

MARIAN WNUK  
Lublin

VII SYMPOZJUM BIOELEKTRONIKI  
NT. WPŁYW CZYNNIKÓW ŚRODOWISKA NA ORGANIZM  
JAKO SYSTEM ELEKTRONICZNY

Katedra i Zakład Biologii Teoretycznej Sekcji Filozofii Przyrody i Ochrony Środowiska, KUL i Fundacja Bioelektroniki im. Włodzimierza Sedlaka w Lublinie, przy czynnej pomocy Koła Naukowego Studentów Filozofii Przyrody KUL, zorganizowały w dniach 16-17 grudnia 1994 r. sympozjum naukowe poświęcone bioelektronice.

Sympozjum otworzyli: w imieniu Władz naszej Uczelni prodzikan Wydziału Filozofii ks. prof. dr hab. Zygmunt Hajduk, który przypomniał o zawsze intrygującej atmosferze dyskusji naukowych z udziałem ks. profesora Włodzimierza Sedlaka, zaś w imieniu organizatorów - dr Józef Zon, który krótko scharakteryzował temat i cele tego sympozjum. Minutą ciszy uczczono pamięć ks. Sedlaka - było to bowiem pierwsze sympozjum odbywające się, niestety, już bez Jego udziału († 17 lutego 1993 r.).

Pomimo że sympozjum planowano w znacznie skromniejszym wymiarze, to jednak na oficjalnej liście jego uczestników znalazły się aż 53 osoby z wielu ośrodków naukowych (w tym dwie z zagranicy: Francja i Ukraina). Wygłoszono 11 referatów i 4 komunikaty oraz zaprezentowano 21 posterów. W poszczególnych sesjach brało czynny udział od ok. 40 do blisko 100 osób.

Pierwszą sesję referatową (a były ich cztery) otworzył referat pt. *Specyfika bioelektronicznego sposobu ujmowania relacji pomiędzy układem żywym a jego otoczeniem*, przygotowany przez J. Zonę i M. Wnuka - gospodarzy sympozjum, a wygłosił

go pierwszy z wymienionych autorów. Referat ten kreślił jakby wspólną podstawę dla podejmowanej później różnorodnej problematyki obrad sympozjalnych. Ukazywał on bowiem istotną wagę traktowania organizmów żywych jako złożonych i wielopoziomowych systemów elektrochemiczno-elektronicznych w interpretowaniu oddziaływań rozmaitych czynników środowiskowych. Przy bioelektronicznym sposobie ujmowania relacji biosystem-środowisko niezwykle ważne okazują się niektóre czynniki uchodzące do niedawna za poznawczo mało istotne i praktycznie zupełnie nieszkodliwe, jak np. pola elektromagnetyczne ekstremalnie niskiej częstotliwości lub różnego rodzaju oddziaływania rezonansowe. Interesującym przykładem ukazującym wspomniany powyżej aspekt bioelektroniczny był referat J. Sławińskiego<sup>1</sup> pt. *Wpływ czynników środowiska na elektroniczno-fotonowe sprzężenie organizmu*. Okazuje się, że zaburzające homeostazę organizmu stressogenne czynniki środowiska wpływają również na zmiany parametrów endogennej, zarówno spontanicznej, jak i indukowanej, ultrasłabej emisji fotonowej z organizmów żywych. Można przyjąć hipotezę, że właśnie DNA, jako wnęka rezonansowa koherentnego pola fotonowego o dużym współczynniku dobroci, zwiększa natężenie emisji fotonów w sytuacji zaburzenia homeostazy organizmu przez czynniki środowiskowe.

Kolejny referat pierwszej sesji, którego autorami byli: J. W. Dobrowolski<sup>2</sup>, J. Sławiński, A. Laszczka<sup>3</sup> i B. Różanowski<sup>4</sup> pt. *Bioelektronika a nieswoiste skutki biologiczne laserów małych mocy*, opisywał próby doświadczalnego sprawdzenia niektórych założeń bioelektroniki. Okazuje się, że właśnie koncepcja bioplazmy może dostarczyć podstawy teoretycznej dla interpretacji istnienia nieswoistego efektu biostymulacji laserowej. Istnieje zarówno stymulujące, jak i hamujące oddziaływanie promieniowania laserowego na różnorodny materiał biologiczny (m.in. niektóre glony, pierwotniaki, drożdże, hodowle tkankowe roślin, nasiona, komórki krwi ludzi).

W drugiej sesji przedstawione zostały dwa referaty. Pierwszy z nich pt. *Bioelektroniczny model recepcji bodźców*, który wygłosił D. G. Struski<sup>5</sup> przedstawiał próbę niekonwencjonalnego ujęcia informacyjnej roli bodźców zewnętrznych. Rolę tych bodźców, mogących oddziaływać na organizm z pominięciem świadomości (i nawet receptorów układu nerwowego), trudno jest wyjaśnić na tle dotychczasowej teorii receptorowej. Dlatego też autor ten, podejmując wątek bioplazmowy, rozwinął dwie idee: a) pośredniczenia fali elektromagnetycznej w specyficznym impulsie informacyjnym powstałym wskutek oddziaływania ligand-receptor, b) układu nerwowego jako makroskopowego układu elektronicznego, scalającego dzięki oddziaływaniom elektromagnetycznym wszystkie informacje dopływające do organizmu w wypadkowy zintegrowany stan elektrofizjologiczny. Byłaby to pewna analogia z koncepcją zapisu holograficznego. Drugi referat F. M. Szpindy<sup>6</sup> nt. *„Elektromagnetyzacja” środowiska domowego i*

<sup>1</sup> Zakład Radio- i Fotochemii, Instytut Chemii i Elektrochemii, Politechnika Poznańska, Poznań.

<sup>2</sup> Instytut Kształtowania i Ochrony Środowiska, AGH, Kraków.

<sup>3</sup> Instytut Zootechniki, Balice k. Krakowa.

<sup>4</sup> Instytut Kształtowania i Ochrony Środowiska, AGH, Kraków.

<sup>5</sup> Państwowy Szpital Kliniczny nr 5, Wrocław.

<sup>6</sup> Lublin.

elektrostatyka – *Próba bioelektronicznej interpretacji mechanizmów oddziaływania niejonizującego promieniowania elektromagnetycznego na organizm człowieka* zestawiał bogate dane empiryczne na wspomniany temat zinterpretowane przez autora w świetle W. Sedlaka koncepcji elektrostatyki.

O ile niewiele czasu pozostawało na dyskusję po referatach, o tyle problemu tego nie było podczas sesji komunikatowo-plakatowej. Na jej rozpoczęcie autorzy posterów najpierw w kilku minutach przedstawiali główne idee swoich prac, a dyskusje bez ograniczenia czasowego toczyły się przy poszczególnych posterach. Wyjątek dotyczył jedynie paru komunikatów, którym nie towarzyszyły plakaty (ich autorzy to: A. Czyżewski, S. Fudakowski, E. Gaduła, A. Zykubek).

Sesję tę otworzył komunikat A. Zykubka<sup>7</sup> *Sztucznie wytworzone pola elektromagnetyczne częstotliwości sieciowej 50 lub 60 Hz jako możliwa przyczyna białaczek* (będący skrótem pracy magisterskiej napisanej w Katedrze Biologii Teoretycznej KUL). Niezwykle ważne zagadnienie relacji pomiędzy wspomnianymi środowiskowymi polami elektromagnetycznymi a procesem leukogenezy może znaleźć wyjaśnienie w bioelektronicznej interpretacji organizmu. Na pięćdziesięciohercowe pole elektromagnetyczne zwracał również uwagę plakat M. Dąbka pt. *Próba interpretacji oddziaływań pola elektromagnetycznego 50 Hz na neuron z punktu widzenia teorii L. Y. Wei'a*. Kwantowy model Wei'a, cechujący się większą zgodnością z danymi doświadczalnymi niż inne modele (np. Hodgkina-Huxleya, Linga, Changa), jest zdaniem autora tego posteru szczególnie ciekawy z punktu widzenia bioelektroniki.

Kolejne dwa postery dotyczyły doświadczalnych badań skutków promieniowania z zakresu mikrofal. Pierwszy, *Zmiany impedancji skóry szczurów pod wpływem promieniowania mikrofalowego*, którego autorami byli J. Cudny i G. Olchówik<sup>8</sup> ma znaczenie dla diagnostycznych badań parametrów bioelektrycznych skóry człowieka. Drugi zaś, G. Olchówik i H. Gawdy<sup>9</sup> *Oddziaływanie promieniowania mikrofalowego z ośrodkami uwodnionymi*, wykazywał rezonansowy charakter pochłaniania energii tego promieniowania przez tkanki dobrze uwodnione. Badania te mają duże znaczenie w wypadku stosowania tego promieniowania w leczeniu m.in. choroby wrzodowej żołądka i dwunastnicy oraz martwicy kości udowej, jak również w przyspieszaniu zrostu złamanych kości.

Dalsze trzy postery dotyczyły oddziaływania promieniowania laserowego na układy biologiczne. Prezentowały one wyniki doświadczalne wykonane przede wszystkim dla celów użytkowych, chociaż również mające znaczenie teoretyczne dla bioelektroniki. Kilku dziesięcioprocentowy wzrost plonów (m.in. kukurydzy, pszenicy jarej, buraków cukrowych, rzepaku) sygnalizowało doniesienie R. Kopera i B. Kornas-Czuczwar<sup>10</sup> *Mechanizm i efekty przedświetlenia laserowej biostymulacji nasion*. Badania materiału szczególnie predestynowanego do oceny biologicznych skutków oddziaływania światła spójnego, ze względu na dużą zawartość DNA (uważanego za rezerwuuar fotonów w komórkach żywych), przedstawiał poster dziewięciu autorów: A. Laszczka i B. Szcześ-

<sup>7</sup> Katedra Biologii Środowiska i Ochrony Wód, KUL, Lublin.

<sup>8</sup> Oboje autorzy z Zakładu Biofizyki AM w Lublinie.

<sup>9</sup> Zakład Biofizyki AM, Lublin.

<sup>10</sup> Katedra Fizyki AR, Lublin.

niak-Fabiańczyk<sup>11</sup>, J. W. Dobrowolski, (AGH Kraków), M. Godlewski, Z. Rajfur i T. Kwiecińska<sup>12</sup>, J. Sławiński (Poznań), M. Gumińska i T. Kędryna<sup>13</sup>, pt. *Badania wpływu laserów niskich mocy na plemniki buhaja*. Efekty podobnych badań na innego rodzaju obiektach, tj. na niektórych grzybach, obecnych w złych warunkach środowiska pracy i zamieszkania, jak np. *Trichophyton rubrum*, przedstawili J. W. Dobrowolski, H. Budak<sup>14</sup> i B. Bogusz<sup>15</sup> w posterze pt. *Ocena wpływu światła laserowego na niektóre gatunki grzybów patogennych „in vitro”*.

Kolejne dwie prezentacje dotyczyły wpływu zmiennego pola magnetycznego. O wzroście np. plonów pszenicy jarej do ok. 30 % przy biostymulacji magnetycznej (50 Hz) nasion donosił S. Pietruszewski<sup>16</sup> w posterze: *Magnetyczna stymulacja nasion i jej wpływ na późniejsze plony*. Znacznie „poważniejszym” obiektem oddziaływań pola magnetycznego jest mózg. Otóż interesujące implikacje i możliwości badań neurofizjologicznych nad stymulacją magnetyczną mózgu dyskutowała praca T. Zyssa<sup>17</sup> pt. *Oddziaływanie niskoczęstotliwego pola magnetycznego na centralnonerwowe procesy przetwarzania informacji*, zwracając uwagę zwłaszcza na efekty wzrokowe i efekty przedsionkowe.

Pole elektromagnetyczne, zwłaszcza o częstotliwości 10 Hz, może mieć istotne znaczenie w opóźnianiu skutków chorób nowotworowych. Obiecujące w tym względzie badania przedstawił 7-osobowy zespół: R. Sedlaczek<sup>18</sup>, G. Żydowicz, Z. P. Czuba, W. Król, H. Bryłka<sup>19</sup>, G. Cieślak i W. Filipczyk w posterze pt. *Pole elektromagnetyczne jako czynnik wpływający na przeżywalność myszy z wysięgowym rakiem Ehrlicha*.

Skutki przeciwwzajemne i regenerująco-stymulujące stwierdzono, stosując w badaniach klinicznych niskoenergetyczne lasery. W tym kontekście sugerowano występowanie interakcji promieniowania laserowego z wnękami rezonansowymi w strukturach makromolekuł enzymów (np. pierścienie porfiryne) i wydłużenie czasu relaksacji stanów wzbudzonych – poster nt. *Luminolozależna chemiluminescencja neutrofilów podczas ekspozycji na niskoenergetyczne światło laserowe* (Z. P. Czuba, M. Adamek<sup>20</sup>, W. Król, A. Sieroń i G. Cieślak).

Niezmiernie interesującym, z punktu widzenia bioelektroniki, przedmiotem badań jest analiza emisji promieniowania elektromagnetycznego z biosystemów. Kolejne dwa postery dotyczyły tego właśnie przedmiotu. Pierwszy wykazywał podwyższoną chemiluminescencję makrofagów układu odpornościowego, zaburzonego czynnikami środowis-

<sup>11</sup> Oboje z Instytutu Zootechniki, Balice k. Krakowa.

<sup>12</sup> Cała trójka z Instytutu Fizyki i Informatyki, WSP, Kraków.

<sup>13</sup> Z Instytutu Biochemii Lekarskiej, Collegium Medicum, UJ, Kraków.

<sup>14</sup> Zakład Mykologii, Instytut Mikrobiologii, Collegium Medicum, UJ, Kraków.

<sup>15</sup> Pracownia Mykologii Szpitala B, Kraków-Nowa Huta.

<sup>16</sup> Katedra Fizyki, AR, Lublin.

<sup>17</sup> Katedra Psychiatrii Collegium Medicum UJ, Kraków.

<sup>18</sup> Pierwsi czterej autorzy i ostatnia autorka: Katedra i Zakład Mikrobiologii i Immunologii Śląskiej AM, Zabrze-Rokitnica.

<sup>19</sup> Oraz następny autor: III Katedra i Klinika Chorób Wewnętrznych Śląskiej AM, Bytom.

<sup>20</sup> Oraz czwarty i piąty autor: III Katedra i Klinika Chorób Wewnętrznych Śląskiej AM, Bytom.

kowymi: G. Żydowicz, Z. P. Czuba, W. Król, J. Cieśliski<sup>21</sup>, D. Ziara i R. Sedlaczek *Porównanie emisji fotonowej makrocząstek z płuczyn uskrzelowo-pęcherzykowych (BAL) otrzymanych z płuca chorego i zdrowego u osób z nowotworem płuca*. Drugi zaś – M. Godlewski, Z. Rajfur, T. Kwiecińska, D. Sitko<sup>22</sup>, D. Wierzychowska i J. Sławiński *Ultrastrukturalna emisja fotonowa z komórek drożdży „Saccharomyces cerevisiae” a środowisko* – stwierdzał, że zmiana stanu fizjologicznego komórek drożdży, spowodowana działaniem takich czynników środowiskowych, jak: aldehyd mrówkowy, aldehyd octowy, zawartość tlenu, zmiana pH, jest skorelowana ze zmianami parametrów ultrastabiej luminescencji (kinetyką, natężeniem, składem spektralnym itp.).

M. S. Młynarska<sup>23</sup> w posterze pt. *Rola bariery zaporowej utworzonej z dipoli acetylocholino* przedstawiła interesującą hipotezę, w której synapsa acetylocholino jest traktowana jako dioda półprzewodnikowa. Wpływ zewnętrznego środowiska elektromagnetycznego lub w postaci zmiennego pola elektrycznego na organizm byłby, w myśl tej hipotezy, wynikiem dodawania się impulsów tego pola do częstotliwości impulsów przekazywanych przez synapsę acetylocholino mogącym wzmacniać bądź osłabiać jej funkcję.

Na ciekawy aspekt bioelektroniczny problemu właściwego odżywiania się organizmu zwrócił uwagę B. Sikorski<sup>24</sup>: *Wpływ żywności na organizm jako system bioelektroniczny* (poster).

Niezwykle trudne jest przełożenie wielu praktyk i teorii starożytnej medycyny chińskiej na język współczesnych nauk przyrodniczych. Próba w tym kierunku był poster F. M. Szpindy pt. *Bioelektroniczne ujęcie akupunktury*.

Kolejne trzy prezentacje dotyczyły zagadnień z pogranicza psychologii. W pierwszej z nich S. Fudakowski<sup>25</sup> w komunikacie – *Biologiczne podstawy świadomości i jej oddziaływanie* – rozpatrywał problem stresu, pochodzącego od sztucznych pól elektromagnetycznych, w kategoriach bioelektroniki, a w szczególności W. Sedlaka koncepcji elektrostaty. W drugiej (poster A. W. Świdorskiego<sup>26</sup>): *Uwarunkowania temperamentalne zwiększonego zapotrzebowania na bodźce biospołeczne środowiska*. Próba przedstawienia bioelektronicznego aspektu – autor sugerował, że między cechami organizmu człowieka i dyspozycjami do zapotrzebowania na określony rodzaj bodźców środowiska biospołeczne zachodzi korelacja pozytywna lub negatywna, co pociąga za sobą przemiany w homeostazie ekosystemu człowieka. Trzecia prezentacja natomiast dotyczyła relacji psyche-soma (E. Gaduła<sup>27</sup> *Próba własnego spojrzenia na fundamenty psychosomatyki* – komunikat). Autor ten, opierając się na koncepcji bioelektroniki i swoim ponad 30-letnim doświadczeniu lekarskim, wprowadził własne

<sup>21</sup> Ten i następny autor: Katedra i Klinika Fiziopneumologii Śląskiej AM, Zabrze.

<sup>22</sup> Oraz następna autorka: Instytut Fizyki i Informatyki, Wyższa Szkoła Pedagogiczna, Kraków.

<sup>23</sup> Instytut Farmakologii, PAN, Kraków.

<sup>24</sup> Państwowa Inspekcja Przetwórstwa Artykułów Rolnych, Warszawa.

<sup>25</sup> Sopot.

<sup>26</sup> Katedra Psychologii, WSRP, Kielce.

<sup>27</sup> "EKOMED", Opole.

pojęcie nerwic, czynników etiologicznych oraz własną koncepcję patomechanizmu schorzeń, ze szczególnym podkreśleniem roli stanu psychicznego i układu mięśniowego.

Kolejny komunikat, którego autorem był A. Czyżewski<sup>28</sup>, wysuwał interesującą hipotezę istnienia pewnego rodzaju sprzężeń natury elektronicznej w biostrukturach: *Możliwość istnienia efektów akustoelektrycznych w cytoskeletonie i ich znaczenie w procesach życia*. Również do bioelektroniki wprost nawiązywały dalsze trzy wystąpienia w formie posterów, aczkolwiek bez wyeksponowania tzw. czynników środowiskowych. Były to: M. Lucjana<sup>29</sup> *Cybernetyczny model procesów bioelektrycznych*, A. Adamskiego<sup>30</sup> *Możliwa rola piezoelektryczności w procesie zapłodnienia komórki jajowej* i E. Maliny<sup>31</sup> *Proces nowotworzenia z podejściem bioelektroniki*. Z kolei poster W. Koczmarskiego<sup>32</sup> *Model biofizyczny oddziaływania temperatury na status immunologiczny organizmu* przedstawiał co prawda interesujący model formalny, jednak trudno było się w nim dopatrzeć nawiązania do idei bioelektrycznych.

Ostatni z posterów (M. Wnuk *Biosystemy elektroniczne a pierwotne środowisko życia*) dotyczył badania modelowych relacji protobiont–środowisko prebiotyczne i rekonstrukcji wczesnych etapów ewolucji życia oraz wykorzystania koncepcji bioelektrycznych do reinterpretacji dotychczasowych modeli abiogenezy i danych, na których je oparto.

Drugi dzień sympozjum wypełniły wyłącznie dwie sesje referatowe, w ramach których poruszano i dyskutowano zagadnienia natury ogólniejszej. Pierwszą sesję otworzył referat J. Hołowni<sup>33</sup> pt. *Redukcjonistyczne czy holistyczne techniki badania wpływu czynników środowiskowych na organizmy żywe?*, akcentujący elektromagnetyczny model organizmu żywego. Kolejny referat (W. Muzyczka<sup>34</sup> *Pojęcie granicy układu biorycznego w świetle bioelektroniki W. Sedlaka oraz niektóre implikacje filozoficzne tego pojęcia*) prezentujący rozważania z pogranicza filozofii ekologii sugerował konieczność uznania za realne w sensie ontologicznym pola świadomości jako składowej rzeczywistego świata w takim samym stopniu jak innych pól fizycznych (elektromagnetycznego, grawitacyjnego). Pokrewne zagadnienie poruszył następny referat o koncepcji foronu, tj. pola przenoszącego informację (Z. W. Wołkowski<sup>35</sup> *Interakcje środowiskowe uzależnione od stanu układu. Zastosowanie koncepcji foronu*). Koncepcję tę, o charakterze zarówno fizycznym, jak i informacyjnym, uważa ten autor za poszerzenie klasycznej bioelektroniki. Komplementarność typu informacja-czas-energia przedstawił na przykładach patologii systemowych powiązanych z hierarchiczną percepcją czasu i periodyczności, wskazując na specyficzne dla określonych stanów kryteria mapowania strategii środowiskowych.

<sup>28</sup> Biała Podlaska.

<sup>29</sup> Akademia Medyczna w Lublinie.

<sup>30</sup> Bielsko-Biała.

<sup>31</sup> Brzozów.

<sup>32</sup> Ukraiński Instytut Inżynierii Wodnej, Równe, Ukraina.

<sup>33</sup> Politechnika Wroclawska, Wrocław.

<sup>34</sup> Akademia Medyczna, Lublin.

<sup>35</sup> Université Pierre et Marie Curie, Paris, Francja.

Ostatnia sesja sympozjum poświęcona była trzem dość odległym od siebie tematom. Pierwszy referat (M. Urbański<sup>36</sup> i J. Hołownia *Uwagi na temat roli okna radiowego w ewolucji biologicznej*) dyskutował szereg mechanizmów oddziaływania fal elektromagnetycznych z organizmami żywymi. Twierdzono w nim, że organizmy synchronizowane są trzema rodzajami częstości: a) elektromagnetycznymi radiowymi w zakresie  $10^8 - 10^{10}$  Hz, b) akustycznymi od 1 kHz do 10 kHz oraz c) elektromagnetycznymi odpowiadającymi częstościom drgań własnych jonosfery (8-10 Hz); a ponadto, że struktura komórki była ukształtowana pod wpływem promieniowania optycznego, a struktura organizmu jako układu wielokomórkowego – pod wpływem promieniowania radiowego Słońca.

T. Zyss w referacie pt. *Stymulacja magnetyczna ośrodkowego układu nerwowego – Wpływ na centralne wydzielanie hormonalne oraz na aktywność bioelektryczną mózgu* przedstawił rozważania teoretyczne dotyczące parametrów stymulacji magnetycznej umożliwiającej efektywną aktywację głębokich obszarów mózgu oraz model matematyczny opierający się na symulacji procesów neurofizjologicznych zachodzących podczas stymulacji (elektro)magnetycznej na poziomie komórkowym.

Ostatni referat (G. Olchowik i R. Gawęda *Budonia doświadczalne na wpływie promieniowania mikrofalowego na metabolizm tkanki kostnej*) wykazywał stymulujący wpływ mikrofalowego promieniowania tzw. nietermicznego poziomu mocy na wzrost świeżych złamań kości oraz że słabe promieniowanie z zakresu milimetrowego może być czynnikiem ochronnym dla tkanki kostnej, układu krwiotwórczego i krwi obwodowej, przy przewlekłym stosowaniu kortykosteroidów.

Prezentowana powyżej, i to w bardzo dużym skrócie, tematyka poszczególnych prezentacji sympozjalnych nie wyczerpuje oczywiście całości i różnorodności problemów poruszanych podczas tego sympozjum w licznych dyskusjach zarówno oficjalnych, jak i kuluarowych. Zainteresowanie niektórymi tematami, zwłaszcza wpływem pól elektromagnetycznych niejonizujących na organizm człowieka, wykroczyło poza krąg samych uczestników sympozjum (naukowców i studentów) i nawet dało okazję do niezapowiedzianego przyjazdu dwóch uczestników głodówki protestacyjnej zorganizowanej przez członków „Stowarzyszenia Ochrony Życia Ludzi przy Najwyższym Maszcie Europy” (tj. spośród mieszkańców okolic Gąbina, gdzie przed paru laty miał miejsce głośny wypadek zawalenia się tego masztu). Zamiar jego odbudowy, a co za tym idzie możliwość ponownego narażenia na szkodliwe oddziaływanie – faktyczne lub domnimane – okolicznej ludności budzi ogromne emocje i kontrowersje, głównie natury politycznej i moralnej. Niniejsze sympozjum może stanowić przyczynek do naukowej strony dyskusji, które mają, jak się okazuje, również wymiar społeczny.

Szczególne podziękowanie należy się grupie studentów Sekcji Filozofii Przyrody i Ochrony Środowiska KUL, których pomoc w obsłudze technicznej sympozjum była nadzwyczaj ofiarna i nie do zastąpienia (pracowników Katedry Biologii Teoretycznej KUL jest bowiem tylko dwóch). Nie można też pominąć wsparcia finansowego ze strony Fundacji Bioelektroniki im. Włodzimierza Sedlaka, bez którego sama dotacja z Komitetu Badań Naukowych byłaby najprawdopodobniej niewystarczająca do zorganizowania sympozjum z tak bogatym programem i stosunkowo dużą liczbą uczestników.

<sup>36</sup> Instytut Fizyki, Politechnika Warszawska, Warszawa.

Można oczekiwać, iż uda się znaleźć środki na wydanie drukiem materiałów tego siódmego już z kolei (i prawdopodobnie siódmego w skali międzynarodowej) Sympozjum Bioelektroniki.