

Józef Zon

# Od poszukiwania „duszy elektrycznej” do zastosowań broni elektromagnetycznych

---

## Elektromagnetyzm w służbie życia i śmierci

---

**A**żeby coś w sposób zamierzony stworzyć, albo nawet poprawić, potrzebna jest czasami nawet niezwykle zaawansowana wiedza i wyrafinowane umiejętności konstrukcyjne; ażeby coś upośledzić lub zniszczyć – wiedza i specjalne umiejętności wydają się zgoła zbyteczne. Jest jednak wielka skala sposobów dokonywania tego drugiego. Niezwykle ważny jej skraj stanowią metody dostępne dzięki najbardziej zaawansowanej wiedzy o świecie oraz ściśle z nią powiązanymi technice i technologii.

Podstawowa teza niniejszego wystąpienia nie jest odkrywczą. Jest ona bowiem jedną z wielu możliwych ilustracji prawdy, iż wiedza o świecie, której podstawą w naszych czasach są nauki przyrodnicze, pomaga w konstrukcji narzędzi i metod pozwalających oddziaływać na różne elementy świata, w tym także na pojedynczych ludzi i grupy ludzkie. Te zastosowania nowej wiedzy, urządzeń i umiejętności – z punktu widzenia etyki – mogą zasługiwać na aprobatę, mogą być trudne do jednoznacznej oceny, ale mogą też budzić stanowczy sprzeciw. Nie jest celem niniejszego wystąpienia roztrząsanie tych nadzwyczaj trudnych zagadnień. Zadanie jest daleko prostsze. Polega ono na pokazaniu w jaki sposób wiedza o powiązaniu procesów życiowych z elektrycznością, magnetyzmem i elektromagnetyzmem była i jest faktycznie wykorzystywana przez pojedynczych badaczy, lekarzy, szarlatanów, organizacje społeczne i państwa.

Są dwie szczególne sytuacje, którym ze względu na cel jakiemu służy ta wiedza i umiejętności wypadnie poświęcić tu uwagę. Pierwszą jest zagrożenie dla zdrowia lub życia ludzi wskutek chorób lub nieszczęśliwych wypadków. Drugą jest walka, której przyczyną może być konflikt interesów, chęć opanowania jakiejś grupy ludzi czy też dóbr znajdujących się w jej dyspozycji. (Oczywiście, wymuszonym powodem udziału w walce może być też obrona przed agresją). Najpełniejszą postacią tej drugiej sytuacji jest wojna. Praktycznych sposobów radzenia sobie z zagrożeniami pierwszego z wymienionych typów dostarcza wiedza medyczna. Sposoby radzenia sobie w sytuacji konfliktu zbrojnego opisują różne działy „nauk wojskowych”.

Tak w medycynie jak i w działaniach wojskowych szczególną rolę odgrywają: nauka, techniki i technologie odnoszące się do oddziaływań elektromagnetycznych. Wszystkie one bowiem dotyczą lub wykorzystują oddziaływania elektromagnetyczne – jeden z czterech podstawowych ich typów w przyrodzie. Dzięki nim zachodzą podstawowe oddziaływania w układach o rozmiarach większych niż jądra atomów<sup>1</sup>. A do takich należą: ludzie, inne istoty żywe oraz wszystkie układy nieożywione.

Uwagi te przedstawiono poniżej w porządku z grubsza chronologicznym. Rozpoczyna je fragment odnoszący się do początkowych stadiów rozwoju wiedzy o powiązaniu elektryczności, magnetyzmu i elektromagnetyzmu z procesami przebiegającymi w układach żywych oraz poza nimi, a także o zastosowaniu tej wiedzy do wspomnianych celów praktycznych. Końcowa część szkicu dotyczy najnowszych aplikacji tej wiedzy do celów wojennych, czego ilustracją są tzw. bronie elektromagnetyczne.

Na początek warto będzie podać określenia podstawowych pojęć. Pominąwszy mechaniczne rozumienia istot żywych (jako zbiorowisk stykających się ze sobą rozmaitych składników), najczęściej przyjmowano, że cechuje je specyficzny rodzaj dynamicznego porządku, zapewniającego im nie tylko trwałość, ale też rozwój. W tradycji filozoficznej najczęściej te funkcje przypisywano działającemu z wnętrza układu czyn-

---

1. Daleki zasięg cechuje także pole grawitacyjne, jednak jego znaczenie w tym wypadku jest znikome.

nikowi zdolnemu do samodzielnego istnienia (w filozofii arystotelesowsko-tomistycznej jest nim forma substancjalna), który nazywano duszą. Nie jest to jednak jedyne ujęcie natury tego czynnika. Przynajmniej od starożytnych Stoików [Zon 2001] rozpoczyna się nurt dociekań, w którym czynnik ten wiązany jest z jakąś postacią cielesności. Jednym z kierunków mieszczących się w obrębie tego nurtu są dociekania ściśle nawiązujące do wiedzy przyrodniczej o świecie (a więc wykorzystującej zarówno dane empiryczne, jak też rozumowanie). Szczególną rolę odgrywały te jej działy, które dotyczyły czynników oddziałujących bardzo małymi siłami (przy nakładzie niewielkich energii), na znaczne odległości oraz jednocześnie na wielką liczbę jednostek. W czasach nowożytnych rolę tę przypisywano „duchom witalnym” (np. Kartezjusz), „ogniowi witalnemu” (np. J. Fernel), cieczy elektrycznej, wreszcie występującej w istotach żywych ładunkom, siłom oraz polom elektrycznym (oraz polom i siłom od nich pochodnym).

Jak się bowiem okazało ładunki elektryczne są tymi składnikami przyrody, które wytwarzają pola rozciągające się w nieskończoność (teoretycznie), ich ruch wywołuje pola magnetyczne (również dalekozasięgowe), zaś ruch każdej cząstki naładowanej elektrycznie jest uzależniony od pola elektrycznego i magnetycznego w danym miejscu, będącego sumą wszystkich pól otoczenia. Nic więc dziwnego, że w miarę coraz lepszego poznawania wspomnianych pól (oraz pól elektromagnetycznych) pojawiły się koncepcje upatrujące właśnie w „elektryczności” wewnątrzustrojowej tworzywa nadrzędnego czynnika koordynującego funkcje życiowe. Nazywam je „koncepcjami duszy elektrycznej”.

Przez „bronie elektromagnetyczne” rozumiane tu będą pojedyncze urządzenia lub ich złożone systemy, których główną funkcją jest generowanie pól elektromagnetycznych o takich charakterystykach, że mogą one służyć celom walki<sup>2</sup>. Z kolei przez walkę będą tu rozumiane rozmaite formy oddziaływania na siebie (oraz na stanowiące ich otoczenie na układy nieoży-

---

2. Aby ograniczyć zakres rozważań, pominięto „bierne” wykorzystanie pól elektromagnetycznych w wywiadzie i w walce, które polega na zbieraniu sygnałów lub informacji przenoszonych przez pola elektromagnetyczne.

wione i ożywione) dwu stron, z których każda stawia sobie za cel upośledzenie, obezwładnienie lub nawet zniszczenie przeciwnika (lub jego zasobów). Wiedząc o takich zamiarach, obydwie strony starają się przewidzieć przedsięwzięcia przeciwnika, wiedzą również, że w podobne przewidywania angażuje się także przeciwnik. Stosują więc rozmaite sposoby, po to, ażeby ich własne siły i zasoby, zamiary zostały rozeznane w możliwie małym zakresie albo też, by zostały rozeznane błędnie<sup>3</sup>.

## „Dusza elektryczna” i medyczne aplikacje elektryczności

Koncepcje wiążące elektryczność z wewnętrznym czynnikiem organizującym wszystkie istoty żywe cieszyły się szczególną popularnością przy końcu osiemnastego stulecia. Były one ogniwem dwu ciągów znaczących osiągnięć poznawczych. Pierwszy z nich stanowiły przypadkowe i zaplanowane obserwacje działania niewidocznych sił, jakimi obdarzone są niektóre ciała nieożywione (bursztyn, okruchy magnetytu) oraz niektóre ożywione (węgorz elektryczny, płaszczka). Drugi z nich stanowiły koncepcje filozoficzne nakierowane na znalezienie zasad konstytuujących wszechświat oraz życie w najrozmaitszych jego postaciach. W jednym<sup>4</sup> z tych nurtów dociekań identyfikowano tę zasadę z *pneumą*, tj. twórczym ognistym tchnieniem, organizującym i ożywiającym nie tylko wszystkie byty, ale także wszechświat. W późnym średniowieczu czynnik organizujący utożsamiano z subtelnym płynem [Putscher 1973, s. 62n]. Rolę tego subtelnego czynnika pośredniczącego u odrodzeniowego badacza i lekarza Jeana Fernela spełnia subtelny duch witalny, zaś Kartezjusz tę rolę przypisuje duchom ożywiającym (*De homine* – 1662), przepływającym przez puste przestrzenie

---

3. Jest to w niewielkim stopniu zmodyfikowane określenie walki podane przez T. Kotarbińskiego (1975, s. 221).

4. Trzeba tu zauważyć, że referowanemu nurtowi dociekań towarzyszył inny, w którym natury duszy nie wiązano z jakimkolwiek typem materiału, tworzywa. To rozszczepienie poglądów i typów badań nad czynnikiem ożywiającym trwa do dzisiaj. Skupia się na dyskusjach dotyczących: ducha, duszy, umysłu, inteligencji czy woli.

wewnątrz nerwów. Badacze XVIII stulecia zainteresowani przyrodą żywą i elektrycznością – podobnie jak starożytni Stoicy czynili to w odniesieniu do *pneumy* – sądzą, że elektryczność jest czynnikiem ożywiającym nie tylko rośliny i zwierzęta, ale także cały wszechświat [Ritterbush 1964]. L. Galvani (1791) był przekonany, iż odkrył płyn elektryczny, który jest prawdopodobnie opisywanym wcześniej przez filozofów „płynem życiowym”<sup>5</sup>.

Prócz wyjaśniania rzeczywistości, koncepcje te służyły także praktyce dnia codziennego jako teoretyczna podstawa medycyny [por. np. Bednarczyk 1995; Rothschild 1960]. Wiele koncepcji i praktyk medycznych traktowanych w początkowej fazie ich pojawienia się jako remedium przeciwko wielu (czasami wszelkim) chorobom trafiło do zbiorów: wiedzy para- lub pseudomedycznej i praktyk szarlatanijskich<sup>6</sup>, które zresztą do dzisiaj znajdują swoich usługodawców i klientów<sup>7</sup>. Pojawił się też nurt fantastyki technomedycznej, gdzie brano pod uwagę możliwość przywracania życia przy pomocy wyładowań elektrycznych<sup>8</sup> [Finger, Law 1998]. Poświęcano też uwagę innym możliwościom jakie stwarza opanowanie sił elektrycznych.

---

5. Jest też ciekawa zbieżność pomiędzy nazwą „ogień elektryczny”, a nazwą „twórczy ogień”. Trzeba ją jednak uznać za przypadkową. Ta pierwsza odnoszona była do ładunku elektrycznego, którego wielkość oceniano na podstawie odległości, na jaką następowało iskrowe wyładowanie elektryczne od maszyny elektrostatycznej czy Butli Lejdejskiej, podczas gdy drugie określenie dotyczyło przypisywanej *pneumie* zdolności do organizowania bytów.

6. Do nich też trzeba zaliczyć niektóre praktyki F. Mesmera, w których wykorzystywał on oddziaływanie prądem elektrycznym na osoby poddane terapii grupowej.

7. Zasługuje tu na uwagę muzeum The Bakken Library of Electricity in Life, założone przez wynalazcę elektrycznego rozrusznika serca, Earla Bakkena, które posiada także bardzo bogaty zbiór literatury oraz urządzeń generujących pola elektryczne, magnetyczne lub elektromagnetyczne wykorzystywanych przez szarlatanów medycznych. Adres internetowy do zbiorów bibliotecznych i urządzeń elektrycznych: <http://www.thebakken.org/collections/collections.htm>, (04.05. 2003).

8. Jednym z najbardziej znanych zwolenników galwanizmu był Giovanni Aldini, siostrzeniec Galvaniego. Głosił on tezę o możliwości przywracania życia zmarłym przy pomocy prądu elektrycznego. Mocnym argumentem na jej rzecz były pokazy, podczas których przy pomocy elektryczności wywoływał ruchy części ciała zabitych zwierząt a nawet ludzi (głowy, korpusu i kończyn powieszonych lub ściętych skazańców). Został on nagrodzony

Okazało się, że możliwe jest wywoływanie różnych intrygujących zjawisk, jak wywoływanie elektrycznych iskier<sup>9</sup> ("ognia elektrycznego") poprzez zbliżenie niektórych przedmiotów do pojemników<sup>10</sup> z odpowiednio dużą ilością nagromadzonej elektryczności; można też ogluszać, a nawet przy jej pomocy zabijać zwierzęta. Wielki wynalazca Thomas A. Edison był wielkim zwolennikiem stosowania w tym celu prądu elektrycznego. Pokazał, jak przy zastosowaniu prądu elektrycznego można zabić nawet słonia czy zabić skazańca poprzez przepuszczenie przez jego ciało prądu stałego o dużym natężeniu<sup>11</sup>.

### Zastosowania broni elektromagnetycznych czyli elektro-, magneto- oraz elektromagnetoagonistyka<sup>12</sup>

Badania prowadzone nad prądem elektrycznym, polami elektrycznymi i magnetycznymi doprowadziły do odkrycia istotnego związku pomiędzy nimi. O istniejącej już od dawna wiedzy o tym, że pojedyncze ładunki elektryczne i ich skupiska są

---

przez The Royal Society Medalem Coplestona za wykazanie tego przed The Royal Academy of Surgeons w Londynie (1803). Jedyną częścią ciała jaką, zdaniem Aldiniego, nie można w ten sposób pobudzić, jest serce. [Sleigh 1998]. W przekonaniu, że elektryczność jest podstawową siłą ożywiająca, drogą podobnych eksperymentów kroczyli niemiecki badacz i lekarz Karl A. Wienhold oraz François X. Bichat [Finger, Law 1998].

9. Pierwszych obserwacji tego zjawiska dokonał G. W. Leibniz (1672) obserwując pojawianie się iskier elektrycznych przy powierzchni wcześniej pocieranych kul wykonanych z siarki.
10. Pojemniki takie pojawiły się w połowie XVIII w.: butelka von Kleista (1745) oraz butelka lejdejska (P. van Musschembroek – 1746).
11. B. Franklin bardzo szczegółowo opisał też subiektywne i obiektywne skutki przypadkowego przepuszczenia przez swoje ciało „elektrycznego ognia”. Pokazał też, że przy pomocy prądu elektrycznego można zabić np. indyka. Dzisiaj stosuje się prąd elektryczny do ogluszania zwierząt przed ich zabiciem. Uśmiercanie przy udziale tego wstępnego zabiegu uważane jest za humanitarne. Warto zauważyć, że zastosowanie, przy końcu XIX stulecia, prądu elektrycznego do zabijania skazańców wywołało najpierw wielki entuzjazm wśród tych, którzy uznali ten sposób zabijania za humanitarny, bo natychmiastowy i pozwalający uniknąć zbędnego cierpienia. Później – kiedy dziennikarz opisał śmierć skazańca, który został nieodpowiednio, jak się okazało, włączony w obwód prądu elektrycznego – opinia na temat braku bólu fizycznego zmieniła się (Martschukat 2002).
12. Rdzeń tych nazw „agon” (od greckiego agon – zmaganie się) – przejmuję za Kotarbińskim (1975, s. 221).

źródłami pól elektrycznych doszła wiedza o tym, że ruch tych ładunków jest powodem powstawania pól magnetycznych. Wykazano również, że odpowiednio szybko zachodząca zmiana jednego z tych pól indukuje powstawanie zmieniającego się w czasie pola drugiego typu. Te dwa nieodłącznie sprzężone ze sobą zmiany tych pól rozchodzą się z prędkością nieosiągalną dla innych czynników materialnych. Mogą przenosić energię i sygnały.

Powstała więc teoria zjawisk elektromagnetycznych (James C. Maxwell – 1865) oraz wynaleziono ogromną liczbę zastosowań pól elektromagnetycznych. Co jest oczywiste, skonstruowano ogromną liczbę typów urządzeń pozwalających na generowanie pól o pożądanym charakterystykach. Najwięcej uwagi poświęcono, i uzyskano spektakularne sukcesy, zastosowaniom technicznym w telekomunikacji i energetyce. Okazało się także, iż pola elektromagnetyczne można wykorzystywać w medycynie oraz w walce. W tym ostatnim wypadku celem ich użycia jest oddziaływanie niszczące, upośledzające lub zakłócające działanie na przedmioty martwe oraz obiekty żyjące, w szczególności na ludzi (tzw. siłę żywą nieprzyjaciela)<sup>13</sup>.

Poniżej przedstawiono uwagi odnoszące się do wykorzystania sztucznie wytworzonych pól elektromagnetycznych w walce. Choć ze względu na bogactwo tych aplikacji każdemu z zakresów widma tych fal należałoby poświęcić wiele miejsca, do celów niniejszego wystąpienia wystarczy zwrócić uwagę na typowe zastosowania.

### **Promieniowania jonizujące**

Pierwotny skutek oddziaływania tego promieniowania polega na dostarczeniu przez promieniowanie (pokrywające zakres od promieni g do „twardego” ultrafioletu) do układu dodatkowej

---

13. Z braku czasu pominięte tu zostaną uwagi dotyczące zastosowań elektromagnetyzmu w medycynie. Są one bardzo urozmaicone, czasami bardzo skuteczne. Stosuje się też sporą liczbę urządzeń i oddziaływań, które trzeba uznać za kolejne wcielenie medycznej szarlatanerii, tym razem ubranej w szatę słowną nauki o polach elektromagnetycznych.

energii, która powoduje rozrywanie wiązań międzyatomowych oraz wybijaniu elektronów z powłok elektronowych atomów i cząsteczek. Stanowi to początek prawdziwej lawiny procesów, które mogą powodować zniszczenie materiałów, uszkodzenia urządzeń technicznych, a przede wszystkim uszkodzenie strukturalne i funkcjonalne w organizmach żywych. W zależności od przyjętej dawki energii, a także tempa w jakim ta energia została pochłonięta w bioukładzie, skutki mogą mieć postać przemijających zaburzeń, ale mogą też ujawniać się jako śmierć następująca w bardzo krótkim czasie. Typową postacią broni, której siła rażenia zawiera także wspomnianą tu składową<sup>14</sup> elektromagnetyczną są bomba atomowa i bomba wodorowa.

### Promieniowanie widzialne i podczerwień

Szczególnym rodzajem tego promieniowania jest promieniowanie spójne i monochromatyczne, którego źródłem są lasery (oraz irasery)<sup>15</sup>. Jego szczególna przydatność do celów wojennych wynika z (a) wielkiej prędkości przekazu energii, (b) jej niewielkiego rozproszenia przestrzennego, (c) olbrzymiej gęstości mocy przekazywanego promieniowania (nawet do  $10^{17}$  W/cm<sup>2</sup>)<sup>16</sup>. Możliwe jest więc nakierowywanie promieniowania laserowego na szczególnie wrażliwe części ciała człowieka (przede wszystkim oczy). Jeśli możliwe jest przebijanie światłem lasera płytek metalowych czy też stosowane w medycynie cięcie przez ściśle kierowane „odparowywanie” tkanki, to możliwe jest także rażenie „siły żywej” nieprzyjaciela przy pomocy spójnego światła.

---

14. W najbliższym otoczeniu eksplozji broń ta niszczy poprzez wysoką temperaturę, falę uderzeniową oraz cząstki mające wysokie energie, które także oddziałują jonizująco. Bomby neutronowe oddziałują niszcząco głównie poprzez jonizację ośrodka. Podstawowym czynnikiem niszczącym (organizmy) są tu neutrony, nie promieniowanie elektromagnetyczne, czy fala uderzeniowa.

15. Trwają także badania nad laserami wytwarzającymi promieniowanie jonizujące. Byłoby ono szczególnie użyteczne w niszczeniu rakiet. Źródłem energii dla takich laserów byłyby wybuchy jądrowe.

16. Należy jednak zauważyć, że te imponująco wysokie moce osiągnane są przy wykorzystaniu niezwykle krótko trwających impulsów światła padającego na niewielką powierzchnię.



## **Promieniowanie mikrofalowe**

Użyteczność tego zakresu promieniowania, jako środka użytecznego w walce polega na dwu jego właściwościach: wywoływaniu wzrostów temperatury napromieniowanego układu (np. kuchenki mikrofalowe) możliwość takiego zmodulowania (nałożenia dodatkowych charakterystyk) na sinusoidalne wcześniej drgania, wskutek czego główny mechanizm wywoływanych skutków będzie zależał bardziej od tych nałożonych charakterystyk, a nie ilości pochłoniętej energii promieniowania.

Jeżeli następuje odpowiednie dopasowanie do siebie częstotliwość promieniowania i charakterystyki napromieniowywanego układu (jego przewodnictwo i przenikalność elektryczna), możliwe się staje bardzo skuteczne przekazywanie energii do układu. Podstawowym skutkiem tego przekazu jest jego ogrzewanie. Jeśli ponadto dobierze się charakterystyki wysyłanego promieniowania do rozmiarów, kształtu i zorientowania układu względem padającej fali, przekaz energii może być niezwykle efektywny – cała docierająca do układu energia będzie w nim pozostawać. Jednym z wariantów tej sytuacji może być powstawanie tzw. gorących punktów, tj. skupianie się tej energii w określonych strukturach wewnętrznych. Jeżeli promieniowanie zostanie skierowane na głowę, możliwe jest wobec tego pobudzanie do większej aktywności określonych części mózgu i tym samym wywoływanie różnorodnych zaburzeń w zachowaniu, samopoczuciu, czy nawet zdestabilizowanie układu regulacji neurohormonalnej.

### **Generatory sygnału zawierającego promieniowanie z szerokiego zakresu widma fal elektromagnetycznych (impuls elektromagnetyczny)**

Przy okazji dokonywanych w atmosferze próbných wybuchów jądrowych zauważono, że jednym ze skutków takiego wybuchu jest uszkodzenie stacji radiowych i urządzeń elektronicznych znajdujących się w odległościach do kilkudziesięciu kilometrów od miejsca eksplozji. Okazało się, że przyczyną tych uszkodzeń

jest towarzyszący wybuchowi trwający miliardowe części sekundy gwałtowny wzrost natężenia pola elektrycznego i wywoływane w tych urządzeniach tzw. przebicia elektryczne. Podstawowym skutkiem jest uszkodzanie tych urządzeń. Szczególnie podatnymi są tutaj układy elektroniczne o wysokim stopniu scalenia<sup>17</sup>. Pole to jest wytwarzane przez promieniowanie elektromagnetyczne obejmujące bardzo szeroki zakres widma. Późniejsze badania wykazały, że choć „zawiera ono w sobie” od miliardowej do stu-tysięcznej części energii wybuchu, to jednak moc<sup>18</sup> impulsu jest na tyle wielka, że skutecznie może niszczyć niezabezpieczone urządzenie elektroniczne zawierające układy o wysokim stopniu scalenia (tj. zawierające bardzo blisko siebie leżące elementy przewodzące prąd elektryczny), sieci energetyczne.

Konstruuje się obecnie także generatory impulsu elektromagnetycznego, działające na innej zasadzie, niż wytwarzanie wskutek wybuchu jądrowego plazmy fizycznej promieniującej w szerokim zakresie widma. Jedną z nich jest wymuszone przez wybuch w cylindrycznym pojemniku impulsu prądu elektrycznego o natężeniu 10 tys. do miliona amperów<sup>19</sup>. Prowadzi się też badania czy impuls elektromagnetyczny może powodować jakieś skutki biologiczne. Wyniki badań pochodzące z badawczych ośrodków wojskowych lub laboratoriów powiązanych z tymi ośrodkami, są kontrowersyjne [np. Pakhomova i wsp. 1997; Cobb i wsp. 2000; Seaman i wsp. 2002].

\* \* \*

Stosowanie najnowszych osiągnięć nauki i techniki zawsze było traktowane jako najbardziej skuteczny sposób obrony przed cierpieniem i śmiercią oraz zadawania cierpienia i śmierci, tym którym się uzna za wrogów. I tak prawdopodobnie będzie w przewidywalnej przyszłości. Ważna część tych zastosowań wiąże się

---

17. Dlatego tam, gdzie wymagana jest duża odporność układu na takie uszkodzenia, stosuje się rozmaite sposoby zabezpieczenia przed tymi impulsami. Najczęstszym rozwiązaniem jest tu odpowiednie zaekranowanie wnętrza układu oraz przewodów, które do niego prowadzą.

18. Tj. wyzwolana energia/okres czasu, w jakim zachodzi jej wyzwolenie.

19. Warto tu dodać, że szczytowe wartości natężenia prądu występujące podczas uderzenia pioruna sięgają dziesiątków tysięcy amperów.

z elektromagnetyzmem. Przykłady tych zastosowań podano w tabeli na str. 132. Wspomniane zastosowania są frapujące z czterech przynajmniej powodów. Po pierwsze, pola elektromagnetyczne oddziałują na podstawowy poziom organizacji wszelkich struktur: na powłoki elektronowe atomów i cząsteczek, na skupiska jonów i elektronów, na neutralne jako całość zbiorowiska cząstek naładowanych neutralnych i na zbiorowiska cząstek neutralnych elektrycznie. Poprzez oddziaływanie na ten poziom organizacji bioukładów można zaburzać określone procesy na wyższych ich poziomach, można też doprowadzać do ich destrukcji<sup>20</sup>. Po drugie: są one czynnikiem mogącym oddziaływać na odległość i to z olbrzymią szybkością przenoszonej energii lub sygnału. Po trzecie, możliwe jest oddziaływanie bardzo dokładnie nakierowane, albo oddziaływanie na określony obszar. I wreszcie oddziaływanie elektromagnetyczne jest „czyste” – czynnikiem oddziałującym jest energia lub „nałożony” na falę odpowiedni sygnał.

Oddziaływania elektromagnetyczne mogą zachodzić gwałtownie i niszcząco (duże dawki i moce promieniowania jonizującego, gwałtowne podgrzewanie tkanek spowodowane przez absorpcje mikrofal lub fal radiowych). Mogą też zachodzić subtelnie, w ciągu długich okresów czasu, powodując oczekiwane przez stosującego zmiany zachowania pojedynczych ludzi lub ich zbiorowisk. Terapeutyczne czy też militarne oddziaływania pól elektromagnetycznych na stan psychiki pojedynczych ludzi lub ich zbiorowisk są więc obecnie możliwością, którą trzeba poważnie brać pod uwagę. Jest bowiem fundamentalnym rysem naszej zachodniej cywilizacji, nie tylko dogłębne dociekanie nad naturą Wszechświata i człowieka, ale także podejmowanie prób poszerzenia i wykorzystania tej wiedzy w każdej dziedzinie, nawet za cenę ryzyka, którego skali nie daje się z góry określić. Z tego powodu uzasadniony jest sceptycyzm co do tego, że uda się zatrzymać próby, których początek przypisuje się fikcyjnemu doktorowi Wiktorowi Frankensteinowi oraz te usiłowania, które mają dać ludziom, podobnie jak Zeusowi, pełną władzę nad piorunami oraz nad celami, do jakich je skierują.

---

<sup>20</sup>. Przy skrajnie wysokich energiach kwantów promieniowania można nawet oddziaływać na jądra atomów.

**Pola elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne  
jako czynnik bezpośrednio oddziałujący na bioukłady**

**Cel oddziaływania**

**Leczenie**

**Walka**

(Elektro-, magneto- i elektromagnetoterapia)

(Elektro-, magneto- elektromagnetoagonistyka)

132

Typy skutków (przykłady)	Natura oddziaływań	Typy skutków (przykłady)
Pobudzenie akcji serca, znieczulanie miejscowe	Elektryczne - statyczne i wolnozmiennie	Rażenie lub paralizowanie prądem elektrycznym
Stymulacja i regulacja procesów życiowych - magnetostymulacja (np. gojenia się ran, złamań kości)	Magnetyczne - statyczne i wolnozmiennie	Oddziaływanie na procesy biologiczne i psychiczne za pośrednictwem składowej magnetycznej promieniowania z zakresu najniższych częstotliwości
	Elektromagnetyczne	
Niszczenie komórek nowotworowych, pobudzenie procesów życiowych za pośrednictwem małych dawek	Jonizujące	Niszczenie broni przeciwnika, np. rakiet przy pomocy spójnego promieniowania X; Zabijanie i upośledzanie organizmów za pośrednictwem wprowadzania do nich wielkich dawek energii w krótkim czasie

	<b>Niejonizujące</b>	
<b>Cięcie i spajanie biostruktur stosowane w zabiegach chirurgicznych</b>	<b>Widzialne - światło niespójne Spójne (laserowe)</b>	<b>Niszczące oddziaływanie punktowe promieniowania spójnego na urządzenia techniczne lub istoty żywe</b>
	<b>Mikrofale</b>	
<b>Pobudzanie metabolizmu w chorych częściach ciała</b>	<b>Podgrzewanie</b>	<b>Powodowanie wzrostów temperatury tkanek, czemu towarzyszy silna reakcja bólowa (oddziaływanie na receptory bólu w skórze), poparzenie lokalne lub śmierć</b>
<b>Wprowadzanie do organizmu sygnałów korygujących tzw. biorezonans. (Jego mechanizmy i skuteczność są przedmiotem poważnych kontrowersji)</b>	<b>Przenoszenie nałożonych sygnałów</b>	<b>Wpływanie na stan psychiki i umysłu osób napromieniowanych oraz na koordynację procesów zależnych od określonych centrów regulacji (np. podwzgórze)</b>
<b>(na razie nie wiadomo)</b>	<b>Szerokozakresowe - impuls elektromagnetyczny</b>	<b>Uszkodzanie sprzętu elektronicznego, zakłócanie niektórych procesów życiowych (prawdopodobne)</b>

**Bibliografia:**

- Bednarczyk A., *Galen. Główne kategorie systemu filozoficzno-lekarskiego*. Warszawa: Uniwersytet Warszawski, Wydział Filozofii i Socjologii, 1995.
- Cobb B. L., Jauchem J. R., Mason P. A., Dooley M. P., Miller S. A., Ziriak J. M., Murphy M. R., *Neural and behavioral teratological evaluation of rats exposed to ultra-wideband electromagnetic fields*, „*Bioelectromagnetics*” 21, 2000, s. 524-37.
- Finger S., Law M. B., *Karl August Weinhold and his 'Science' in the Era of Mary Shelley's Frankenstein: Experiments on Electricity and the Restoration of Life*, „*Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*”, 1998, 53, s.161-180.
- Kotarbiński T., *Traktat o dobrej robocie*, Wrocław: Ossolineum, 1975.
- Martschukat J., „The art. Of killing by electricity”: *The sublime and the electric chair*, *J. Am. History* 89, 900-921, 2002.
- Pakhomova O. N., Belt M. L., Mathur S. P., Lee J. C., Akyel Y., *Lack of genetic effects of ultrawide-band electromagnetic radiation in yeas*, „*Electro- and Magnetobiology*” 16, 1997, s. 195-201.
- Putscher M., *Pneuma, Spiritus, Geist*, Wiesbaden: Franz Steiner Verlag, 1973.
- Ritterbush P. C., *Overtures to Biology: The Speculations of Eighteenth-Century Naturalists*, New Haven: Yale Univ. Press, 1964.
- Rothschuh Karl E., *Von der Idee bis zum Nachweis der tierischen Elektrizität*, „*Suhoffs Archiv für Geschichte Der Medizin*” 44, 1960, s. 25-44.
- Seaman R. L., Parker J. E., Kiel J. L., Mathur S. P., Grubbs T. R., Prol H. K., *Ultra-wideband pulses increase nitric oxide production by RAW 264.7 macrophages incubated in nitrate*, „*Bioelectromagnetics*” 23, 2002, s. 83-87.
- Zon J., *Jak można i dla jakich powodów warto współczesnić stoicką koncepcję duszy jako ognia twórczego*, w: „*Nauka w poszukiwaniu duszy ludzkiej*”, red.: W. Dyk, Szczecin: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, 2001, s. 66-93.