 ± 0,00	267,11 ± 7,28	0,02	26,71	0,06	80,13
3.	Pokrzywa fix	0,20 ± 0,00	153,58 ± 6,90	0,04	30,72	0,12	92,16
4.	Melisa fix	0,20 ± 0,00	28,04 ± 0,08	0,04	5,61	0,16	22,44
5.	Gardło	0,20 ± 0,00	28,13 ± 0,11	0,04	5,63	0,16	22,52
6.	Spokój i relaks	ślady	32,86 ± 0,11	ślady	6,57	Ślady	26,28
7.	Dobre trawienie	0,41 ± 0,00	59,27 ± 3,63	0,08	11,85	0,32	47,40
8.	Regularna praca jelit	0,20 ± 0,00	28,31 ± 0,19	0,04	5,66	0,16	22,64
9.	Prawidłowa struktura włosa	0,41 ± 0,00	56,52 ± 0,03	0,08	11,30	0,32	45,20
10.	Drogi moczowe	0,23 ± 0,05	19,32 ± 0,14	0,05	3,86	0,20	15,46

Zawartość NaNO₂ w naparach wynosiła średnio 0,23 mg/kg (od ilości śladowych do 0,41 mg/kg). Najwyższy poziom stwierdzono w mieszankach ziołowych: „Na dobre trawienie” oraz „Prawidłową strukturę włosa”. Ilość KNO₃ wynosiła od 8,49 mg/kg do 267,11 mg/kg (średnio 68,16 mg/kg).

Najwyższą zawartość stwierdzono w naparze z mięty fix (tab. II pkt 2). Obecność azotanów (III) i azotanów (V) w naparach wiąże się ze zwiększeniem pobrania tych związków przez konsumenta w odniesieniu do całodziennej diety. W celu oszacowania tych wartości przeprowadzono obliczenia dotyczące ilości azotanów (III) i (V) w pojedynczej porcji naparu, a także w dziennej dawce zalecanej przez producenta. Wyniki przedstawiono w tabeli II.

Dokonano analizy zawartości NaNO₂ oraz KNO₃ w porcjach naparów zalecanych przez producenta do spożycia w ciągu dnia i porównano z wartościami ADI zalecanymi dla osoby dorosłej ważącej 70 kg (dla NaNO₂ wynosi ona 7,70 mg, dla

KNO_3 – 416,5 mg). W żadnym z badanych produktów wartości te nie zostały przekroczone.

Dokonując przeglądu piśmiennictwa dotyczącego zawartości azotanów w wybranych gatunkach herbat czarnych, w herbatkach owocowo-ziołowych oraz w ziołach (melisa, rumianek, pokrzywa i mięta) (2-11) i konfrontacji ich z wynikami oznaczeń własnych przedstawionych w niniejszej pracy należy podkreślić fakt zmniejszania się ilości azotanów (III) oraz znaczący wzrost zawartości azotanów (V), szczególnie w herbatkach ziołowych.

Podsumowując należy stwierdzić, że badane napary ziół oraz mieszanek ziołowych nie stanowią zagrożenia jako źródło azotanów pod warunkiem dostosowania się do zaleceń producenta. Stosowana do przygotowywania naparów woda pochodząca z wodociągów miejskich nie wpływała w istotny sposób na zawartość ksenobiotyków. Nie budzi również zastrzeżeń konfrontacja zawartości azotanów z wartościami ADI. Jednocześnie, dobrze byłoby mieć świadomość, że herbaty i herbatki stanowią jedno z liczących się źródeł azotanów w codziennej diecie.

WNIOSKI

1. Najniższe zawartości azotanów (V) stwierdzono w herbatach zielonych, czarnych i owocowych bez dodatków ziołowych.

2. Dodatek ziół takich jak mięta, pokrzywa i melisa w znaczący sposób wpływa na wzrost zawartości azotanów w herbatach i herbatkach.

3. W związku z brakiem zaleceń producentów w zakresie maksymalnego spożycia herbat zielonych i czarnych, wskazane jest spożywanie ich w rozsądnych ilościach, szczególnie tych rodzajów, w których jako dodatek zastosowano miętę. W przypadku herbat i mieszanek ziołowych celowe jest stosowanie się ściśle do wskazań producenta, co do maksymalnego dziennego spożycia w zależności od wieku.

4. Na podstawie uzyskanych wyników badań można stwierdzić, że herbaty i herbatki należy traktować jak jedno z bardziej bogatych i liczących się źródeł azotanów w codziennej diecie.

5. Pobranie azotanów (III) i (V) z naparami, przygotowanymi według zaleceń producenta, nie budzi zastrzeżeń wobec ADI.

G. Pokorska-Lis, A. Tokarz, M. Robaczewska

NITRATES IN TEAS, FRUIT AND HERBAL TEAS AVAILABLE ON THE POLISH MARKET

Summary

The aim of the study was to determine nitrates (III) and (V) content in teas, fruit and herbal, and their mixtures. Currently there is lack of norms describing xenobiotics content in such products, thus monitoring concentrations of these compounds during production process is essential.

31 types of teas from different manufacturers, 2 samples of water obtained from water-supply system and 10 infusions were analyzed. Nitrates (III) and (V) were determined spectrophotometrically using Griess' reagent, according to Polish Norm PN-92/A-75112.

Nitrates (III) content in dried teas was 3.65 mg NaNO₂/kg on average and nitrates (V) - 2 069.45 mg KNO₃/kg. In studied infusions nitrates (III) content was 0.23 mg NaNO₂/kg on average, whereas nitrates (V) – 68.16 mg KNO₃/kg. The lowest nitrates (V) content was found in green teas, black teas and fruit teas without herbal supplements. Addition of herbs such as peppermint, nettle or melissa leads to significant increase in nitrates concentration of these mixtures. Intake of nitrates (III) and (V) with infusions, applied according to the manufacturer's recommendations is safe towards ADI.

The study revealed that teas and fruit-herbal teas account for one of the best and fundamental source of nitrates in the daily diet.

PIŚMIENNICTWO

1. *Tarant Sz., Gazdecki M.*: Czynniki kształtujące zachowania konsumentów dotyczące spożycia herbaty. *Roczn. Nauk.*, 2006; 8, 3: 145-148.-2. *Olędzka R., Pokorska-Lis G., Miśkiewicz W.*: Ocena skażenia herbat, herbatek owocowych i herbatek ziołowych azotanami i azotynami. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 1998; 31 (4): 343-347.- 3. *Nabrzyski M., Gajewska R.*: Zawartość azotanów i azotynów w niektórych używkach. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 1996; 29 (1): 59-62.-4. *Szydłowska E., Zaręba S., Szydłowski W.*: Azotany (III) i azotany(V) w wybranych lekach ziołowych. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2002; 35 (4): 357-360.- 5. *Szydłowska E., Zaręba S., Szydłowski W.*: Ocena poziomów azotanów (III) i (V) w fitoterapeutykach stosowanych w leczeniu chorób układu oddechowego i moczowego. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2004; 37 (1): 71-76.- 6. *Szczerbiński R., Karczewski J., Filon J.*: Azotany (V) w wodzie do picia jako czynnik ryzyka zdrowotnego ludności województwa podlaskiego. *Roczn. PZH*, 2006; 57 (1): 39-48.- 7. *Figura B., Pluta J.*: Wpływ obecności azotanów (III) i (V) w wodzie wodociągowej na poziom zanieczyszczeń naparów ziołowych. *J. Elementol.* 2006; 11 (3): 271-281.- 8. *Balcerska I., Wędzisz A., Uramowski J.*: Azotany i azotyny w wybranych ziołach i preparatach zielarskich. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 1997; 30 (2): 119-123.-9. *Leszczyńska T.*: Azotany i azotyny w wybranych ziołach. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 1994; 27 (4): 323-325.- 10. *Leszczyńska T.*: Azotany i azotyny w herbacie, kawie oraz kakao. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 1994; 27 (4): 327-330.

11. *Grzeszczuk M., Jadczak D.*: Nitrogen compounds in some species of spice herbs. *Herba Polonica*, 2007; 53 (3): 207-212.- 12. *Polski Komitet Normalizacji, Miar i Jakości*: Owoce, warzywa i ich przetwory. Oznaczanie zawartości azotynów i azotanów, PN-92/A-75112. *Dz. Norm. i Miar* nr 11/1992, poz. 27.- 13. *Seńczuk W.*: Toksykologia współczesna. PZWL, Warszawa, 2006; 468-470.- 14. *Traczyk I., Wojtasik A., Rutkowska U., Okolska G.*: Jakość zdrowotna krajowych racji pokarmowych – badania analityczne i ocena teoretyczna. *Cz. X. Zawartość azotanów i azotynów w racjach pokarmowych wybranych grup społeczno-dochodowych*, *Żyw. Człow. Metabol.*, 2000; 27 (2): 162-171.- 15. *Duchań B., Hady S.*: Trzy przypadki methemoglobinemii w przebiegu zatrucia azotynami. *Roczn. PZH*, 1992; 43 (3-4): 267-270.- 16. *Greer F.R., Shannon M.*: The Committee on nutrition, the committee on environmental health: infant methemoglobinemia. The role of dietary nitrate in food and water. *Pediatrics*, 2005; 116 (3): 784-786.- 17. *Zeman C.L., Kross B., Vlad M.*: A nested case-control study of methemoglobinemia risk factors in children of Transylvania, Romania. *Environ. Health Perspect.*, 2002; 110 (8): 817-822.- 18. *Gertig H., Duda G.*: Żywność a zdrowie i prawo. PZWL, Warszawa, 2004; 290-293.- 19. *Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi*. *Dz.U.* Nr 61, poz. 417.

Adres: 02-097 Warszawa, ul. Banacha 1.