

Energetyzm

Geneza i definicja energetyzmu

Termin "energetyzm" oznacza akcentowanie, bądź wysuwanie na plan pierwszy, energetycznego aspektu świata. Źródeł tego rodzaju myślenia, jak i wielu innych, poszukiwać można już w starożytności. O ile geneza kierunku materialistycznego odsyła do starożytnych atomistów, to genezy energetyzmu można poszukiwać na przykład w dynamizmie Anaksagorasa. Można tę genezę wiązać także z innymi nurtami, dla których istotne było akcentowanie zmienności, dynamizmu, ruchu i sił działających w przyrodzie, a więc z filozofią Empedoklesa, Heraklita, Platona, Lukrecjusza (Helm 2000).

Energetyzm jako dojrzała pod względem uzasadnienia naukowego koncepcja pojawia się w II połowie XIX w. pod wpływem sformułowanej w roku 1842 przez Juliusa Roberta von Mayera (1814 - 1878), w publikacji *Remarks on the Forces of Inanimate Nature*, zasady zachowania energii (por. Helm, 2000, s. 76 - 86). Zasada ta miała swoje wcześniejsze analogony, nie tak dobrze uzasadnione, np. w postaci zasady zachowania ruchu sformułowanej przez Kartezjusza lub podobnych idei u Leibniza. W nauce połowy XIX w. dobrze ugruntowana była już zasada zachowania materii (Lavoisiere, Lomonosow); obie zasady łącznie pozwalały więc na wyznaczenie "ram" materialnych i energetycznych, w których zachodzą procesy przyrodnicze.

Zasada zachowania energii skierowała refleksję przyrodników w nowym kierunku - rozpatrywania energetycznego aspektu prze-

mian, którym towarzyszą efekty cieplne, oraz przekształceń jednych form energii w inne. Rozważaniom tym patronował, jako zaplecze filozoficzne, empiriokrytycyzm E. Macha.

Energetyzm, dawniej zwany energetyką, może odnosić się, w węższym sensie, do naukowego badania procesów energetycznych zachodzących w przyrodzie oraz ich wzajemnych relacji. W tym znaczeniu mówiono na przykład o energetyce chemicznej lub nazywano w ten sposób termodynamikę. Energetyzm (energetyka) w sensie szerszym, filozoficznym, wyrasta na ogół z energetyki naukowej. Tego rodzaju energetyzm ukształtował się w latach 80. XIX wieku i trwał do drugiej dekady XX wieku. Energetyzm jest stanowiskiem przyznającym pojęciu energii wyróżniony status w rozpatrywaniu zagadnień teoriopoznawczych lub ontologicznych. Z pomocą energetyki interpretowano ogół zjawisk przyrodniczych, a także procesy społeczne, ekonomiczne i kulturowe. Główni reprezentanci energetyzmu to Georg Helm i Wilhelm Ostwald, chociaż w swoim czasie nie brakowało mu dość licznych zwolenników i sympatyków, głównie wśród przyrodników.

W potocznej opinii energetyzm utożsamiany jest, częściowo słusznie, z poglądem naukowym i filozoficznym negującym istnienie atomów. Jest to wszakże "negatywny" aspekt energetyki, któremu jednak można przypisać sens głębszy: poszukiwania relacji wiążących materię i energię. Pozytywny aspekt energetyki polegał na próbach stworzenia na zasadach energetycznych zunifikowanej teorii fizycznej, spójnej filozofii przyrody (uwzględniającej procesy biologiczne a nawet psychiczne), lub filozofii społecznej (uwzględniającej także procesy ekonomiczne i kulturowe). Wiele z rozważań i postulatów energetystów do dzisiaj zachowało ważność, a być może po latach bardziej doceniamy przenikliwość ich autorów.

Poglądy energetyczne *contra* atomistyczne w chemii i w fizyce

Zarówno w chemii jak i w fizyce na początku XIX wieku coraz powszechniejsze stawały się poglądy korpuskularne. Jednakże pomysły teoretyczne nawiązujące do atomizmu powstały w obu naukach w dużej mierze niezależnie, chociaż wywodziły się z podobnych inspiracji metafizycznych. Fizycy opierali się na kinetyczno - molekularnych modelach gazów rozpatrując zderzenia ich cząsteczek. Chemicy natomiast wyszli od problemu stanowiącego jądro ich dyscypliny - od składu substancji.

Gdy w 1803 r. J. Dalton wystąpił z atomistyczną teorią materii, poglądy korpuskularne były w chemii ogólnie przyjęte. Dzięki powiązaniu atomizmu ze składem substancji wiele zjawisk badanych wcześniej tylko jakościowo znalazło teraz uzasadnienie ilościowe. Niektórzy uczeni dostrzegli jednak, że podobne korzyści poznawcze można odnieść również bez zakładania hipotezy atomistycznej, wspartej wówczas na świadectwach jedynie pośrednich. Ta grupa uczonych przeciwna wprowadzaniu do nauki założeń "metafizycznych" poprzestawała na korzystaniu z gramorównoważników chemicznych (obliczanych zresztą z teorii Daltona). Druga grupa oponentów to zwolennicy "chemii matematycznej", zbudowanej na ścisłych obliczeniach, analogicznej do astronomii postnewtonowskiej. Trzecią grupę sceptyków tworzyli chemicy wspierający, w ślad za W. Proutem, idee Boškovicia o podstawowej jednostce materii. Wodór miałby stanowić *proto hyle* materii, a poszczególne jej odmiany miały się różnić tylko rozmieszczeniem owych podstawowych jednostek (Knight 1977).

Atomizm mocniej zakotwiczył się w poglądach fizyków w II połowie XIX w. po odkryciu prawa zachowania i przekształceń energii oraz równoważności ciepła i pracy mechanicznej. Na zasadach korpuskularnych tworzone proste, lecz skuteczne modele np. zjawisk cieplnych; L. Boltzmann powiązał parametry mikroskopowe cząstek gazu z parametrem makroskopowym - entropią. Modele korpuskularne tworzone także dla zjawisk optycznych. W wyjaśnianiu zjawisk propagacji światła oraz pewnych efektów optycznych z ujęciem korpuskularnym rywalizowały modele fa-

lowe. Modele falowe chętnie wykorzystywali zwolennicy teorii eteru, uniwersalnego ośrodka przenoszącego wszelkie oddziaływania.

Gdy powstała termodynamika, zmatematyzowana nauka opisująca w ścisły sposób prawa różnorodnych przemian energetycznych, pojawiła się, na gruncie chemii i fizyki, grupa energetystów. Uczni ci, śledząc pewne trudności z wyjaśnieniem II zasady termodynamiki na zasadach molekularnych oraz trudności teorii eteru w optyce i termodynamice, opowiedzieli się za modelami *stricte* energetycznymi. Główny teoretyczny punkt wyjścia stanowiło dla nich prawo zachowania energii oraz obiecujące możliwości termodynamiki, a zaplecze filozoficzne - zasady empiriokrytycyzmu. Kierunek energetyczny pojawił się w fizyce i chemii oraz w filozofii przyrody w latach 80. XIX stulecia. Koncepcja atomistyczna była już wtedy "weteranką" sporów naukowych, natomiast energetyzm zyskał ogromnie ekspansywnych bojowników w osobach G. Helma, a zwłaszcza W. Ostwalda. Pojawienie się propozycji energetycznych stało się niewątpliwie zarzewiem "wojny trzydziestoletniej" o atomy, toczonej do pierwszej dekady XX w., gdy za atomizmem przemówiły bezpośrednie świadectwa eksperymentalne.

We wrześniu 1895 r. w Lubece odbył się doroczny Zjazd Towarzystwa Niemieckich Przyrodników i Lekarzy. Zjazd ten stał się ważnym forum publicznym na którym wygłosili swoje wykłady - manifesty energetyki - Georg Helm i Wilhelm Ostwald. Zarówno Zjazd jak i opublikowane po nim dyskusje to szczytowy punkt w historii energetyki i publicznego nią zainteresowania. Ostwald w swojej autobiografii (2003) podkreśla, że nastawienia kierownictwa Zjazdu wobec energetyki było niechętnie; obrady otwierał wykład V. Meyera *Zagadnienia atomistyki*, a wykłady na temat energetyki zmarginalizowano, przesuując je na ostatni dzień obrad. Georga Helma nazywa "moim jedynym towarzyszem ducha i walki" i wyraża uznanie dla jego wykładu za "jasność i metodyczne ujęcie". Zastrzega się wszakże: "(...) ode mnie jednak dzieliła go odraza wobec realistycznego

pojmowania energii. Tak więc każdy z nas znalazł w drugim jedynie połowicznego sojusznika walki, przed którym należało się mieć na baczności" (Ostwald 2003, s. 231).

Energetyka G. Helma (1851 - 1923)

Pierwsza praca Helma dotycząca energetyki to *Lehre von der Energie* (Leipzig, Felix, 1887). W pracy tej autor proponuje "energetykę ogólną". W kolejnych publikacjach rozwija tę myśl, postulując potrzebę sprowadzenia do pojęć dotyczących energii nie tylko mechaniki, ale także elektryczności i magnetyzmu. Bardziej rozwiniętą (i polemiczną wobec oponentów) wersję tych poglądów prezentuje w kolejnym, bardziej zaawansowanym dziele, *Die Energetik. Nach ihrer geschichtlichen Entwicklung* (Leipzig, Veit&Comp, 1898).

J.R. Deltete, tłumacz tej książki na język angielski, jest zdania, iż na sposób Hegłowski Helm postrzegał ów rozwój jako dążący w kierunku ogólnej energetyki - nauki o energii. Idea celowego, historycznego rozwoju już wówczas była traktowana sceptycznie, i Helm również nie pojmował jej w taki sposób, że oto wszechświat sam z siebie wyłonił energię jako ostateczny cel ludzkich wysiłków badawczych. To raczej "rozum przednaukowy" rozwijał się tworząc mniej lub bardziej regularne "fale postępu"; nasza refleksja nad nauką umożliwia rozpoznanie owych fal oraz kierunku (celu) ku któremu zmierzają. Rozwój energetyki znaczą nazwiska R. Mayera, W. Thomsona, W. Gibbsa, R. Clausiusa, H. von Helmholtza. Helm jest zdania, że w jego czasach rozwój nauki przybiera na sile dzięki nasyceniu dojrzałymi ideami energetycznymi, a tradycyjny mechanizm i atomizm, jako kierunki opozycyjne, zamierają. Na morzu teorii naukowych rośnie i potężnieje "fala energetyki".

Według Helma, największy napęd ideom energetyki nadał amerykański fizyk J.W. Gibbs (1839 - 1903), pracą *Equilibrium of*

Heterogenous Substances, ogłoszoną w USA w mało znanym piśmie uniwersyteckim. Zauważmy jednak, że to nie Helm, ale Ostwald był tym uczonym, który (w 1892 r.) przełożył wspomnianą pracę Gibbsa na język niemiecki, popularyzując ją wśród szerokiego grona uczonych. Helm podkreślał matematyczne ujęcie przez Gibbsa energii, wolne zupełnie od hipotez atomistycznych, oraz jego "metodologię energetyczną" w rozpatrywaniu np. warunków równowagi układów heterogenicznych. Uwagę chemików i fizykochemików przyciągnęła także praca Helmholtza *The Thermodynamics of chemical Processes* (1882 - 1883). Inspirowała ona prace badawcze i teoretyczne (dotyczące warunków równowag układów chemicznych i fizykochemicznych) uczonych francuskich, P. Duhema i H. Le Chateliera, oraz niemieckich, w szczególności W. Nernsta.

W swoim wykładzie w Lubece, *Über der derzeitigen Zustand der Energetik*, Helm nakreślił dwie główne linie rozwoju energetyki: podejście termodynamiczne (którego był zwolennikiem) oraz podejście od strony mechaniki. Jego interpretacja energetyki polegała na zastosowaniu "zasady analogii" która mogła zadowolić takich zwolenników mechanicyzmu jak Boltzmann, Helmholtz, czy Hertz. Podobnie jak Ostwald, za punkt wyjścia obrał prawo zachowania energii Roberta Mayera. Podziwiał niezależność myśli Mayera (z wykształcenia był on lekarzem), jego sceptyczne nastawienie wobec hipotez korpuskularnych oraz opór wobec prób redukcji zjawisk cieplnych do energii mechanicznej. Popierał także pogląd E. Macha, iż wszystkie zjawiska przyrodnicze są w istocie manifestacją przemian energetycznych, oraz jego wizję unifikacji nauk przyrodniczych jako całościowej nauki o energii. Natomiast inaczej niż Ostwald pojmował treść i sens samego pojęcia energii. Do tych różnic wrócimy jeszcze przy omawianiu poglądów Ostwalda.

Deltete (2000) zauważa, że gdy Helm w pracy z 1898 r. podkreślał fundamentalne znaczenie koncepcji Mayera, był przekonany

o możliwości zbudowania nauki o energii jako "czystego systemu relacji" egzemplifikujących fenomenalizm typu Machowskiego. Według Helma, Mayer zaproponował "nowe widzenie świata", które było zarazem energetyczne i fenomenalistyczne. Podobnie jak Mach, był zainteresowany tylko ilościowym opisem danych doświadczenia - zjawisk. Nie przypisywał im metafizycznego sensu, nie odnosił do nich żadnych substancji czy przyczyn. R. Mayer mówił jednak więcej niż E. Mach: że oto całe nasze doświadczenie, a więc i wszystkie zjawiska, są pochodnymi relacji energetycznych. Taka była treść R. Mayera "fundamentalnej idei energetycznej".

Natomiast dla G. Helma "idea energetyczną" była teza o relacjach. Głosiła ona, przede wszystkim, że możemy poznać tylko zjawiska i zmiany w nich zachodzące, z których wszystkie mają charakter energetyczny. Po drugie, celem nauk przyrodniczych jest opis i ujęcie ilościowe zjawisk energetycznych w najprostszy i najbardziej całościowy sposób. Po trzecie, odrzucał wpływ czegokolwiek poza lub ponad zjawiskami, np. jakichś atomów, ukrytych przyczyn, czy nieznanymi form energii. W szczególności, odrzucał wszelkie próby substancjalizacji energii lub reifikacji przemian energetycznych w kategoriach np. przemieszczania się, przechodzenia, transformacji itp. Sądził, że uważając energetykę za czysty system relacji jest w pełni zgodny z Mayerem.

"Operacjonistyczny" energetyzm Helma nie był jednak wolny od pewnych paradoksów, związanych, być może, ze sposobem wyrażania się o właściwościach energetycznych ciał. J.R. Deltete jest zdania, że postawa Helma nie była do końca konsekwentna. Wahał się niekiedy między ascetycznym fenomenalizmem "tezy o relacjach" a twierdzeniami np. o całkowitej energii układu, w taki sposób, jak gdyby energia, niczym jakaś substancja "napełniała" układ. Zawsze przypisywał energię do danego systemu jako jego realną przynależność, będącą funkcją jego stanu fizycznego lub chemicznego. Przy-

chyłał się niejednokrotnie do tezy, którą cytowany autor określa jako tezę o "realnej obecności". Teza ta głosi, że wewnętrzna energia układu może być podzielona na odmienne składniki (energia mechaniczna, energia swobodna, energia chemiczna, itp.). Każda z nich jest fizycznie obecna w układzie. Później Helm nieco zrewidował swe poglądy: układ nie może w sobie "zawierać" np. energii kinetycznej, tak jak posiada np. ciepło lub energię objętościową.

Jak już wspomniano, Helm zachowywał rezerwę wobec stanowiska Ostwalda w kwestii realności energii. W cytowanej tutaj pracy (Helm 2000) znajdują się dwa fragmenty krytyczne wobec założeń teoretycznych i metod obliczeniowych Ostwalda. Jej autor podkreślał również, iż jego zdaniem, energia nie istnieje w sposób „absolutny”, nie ma sensu fizycznego. Wyobrażenia takie uważał za „wygodny sen” wykraczający znacznie poza uprawnienia uczonego, ograniczające się do ilościowego opisu relacji energetycznych między zjawiskami.

Badania Helma nad statystyką procesów biologicznych przyczyniły się, być może, do jego późniejszych zainteresowań energetyką społeczną. W świecie nieożywionym główną formą energii jest energia fizyczna, w świecie żywym – energia życiowa, w społeczeństwie ludzkim – energia społeczna. Ta ostatnia energia wykazuje skłonność do przyjmowania uporządkowanej postaci, czego wyrazem są np. formy wymiany handlowej. Stwierdza, że cena towaru jest proporcjonalna do energii potrzebnej do jego wyprodukowania. Tworząc projekty „termodynamiki ekonomicznej” zauważa, że pieniądz i wymiana pieniężna są charakterystyczne dla społeczeństw o niskiej entropii.

Energetyka W. Ostwalda (1853 - 1932)

W. Ostwald uważany jest za głównego przedstawiciela energetyki (energetyzmu), filozofii, w której pojęcie energii podniesione zo-

stało do rangi głównej, aczkolwiek tymczasowej zasady organizującej myślenie filozoficzne. Zasada ta jest tymczasowa, gdyż idea naczelną kierującą refleksją i działaniem uczonego był scjentyzm: filozofia powinna podążać krok w krok za postęпами nauki. Jeżeli w naukach przyrodniczych pojawi się inne pojęcie, któremu można będzie nadać rangę (w danym okresie) ostatecznego, będzie to oznaczało kres energetyki filozoficznej (por. Sobczyńska 2002b).

Podobnie jak dla Helma, punktem wyjścia dla Ostwalda było prawo Mayera zachowania energii. Jednakże, w przeciwieństwie do Helma, uważał, że najważniejszym wkładem Mayera do energetyki było przypisanie energii realności i substancjalności, podobnie jak tradycyjnie przypisywano je materii. To właśnie stanowiło istotę tej postaci energetyki, którą Ostwald promował i rozwijał w swoich pierwszych tekstach na ten temat. Podobny charakter miała jego nieomal mistyczna konwersja na energetyzm opisana w autobiografii (Ostwald 2003), kiedy pojął, że poszczególne rodzaje materii można pojmować jako złożone skupiska poszczególnych odmian energii.

Nie zawsze jednak był konsekwentny; zmieniał swoje założenia m.in. z powodu rozwoju naukowego pojęcia energii. Sądził, na przykład, że niekiedy dogodniej jest rozpatrywać energię raczej jako interesującą funkcję matematyczną porównywalną z potencjałem w mechanice niż jako byt substancjalny. Jednakże energetyka, niezależnie od swej "nadbudowy" filozoficznej, była dlań obiecującym i nowym sposobem myślenia, w przeciwieństwie do mechanicyzmu (a zatem i atomizmu) w jego wersji z końca XIX stulecia. Ów "materializm naukowy" należało w nauce przezwyciężyć. Taki właśnie tytuł, *Die Überwindung der wissenschaftlichen Materialismus*, nosił wykład Ostwalda, wygłoszony na pamiętnym Zjeździe w Lubece. Główne jego tezy można ująć następująco:

- Narządy zmysłów reagują na różnice energii pomiędzy nimi a otoczeniem;

- jeżeli wszystkim, czego doświadczamy ze strony świata zewnętrznego, są stosunki energetyczne, to na jakiej podstawie możemy przyjąć istnienie w świecie czegoś, czegośmy nigdy nie doświadczyli?
- nie istnieje materia niezależna od energii, zachodzi natomiast relacja odwrotna;
- nie można wątpić w to, że cecha realności może być przypisana tylko energii;
- dlatego materia jest przestrzennie uporządkowaną grupą różnych energii i wszystko, co o niej możemy powiedzieć, dotyczy tylko tych energii;
- poszczególne rodzaje energii nie mogą być stworzone czy zniszczone - mogą jedynie przybierać zmienne formy;
- energetyka jest sposobem zastąpienia tzw. naturalnego wyjaśniania przyrody przez energetyczny opis zjawisk. (por. Ostwald 2002c, s. 43 – 52).

Energetyka Ostwalda rozwijała się od koncepcji naukowej, przyrodniczej, poprzez filozofię przyrody (Ostwald 2002a), aż do rozległej, chociaż nie zawsze konsekwentnej doktryny metafizycznej (monizm energetyczny). W licznych pracach Ostwalda przybierała coraz to nowe oblicza i rozwijała się wraz z podejmowaniem przez uczonego coraz to nowych typów działalności. W deklaracjach towarzystwa "Die Brücke" działającego na rzecz nowoczesnej organizacji pracy naukowej, zasady energetyczne nabierają aspektu utylitarne-go i ekonomicznego (oszczędzanie wysiłku, wygoda pracy, ułatwienie komunikacji między uczonymi poprzez stworzenie języka światowego itp.). Ujęcie energetyczne kieruje także rozważaniami uczonego z zakresu psychologii (higiena pracy umysłowej, teoria szczęścia). Energia jest także jednym z trzech podstawowych kryteriów klasyfikacji nauk: nauki o porządku to nauki matematyczne, nauki dotyczące energii to mechanika, fizyka i chemia, nauki o życiu - to nauki bio-

logiczne i społeczne. W okresie działalności w Lidze Monistów Niemieckich uczony podnosi przestrzeganie reguł racjonalnego gospodarowania energią do rangi "imperatywu energetycznego", wyrażonego w dwuwierszu:

Vergeude keine Energie,

verwerte und veredle Sie! (Ostwald, 2003, s. 597).

E. Czerwińska (2002, s. 14 - 15) podkreśla, że ukształtowany wówczas "monizm energetyczny" Ostwalda posiadał sens przynajmniej trojaki:

- dyrektywy metodologicznej prowadzącej do ujednoczenia wiedzy o świecie;
- jedności myślenia i działania;
- światopoglądu naukowego opartego na wynikach nowoczesnego przyrodoznawstwa.

Filozofia energetyczna w późniejszych latach życia Ostwalda obrosła w swego rodzaju metafizykę, co dostrzegali już ówczesni filozofowie (por. Adler 1905). Ostwald podejmuje próby pogodzenia materializmu z idealizmem. W sposób energetyczny bowiem usiłował rozwiązać odwieczne zagadnienia filozofii, np. problem psychofizyczny. Utożsamienie poszczególnych rozwijających się form świadomości z różnymi postaciami energii nerwowej prowadzi do przewartościowania poglądów na istotę człowieczeństwa. "Uczony odrzucił dualistyczną koncepcję człowieka na rzecz spinozjańskiego paralelizmu psychofizycznego opartego na podstawach energetyki. Dusza to suma powtarzających się przeżyć, czyli różnych form energii nerwowej, która jest tylko szczególną postacią energii istniejącej we wszechświecie. Zgodnie z podstawowymi założeniami energetyki, sprowadzającym materię do energii, problem psychofizyczny rozwiązuje się niejako automatycznie: poprzez zjednoczenie materii i

ducha w pojęciu energii" (Czerwińska, 2002, s. 20). Wyraz podobnego stanowiska, odniesionego do zagadnienia nieśmiertelności duszy ludzkiej stanowi *Ingersoll Lecture* wygłoszony na Uniwersytecie Harwarda w 1905 r., zatytułowany *Osobowość i nieśmiertelność* (Ostwald 2002d).

Polemiki wokół energetyzmu

Jak wspomniano, zjazd w Lubece oraz dekady bezpośrednio przed nim i po nim to czas gorących polemik wokół energetyki. Głównymi oponentami Ostwalda i Helma byli znakomici uczeni - L. Boltzmann i E. Planck.

Krytykując ujęcia energetystów merytorycznie, Boltzmann wyrażał sceptycyzm co do możliwości zbudowania dzięki energetyce ogólnej teorii fizycznej, m.in. dlatego, że prawa fenomenologiczne dotyczące energii są liczne i zróżnicowane. Prawa te mają istotną wartość w ilościowej, precyzyjnej nauce, lecz raczej nie doprowadzą do unifikacji teorii fizycznych. Bardziej można spodziewać się tego po atomistyce i "ogólnej teorii ciepła" - termodynamice. Zachęcał jednakże do badań nad poszczególnymi formami energii, podkreślał duże znaczenie analogii znalezionych m.in. przez Macha, Zeunera, Helma dla niektórych postaci energii. Ale podkreślał także, że mechaniczny obraz świata wcale nie należy do przeszłości, a energetyka nie osiągnęła poziomu rozwoju mechaniki. Takie było jego stanowisko w czasie wielogodzinnej dyskusji w Lubece i w opublikowanych później pracach na ten temat.

Do dyskusji toczonych w Lubece E. Planck odniósł się w artykule *Gegen die neuere Energetik* (1896). Pisze w nim o potrzebie budowy "nowej energetyki", ale zaczyna od kilku uwag krytycznych. Rozpoczyna od poszukiwania sensu fizycznego "energii objętości" wykonując potężną pracę obliczeniową - i takowego sensu nie znajduje. Planck, podobnie jak Boltzmann, wyraża opinię, że jego kole-

dzy przypisywali energetyce zbyt wielkie znaczenie i niesłusznie lekceważyli ujęcia mechanistyczne. Byli przekonani, że gdyby udało się mechanikę zredukować do jednolitej nauki o energii, zyskałaby ona większą ogólność. Natomiast według Plancka tradycyjna mechanistyczna reprezentacja świata była i wystarczająco ogólna, i bardziej jasna, i bardziej skuteczna (podobną opinię wyrażał również przyjaciel Ostwalda, W. Ramsay). Natomiast główny zarzut Plancka wobec energetystów był taki, że zignorowali oni fundamentalne rozróżnienie na procesy odwracalne i nieodwracalne, oraz fakt, że procesy przyrodnicze są w znakomitej większości nieodwracalne. Energetyka, obiecująca zunifikowany opis świata porzuciła świat realny - stwierdził. Energetyści nie zadbali o jasne wyłożenie swoich założeń, zdefiniowanie pojęć i o rzetelną metodę. Porzucili realne problemy naukowe, zaniechali uzasadniania swoich twierdzeń, popadli w nietestowalną metafizykę. Nie oczekiwał od energetystów wartościowych wyników i nie widział przed energetyką przyszłości.

Ostwald, zafascynowany prawem zachowania energii, nie uważał II zasady za fundamentalne prawo przyrody, natomiast Planck był przeciwnego zdania. Sprawy tej dotyczy ich korespondencja z tego okresu; Planck napisał nawet artykuł na temat II zasady, który miał na celu, m.in., przekonanie Ostwalda. Podkreślał, że istotnym aspektem II zasady jest teza o wzroście entropii. Ostwald natomiast odnosił II zasadę głównie do odwracalnych procesów wymiany cieplnej, mniej zaś uwagi poświęcał entropii.

Okres aktywności zwolenników energetyzmu wydaje się, z perspektywy czasu, okresem dość znamienym w historii i filozofii nauki. Pojawiła się nowa dyscyplina – termodynamika – nauka zmatematyzowana, obejmująca większość zjawisk zachodzących w przyrodzie, mająca także ważne implikacje ontologiczne (dynamika wszechświata, kierunek zachodzących w nim przemian, „strzałka czasu” itp.). Nowe idee naukowe wywołały szczególną fascynację w

"łatwopalnych" umysłach. Podobne zjawisko pojawiało się wielokrotnie i w przeszłości, i w niedługi czas później - towarzyszyło na przykład powstaniu teorii względności czy mechaniki kwantowej. Z nowymi koncepcjami naukowymi wiązano zazwyczaj nadzieje na zbudowanie ogólniejszej, zunifikowanej teorii fizycznej.

Po latach, pisząc swoją autobiografię, W. Ostwald docenił przenikliwość i "instynkt naukowy" L. Boltzmann. Wspomina, jak na innym Zjeździe Przyrodników, w Halle (1891) w towarzystwie Boltzmann, Plancka i Hertza, dyskutował problem, czy w przypadku rozważania równowagi chemicznej skuteczniejsze jest podejście termodynamiczne, czy mechanistyczne. Boltzmann obstawał przy tym drugim, i powiedział na koniec: "Nie widzę żadnego powodu dla którego nie można byłoby postrzegać energii jako podzielonej na atomy'. Uwaga ta wydała mi się żartobliwym wyolbrzymieniem jego stanowiska - pisze Ostwald - i roześmiałem się. Ale trafiła mnie prosto w serce przenikliwość tej uwagi i wrażenie to było tak silne, że do dzisiaj (rok 1926 - D.S.) nie zapomniałem tej rozmowy. Gdybym staranniej przemyślał tę uwagę Boltzmann, to należałoby ją przyjąć ciepło, jako zjednoczenie atomistyki z energetyką" (Ostwald 2003, s. 235). Podobnie zresztą uczoney ustosunkował się do stanowiska M. Plancka: „Jego brawurowe i jedyne w swoim rodzaju pojęcie ‘kwantów’, które wprowadził, chociaż na zupełnie innych podstawach, tworzy również pewien rodzaj połączenia między atomistyką a energetyką” (tamże, s. 235/236). Ostwald porusza tutaj kwestię istotną: nauki przyrodnicze, w zasadzie do dzisiaj, koncentrują się na badaniu materii; energia, mimo że powiązana z materia wspaniałym wzorem Einsteina, pozostaje ciągle pojęciem bardziej enigmatycznym, trudniej uchwytym pojęciem.

Zainteresowanie energetyzmem i energetycznym okresem w historii i filozofii nauki zostało w naszym obszarze geopolitycznym skutecznie zablokowane pod obeszładniającym naporem material-

zmu dialektycznego. Znane krytyki (m.in. w *Materializmie i empirio-krytycyzmie* W.I. Lenina) kierowane pod adresem "machizmu", "idealizmu fizycznego" itp. spowodowały, że zarówno w NRD jak i w innych krajach "demokracji ludowej" jeśli poruszano ten temat, to nie inaczej, jak zdawkowo i krytycznie. Istotnym znakiem odmiany "klimatu" jest fakt, że nazwa ENERGIA nad drzwiami willi Ostwalda w Großbothen k. Lipska (obecnie siedziba Muzeum i Archiwum Ostwalda) powróciła dopiero w 1993 roku.

O ile "wojna trzydziestoletnia" z atomizmem została przegrana, i o ile nie powiódł się plan zbudowania zunifikowanej nauki o energii, o tyle niektóre z szerzej nakreślonych perspektyw energetyzmu zachowały swoją moc. Do dzisiaj nie ustają próby stworzenia fizyki lub cybernetyki społecznej, zyskują także coraz większe znaczenie energetyczne aspekty funkcjonowania organizmu ludzkiego. Natomiast głoszony przez W. Ostwalda imperatyw energetyczny: „Nie trwoń energii – wykorzystaj ją!” może służyć jako motto zarówno w życiu i pracy jednostek, jak i w gospodarce społeczeństw. Oszczędne gospodarowanie energią, zastosowanie odnawialnych jej źródeł, troska o ekologię - to warunki konieczne przetrwania ludzkości.

Bibliografia

Adler F.W., 1905, *Bemerkungen ueber die Metaphysik in der Ostwald'schen Energetik*, O.R. Reisland, Leipzig.

Czerwińska E., 2002, *Przedmowa*, w: Ostwald W., *Wybór pism z energetyki, monizmu, etyki, krytyki religii i reformy nauki*, w tłumaczeniu i z przedmową Ewy Czerwińskiej, Wyd. Naukowe IF UAM, Poznań, s. 7 - 36.

Deltete J.R., 2000, *Helms History of Energetics: A Reading Guide*, w: Helm G., 2000, *The Historical Development of Energetics*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London, p. 4 - 52.

Deltete J.R., 2007a, *Wilhelm Ostwald's Energetics, I. Origins and Motivations*, "Foundations of Chemistry" (9), p. 3 - 56.

Deltete J.R., 2007b, *Wilhelm Ostwald's Energetics II. Theory and Applications*, "Foundations of Chemistry" (9), p. 265 - 316.

Helm G., 2000, *The Historical Development of Energetics*, trans. by J.R. Deltete, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht - Boston - London. Przekład dzieła Helma *Die Energetik. Nach ihrer geschichtlichen Entwicklung* wydanego w 1898 r. w Dreźnie.

Knight D.M., 1977, *Dalton i jego krytycy*, "Człowiek i Światopogląd" nr 9 (s. 1 - 46).

Ostwald W. 2002a, *Filozofia nauk przyrodniczych*, w tłum. i z przedmową Danuty Sobczyńskiej, Wyd. Naukowe IF UAM, Poznań.

Ostwald 2002b, *Wybór pism z energetyki, monizmu, etyki, krytyki religii i reformy nauki*, w tłumaczeniu i z przedmową Ewy Czerwińskiej, Wyd. Nauk. IF UAM, Poznań.

Ostwald W., 2002c, *Przewyciężenie materializmu naukowego*, w: Ostwald W., 2002b, *Wybór pism...*, op. cit.

Ostwald W., 2000d, *Osobowość i nieśmiertelność*, w: Ostwald 2000b, *Wybór pism...*, op. cit.

Ostwald W., 2003, *Lebenslinien. Eine Selbstbiographie*, Hrsg. Karl Hansel, Univ. Verlag, Leipzig. Cytowane fragmenty w moim tłumaczeniu.

Planck E., 1896, *Gegen die neuere Energetik*, "Annalen der Physik" (57), s. 72 - 78.

Sobczyńska D., 2002, *Przedmowa*, w: Ostwald W., *Filozofia nauk przyrodniczych*, op. cit.