

4. Grzegorzak B., Hejlasz Z.: *Medycyna Wet.* 26, 101, 1970.
5. Hejlasz Z.: *Medycyna Wet.* 23, 71, 1967.
6. Kwiatkowski T.: *Pol. Arch. wet.* 6, 157, 1963.
7. Ławkowicz W., Krzemińska-Ławkowicz I.: *Kliniczna Diagnostyka Różniczkowa w Hematologii*. PZW 1973.
8. Molar Z., Rappaport H.: *Blood*, 1, 81, 1972.
9. Oken M. M., Lichtman M. A., Miller D. R., Leblond P.: *Blood*, 4, 468, 1971.
10. Stephen B. S., Livmore B. M., Nathan D. G., Jaffe E. R.: *Blood*, 4, 445, 1971.
11. Schalm O. W.: *Veterinary Hematology*. Lea-Feliger. Philadelphia—London 1965.
12. Stankiewicz W.: *Hematologia Weterynaryjna*. PWRiL 1973.

Adres autora: doc. dr hab. Zbigniew Hejlasz, ul. Promień 17/7, 51-659 Wrocław.

*Badania enzymów wewnątrzkrwinkowych przeprowadziła pracownia hematologiczna Akademii Medycznej we Wrocławiu pod kierownictwem p. doc. dr hab. J. Jaworskiej, za co składamy serdeczne podziękowanie.*

Хэйлаш З., Ницпонь Ю. — Случай сфероцитарной анемии у лошади.

Описали заболевание 11 месячного жеребенка, у которого гемолитические процессы были вызваны распадом неправильно построенных эритроцитов-сфероцитов. Диагноз основали на клинических и лабораторных исследованиях. Клинически установили неправильное сложение тела жеребенка, увеличение селезенки, быстрое утомление. Лабораторным исследованием установили анемию (эритроцитов — 4 800 000, гемоглобина — 8г%), в мазках крови анизоцитоз и сфероцитарную гиперхромазию, высокий уровень промежуточного билирубина, а в моче уробилиногена. Кроме того в крови установили пониженный уровень альбумина и альфагло-

булинов, пониженную стойкость к гипотоническим растворам поваренной соли. Кровяные тельца отличались пониженной механической устойчивостью и гемолизировали в собственной сыворотке крови. Кровь больного жеребенка при трансфузии другой лошади вызвала шок и смерть. Иные параметры, например при исследовании энзиматической системы кровяных телец, оказались ненадежными. Авторы подчеркивают, что сообщений на описанную тему в ветеринарной литературе очень мало.

Hejlasz Z., Nicpoń J. — A case of sphaerocytic anaemia in a horse.

The authors described a case of sphaerocytic anaemia in a horse, at the age of 11 months, caused by disruption of sphaerocytes. Diagnosis of the disease was based on clinical and laboratory examinations. Clinical examinations revealed improper constitution of body, enlargement of the spleen, fast fatigue. Laboratory examinations showed anaemia (4 800 000 erythrocytes, haemoglobin 8 g%), anisocytosis, hypercapability of being stained of sphaerocyte type, high level of indirect bilirubin, and urobilinogen in urea. Besides, the level of albumin and alpha-globulin in sera was diminished. Erythrocytes revealed diminished resistance to hypotonic solutions of sodium chloride, and diminished mechanical resistance, and they haemolysed rapidly in the own sera. Transfusion of blood derived from a sick animal caused shock and death of a recipient. Other examinations, for example enzymatic systems of blood corpuscles proved to be noncompetent in the diagnosis of the disease.

## PROFILAKTYKA I HIGIENA PRODUKCJI ZWIERZĘCEJ

MICHAŁ BOHOSIEWICZ, MARIUSZ KOCOT, BARBARA MIKOŁAJCZAK, MARIA NORMAND-ZGOLIŃSKA, ZDZISŁAW JOPEK

### Sól kuchenna i tłuszcz w przemysłowych mieszankach paszowych dla drobiu i trzody chlewnej

Z Pracowni Toksykologicznej Instytutu Nauk Fizjologicznych Wydziału Weterynaryjnego AR we Wrocławiu

Z Instytutu Higieny Produktów Zwierzęcych Wydziału Weterynaryjnego AR we Wrocławiu

W hodowli drobiu i trzody chlewnej, zarówno w dużych jednostkach gospodarczych jak i u indywidualnych rolników, wykorzystuje się przede wszystkim przemysłowe mieszanki pasz treściwych. W związku z planowanym do 1990 r. wzrostem poglobwia zwierząt gospodarskich zapotrzebowanie na pasze treściwe w 1980 r. szacuje się na 23,05 mln ton, a w r. 1990 na 32,3 mln ton. Udział pasz treściwych w ogólnej masie pasz wynoszący w 1970 r. 27%, powinien wzrosnąć przynajmniej do 42% w 1990 r. Udział mieszanek i koncentratów w paszach treściwych wyniesie w 1980 r. 45% (10,35 mln ton) i w 1990 r. 55% (17,8 mln ton) (5). W związku z powyższym wydaje się celowym przedstawienie wyników badań mieszanek paszowych dla drobiu i trzody chlewnej, ze szczególnym uwzględnieniem zawartości soli ku-

chennej i stopnia świeżości tłuszczu, wykonanych w tutejszej pracowni toksykologicznej.

Zawartość soli kuchennej oznaczano według Volharda; tłuszcz surowy ekstrahowano w aparacie Soxhleta, a w ocenie jego świeżości opierano się na określeniu stopnia kwasowości i wyniku próby na aldehyd epihydrynowy wg Kreissa. Równoległe wykonywano badania botaniczne. Wyniki badań przedstawiono w tab. 1.

Materiały do badań otrzymywano przeważnie w przypadkach, w których wywiad wskazywał na prawdopodobieństwo szkodliwego działania pasz na zdrowie zwierząt. Analiza wyników uzyskanych na dużym materiale (w latach 1967—1974 zbadano powyżej 1000 próbek mieszanek) w powiązaniu z danymi dotyczącymi przebiegu zachorowań pozwala na wyciągnięcie pewnych wniosków.

Opierając się na analizie wyników należy stwierdzić, że ilość soli kuchennej w mieszankach zasadniczo nie budzi zastrzeżeń. W większości badanych próbek zawartość NaCl była niższa od przewidzianej

w recepturze, w nielicznych tylko przekraczając dopuszczalne wartości. Średnia zawartość soli we wszystkich rodzajach pasz była niższa od górnej granicy ustalonej w recepturze. W ostatnich latach nie notowano zatruc solą kuchenną zwierząt żywionych przemysłowymi mieszankami paszowymi.

Zawartość tłuszczu nie wykazywała zasadniczych różnic, a średnia jego ilość w poszczególnych rodzajach mieszanek była podobna (w mieszankach dla drobiu 2,7—3,08%, w mieszankach dla trzody chlewnej 2,27—2,74%). Natomiast stopień jego świeżości — zależnie od rodzaju pasz — w 52,5—74,1% badanych próbek budził zastrzeżenia ze względu na rozkład.

Jak już wspomniano — w większości przypadków pasze nadsyłano z gospodarstw, gdzie zachorowania i padnięcia występowały na tle żywieniowym. Nic więc dziwnego, że w dużej liczbie pasz budzących zastrzeżenia już na miejscu, także w diagnostycznej pracowni toksykologicznej stwierdzano różne odchylenia od właściwej jakości, między innymi także zjełczenie tłuszczu. Należy tutaj podkreślić, że w większości

stępowały biegunki i spadek nieśności, a niekiedy zanik jajników i jajowodów; stwierdzano także zamieranie zarodków i obniżenie wylęgu. Po 1—2-dniowym żywieniu mieszankami, w których stopień kwasowości tłuszczu wynosił 11,5—19,6, a próba Kreissa była dodatnia, często występowały masowe padnięcia kurcząt i kacząt; w jednym z takich przypadków w ciągu 2 dni padło 1100 jednodniowych kacząt. Czasami obserwowano niechęć do jadała, biegunki, zmniejszenie przyrostów ciężaru oraz upadki kilkunastu do kilkudziesięciu ptaków dziennie. Sekcyjnie stwierdzano niezbyt lub czasem krwotoczne zapalenie przewodu pokarmowego, a niekiedy także mięszone lub tłuszczowe zwyrodnienie wątroby. Po zmianie podejrzanej paszy objawy szybko cofały się.

Tab. 1. Zestawienie badanych materiałów

Nazwa mieszanki	NaCl					Tłuszcz surowy			
	ilość badanych prób	średnia zawartość %	zawartość wg receptury %	zawartość wyższa od przewidzianej recepturą		ilość badanych prób	średnio %	stwierdzono rozkład	
				ilość prób	%			ilość prób	%
„DH” dla kur hodowlanych	35	0,35 ± 0,22	0,7	2	5,7	35	2,75 ± 0,48	25	71,4
„D” dla kur niosek	25	0,34 ± 0,44	0,5	4	8,0	27	2,71 ± 0,88	20	74,1
„DK” dla kurcząt	89	0,37 ± 0,20	0,7	6	6,7	91	2,96 ± 0,77	52	57,1
„DKA” starter dla brojlerów	155	0,42 ± 0,29	0,5	29	18,7	160	2,99 ± 0,89	84	52,5
„DKA” finiszier dla brojlerów	161	0,38 ± 0,30	0,5	16	9,9	164	2,77 ± 0,70	93	56,7
nieoznaczone dla drobiu	16	0,54 ± 0,61	br. d.			17	3,08 ± 0,61	11	64,7
„L” dla macior	79	0,68 ± 0,43	1	15	19,0	77	2,47 ± 0,63	53	68,8
„P” dla prosiąt	56	0,71 ± 0,48	1	8	14,3	53	2,71 ± 0,82	32	60,4
„W” dla warchlaków	38	0,62 ± 0,39	1	6	15,8	39	2,44 ± 0,68	25	64,1
„Bekon” dla świń bekonowych	104	0,60 ± 0,40	1,5	4	3,8	99	2,74 ± 0,65	53	53,5
„T” dla tuczników	199	0,51 ± 0,40	1,5	7	3,5	201	2,68 ± 0,85	135	67,2
„Standard” dla tuczników	25	0,59 ± 0,30	1-1,5	0	0	26	2,27 ± 0,69	14	53,8
„Prostarter” i „Starter” dla tuczników	7	0,67 ± 0,13	br. d.						
„Skurtech” dla tuczników	18	0,43 ± 0,11	br. d.			18	2,49 ± 0,60	12	66,7
nieoznaczone dla trzody chlewnej	50	0,45 ± 0,20	br. d.			49	2,68 ± 1,09	34	69,4
koncentrat „Prowit” do produkcji mieszanek	14	1,52 ± 1,01	4	0	0	12	2,71 ± 0,53	7	58,3

próbek, w których znajdował się zjełczały tłuszcz, stwierdzano także zmiany organoleptyczne (zawilgocenie, zbrzylenie, zatechłą woń), a badania botaniczne wykazywały zaatakowanie przez saprofityczne grzyby lub rozkruszkę — co wskazywałoby na długotrwałe bądź niewłaściwe przechowywanie pasz.

Karmienie paszami zawierającymi zjełczały tłuszcz nie jest obojętne dla zdrowia zwierząt. Można przytoczyć przykłady, w których — przy braku innych czynników etiologicznych — stwierdzenie rozkładu tłuszczu znajdującego się w mieszankach pozwoliło na uzasadnione przypuszczenie, że między żywieniem tego rodzaju paszami a występowaniem zachorowań i padnięć istniał związek przyczynowy.

U kurcząt otrzymujących mieszanki DKA starter i finiszier, w których stopień kwasowości tłuszczu mieścił się w granicach 10,5—11,8 a próba Kreissa była dodatnia, występowały zaburzenia ruchowe, wychudzenie i masowe upadki. W jednym z przypadków masowego padnięcia kurcząt — w 10 próbkach mieszanki DKA starter stopień kwasowości tłuszczu wahał się w granicach 8,4—19,6 przy dodatniej próbie Kreissa. U kur żywionych mieszankami DH zawierającymi zjełczały tłuszcz wy-

Również u trzody chlewnej żywienie mieszankami zawierającymi zjełczały tłuszcz wywoływało zachorowania, niekiedy masowe, oraz upadki. W pewnym przypadku po 24 godzinach od podania pasz, w których stopień kwasowości tłuszczu wynosił 8,5—14,7, a próba Kreissa była dodatnia — obserwowano osowiałość i utratę apetytu u 6600 świń; w innym — u 500 warchlaków i tuczników wystąpiła silna biegunka i niechęć do jadała. W obydwu przypadkach po zmianie pasz zwierzęta wyzdrowiały. Przykładów takich można by podać więcej. Zachorowania notowano częściej u młodych zwierząt niż u macior i tuczników. U chorych obserwowano apatię, niechęć do poruszania się, brak apetytu, wymioty oraz wodniste lub krwawe biegunki. Objawy występowały po 1—3-dniowym podawaniu podejrzanych pasz. U zwierząt padłych stwierdzano zapalenie przewodu pokarmowego i często mięszone lub tłuszczowe zwyrodnienie wątroby.

W pewnych przypadkach chorowały zwierzęta karmione mieszankami nie przeznaczonymi dla danego okresu rozwoju, np.: kurczęta żywione mieszankami dla dorosłego drobiu;

prosięta otrzymujące mieszanki przeznaczone dla macior lub tuczników.

W skrajnych przypadkach stopień kwasowości tłuszczu w mieszankach powodujących zachorowania wynosił: w paszach dla drobiu 14,9—19,6 i paszach dla trzody chlewnej 14,6—19,4, a próba Kreissa najczęściej była dodatnia. Również w tłuszczu innych pasz wynik próby Kreissa był dodatni a stopień kwasowości wysoki, np.: w oleju rybim dodawanym do karmy — 30,6; w mące rybnej silnie zagrzonej w czasie transportu (przy wyładunku temperatura w ładowniach statku wynosiła 80°) — 14,2; w piroxilorybie — 20,5.

Występowanie zatruc paszowych jest uwarunkowane działaniem różnych czynników szkodliwych dla zdrowia, spośród których duże znaczenie ma psujący się lub zepsuty tłuszcz.

Na terenie byłego woj. opolskiego w 1967 r. stwierdzono w 21 fermach awitaminozę E u kurcząt; w podawanych w tym czasie mieszankach DKA finiszera, pochodzących z jednej wytwórni, znajdował się zjełczały tłuszcz (1). Badania wykonane w ZHW w Kielcach (4) wykazały, że w latach 1969—1971 stopień kwasowości tłuszczu w mieszankach DKA starter i finiszera oraz D przekraczał 7 w 60,3%, a próba Kreissa była dodatnia w 38,6% badanych próbek; odpowiednie wartości w latach 1972—1973 wynosiły 40,0 i 13,2%. W latach 1969—1971 zaatakowanie przez grzyby stwierdzono w 61%, a w 1972—1973 w 32,3% badanych próbek.

U kurcząt i kur otrzymujących zjełczały tran występowały masowe zachorowania (2). Zjełczały olej sojowy wywołuje u młodych świń zahamowanie rozwoju, niedokrwistość, pojawianie się patologicznych czerwonych krwinek i zmiany na skórze (7). Za jedną z częstych przyczyn zachorowań trzody chlewnej Graumann i Völker (3) uważają żywienie paszami, w których tłuszcz wykazuje cechy rozkładu. Opisano również zachorowania srebrzystych lisów otrzymujących zjełczały tran (6).

Stwierdzenie rozkładającego się tłuszczu w 52,5—74,1% badanych próbek jest niepokojące. Zjełczały tłuszcz może wpływać bezpośrednio lub pośrednio ujemnie na zdrowie zwierząt, zwłaszcza młodych. U zwierząt karmionych paszami zawierającymi zjełczały tłuszcz oprócz padnięć — obserwuje się spadek produktywności, wyrażający się zmniejszeniem przyrostów ciężaru, gorszym wykorzystaniem pasz, obniżeniem nieśności i wylęgu, co powoduje poważne straty gospodarcze.

Należy przypuszczać, o czym wspomniano wcześniej, że psucie się tłuszczu zachodzi przede wszystkim w gospodarstwach hodowców wskutek niewłaściwego lub długiego przechowywania pasz. Jednak, jak wynika z praktyki tutejszej pracowni toksykologicznej, także w

paszach z bieżącej produkcji stwierdza się czasami zjełczenie tłuszczu. Stwierdzenie w mące rybniej, oleju i piroxilorybie stopnia kwasowości tłuszczu 14,2; 30,6; 20,5 przy dodatniej próbie Kreissa świadczy, że do produkcji mieszanek i żywienia zwierząt używa się niekiedy surowców, w których świeżość tłuszczu budzi zastrzeżenia.

Ocena mieszanek zawierających zjełczały tłuszcz przysparza sporo trudności, gdyż brak jest sprecyzowanych kryteriów określających świeżość tłuszczu w paszach. W ocenie pasz dla trzody chlewnej Greumann i Völker (3) przyjęli dla tłuszczu 6 stopni kwasowości jako górną wartość. W naszych badaniach za górną granicę stopnia kwasowości przyjęto 7 przy ujemnej próbie Kreissa. Natomiast dodatni wynik próby Kreissa zawsze stanowił podstawę dla ujemnej oceny świeżości tłuszczu.

Według normy PN-73/A-85802 — liczba kwasowa dla tłuszczów konsumpcyjnych w obrocie (smalec, łój) nie powinna przekraczać 2,8 (4,98° kwasowości). Norma branżowa „Tłuszcze paszowe” BN-67/8189-07 dla tłuszczów bez dodatku przeciwutleniacza, stosowanych przy natłuszczaniu mieszanek paszowych, dopuszcza liczbę kwasową nie wyższą niż 7 (12,46° kwasowości); zawartość aldehydów jest niedopuszczalna.

W świetle wyników naszych badań i obserwacji dotyczących zachorowań zwierząt żywnych paszami zawierającymi zjełczały tłuszcz, a także w oparciu o dane piśmiennictwa (1, 3, 4) wydaje się, że wymagania normy dla tłuszczów paszowych w odniesieniu do liczby kwasowej są zbyt tolerancyjne.

Biorąc pod uwagę, że zwierzęta, zwłaszcza młode, są prawdopodobnie bardziej wrażliwe na szkodliwe działanie zepsutego tłuszczu niż ludzie a także, że mieszanki zawierające zjełczały tłuszcz często podaje się przez długi okres czasu — wydaje się, iż kryteria oceny dla tłuszczu paszowego nie powinny odbiegać od kryteriów dla tłuszczów konsumpcyjnych.

Producent podaje na opakowaniu daty produkcji i ważności mieszanek oraz dla jakiego okresu produkcyjnego zwierząt są one przeznaczone. Pasze u hodowców powinny być składowane w optymalnych warunkach i zużyte w przewidzianym terminie ważności. Przy niewłaściwym i długotrwałym przechowywaniu mogą zachodzić procesy wpływające niekorzystnie na ich jakość, między innymi powodujące zjełczenie tłuszczu. Mieszanki paszowe należy podawać tylko tym grupom zwierząt, dla których są przeznaczone.

Ogólną podstawę dla oceny zdrowotności surowców paszowych i pasz stanowią zarządzenia Min. Roln. z lat 1952 i 1955, w których tylko ogólnikowo wspomina się o tłuszczu. Wydaje się, że przy coraz bardziej intensywnej i zróżnicowanej produkcji zwierzęcej oraz

stale rosnącej produkcji przemysłowych mieszanek paszowych zachodzi konieczność zrewidowania dotychczasowych kryteriów dotyczących oceny świeżości tłuszczu. Sprawa nabiera tym większego znaczenia, że — jak podano na wstępie — prognozy do 1990 r. przewidują znaczny wzrost udziału koncentratów i mieszanek paszowych w ogólnej masie pasz treściwych.

## Piśmiennictwo

1. Biloniński Z., Dąbrowska A.: *Medycyna Wet.* 24, 435, 1968.
2. Bubiń Z., Wartenberg L.: *Medycyna Wet.* 21, 517, 1965.
3. Graumann H., Völker H.: *Mh. Vet.-Med.* 19, 693, 1964.
4. Groniek H.: *Drobniarstwo*, 22, 10, 1974.
5. Hohenberg Z.: *Przegl. zboż. i młyn.* 18, 8, 1974.
6. Kaszubkiewicz Cz., Wartenberg L., Zwierzchowski J.: *Medycyna Wet.* 13, 228, 1957.
7. Kaszubkiewicz Cz., Wartenberg L.: *Medycyna Wet.* 17, 166, 1961.
8. Akta Pracowni Toksykologicznej Zakładu Farmakologii i Toksykologii AR we Wrocławiu 1967—1974.

Adres autora: prof. dr Michał Bohosiewicz, ul. Norwida 31, 50-375 Wrocław.

Бохосевич М., Коцот М., Миколайчук Б., Норманд-Зголинська М., Иопэк З. — **Поваренная соль и жир в промышленных кормовых смесях для домашней птицы и свиней.**

В 1967—1974 г.г. авторы определили содержание соли и свежестъ жира в свыше 1000 пробах смесей концентрированных кормов. Установили что содер-

жание соли находилось в рецептурных пределах. В 52,5—74,1% исследуемых проб обнаружили более или менее далеко зашедшее разложение жира. В крайних случаях степень кислотности жира доходила к 14,4—19,6 при чаще всего положительной реакции Крейсса. Кормление животных смесями содержащими прогорклый жир вызывало заболевание и смерть особенно у цыплят, утят и молодых свиней. В связи с намеряваемым повышением производства кормовых смесей автор подчеркивает необходимость подробного определения критериев оценки кормов с учетом также оценки свежести жира.

Bohosiewicz M., Kocot M., Mikołajczyk B., Normand-Zgolińska M., Jopek Z. — **Common salt and fat in industrial food mixtures for poultry and swine.**

There was determined the content of common salt and fat freshness in over 1000 samples of concentrated food mixtures in the years 1967—1974. The content of sodium chloride appeared to be within the limits of the recipe. In 52.5—74.1% of the samples examined, fat was found to be in less or more advanced decomposition. In extreme cases the acidity degree of the fat reached 14.4—19.6, and in almost every case Kreiss test was positive. Feeding with mixtures containing rancid fat caused diseases and death of animals, particularly chickens, ducklings and young pigs. In connection with planned increase of the production of food mixtures it is suggested and emphasized that the criteria of food estimation should be precised and detailed, and should include the estimation of fat freshness.

ANATOL GRZEGORZAK, ROMAN KOŁACZ, ZBIGNIEW DOBRZAŃSKI  
EWA BODAK, ZYGMUNT PEJSAK

## Technologiczne uwarunkowania strat w pogłowie świń w przemysłowej fermie typu AGARD\*)

Z Instytutu Hodowli i Technologii Produkcji Zwierzęcej AR we Wrocławiu

Obecny rozwój produkcji zwierzęcej w jej uprzemysłowionych formach stawia przed służbą zootechniczno-weterynaryjną nowe zadania w zakresie profilaktyki i prewencji, znacznie odbiegające od wymaganych w tradycyjnym chowie zwierząt (5, 8).

Ekonomika produkcji trzody chlewnej metodami uprzemysłowionymi w cyklu zamkniętym z góry dopuszcza dość znaczny procent brakowań i padnięć zwierząt (nawet do 14%), jednakże w różnych typach ferm odsetek ten posiada pewne rozbieżności. Wskazuje to na poważne możliwości poprawy efektywności produkcji na drodze doskonalenia procesów technologicznych i organizacyjnych w fermach już eksploatowanych, jak i nowo powstających.

Etiologia najczęstszych schorzeń świń w tych systemach hodowli i chowu wiąże się przede wszystkim z dużym ich zagęszczeniem, intensywną eksploatacją, częstą rotacją pogłowia,

paszą pochodzącą z różnych przemysłowych wytwórni, bezściołowym systemem utrzymania świń, nieprawidłowościami ergonomii zootechnicznej, jak również i mikroklimatem pomieszczeń (1, 11). Schorzenia te wg Schöebescha (9) nazywane technopatiami, cechują się masowym występowaniem w przemysłowym chowie, powodując zaburzenia wpływające w istotny sposób na efektywność ekonomiczną produkcji.

Praca niniejsza ma na celu przedstawienie sytuacji zdrowotnej w jednej z dolnośląskich ferm trzody chlewnej typu AGARD, zbudowanej na licencji węgierskiej o docelowej produkcji 15 600 tuczników rocznie. Analizę rozpoczęto od momentu zasiedlania fermy, tj. od dnia 1 czerwca 1973 r. i prowadzono przez okres 2 lat do 30 czerwca 1975 r. W tym czasie ocenie zdrowotności poddano 18 820 żywo urodzonych prosiąt, 14 086 tuczników i 2510 szt. stada podstawowego, tj. macior, loszek remontowych i knurów.

Wyniki zestawiono w 3 tabelach, uwzględniając ilość zachorowań, ilość szt. padłych, wy-

\*) Praca wykonana w ramach problemu węzłowego 09.1.8, koordynowanego przez IZ w Krakowie.