

Zdzisław Augustynek

## **Ewentyzm a punktyzm**

**Wstęp.** Wśród przedmiotów empirycznych, które bada fizyka współczesna, wyodrębnić można dwie różne i rozłączne ich klasy. Pierwsza zawiera przedmioty fizyczne: zdarzenia, cząstki (cząstki elementarne i ich konglomeraty) oraz pola fizyczne. Druga zaś zawiera przedmioty czasoprzestrzenne: punkty czasoprzestrzenne, momenty i punkty przestrzenne oraz ich odpowiednie zbiory: czasoprzestrzeń, czas i przestrzeń fizyczną.

Postawmy pytanie: czy traktując jakieś przedmioty (fizyczne lub czasoprzestrzenne) jako indywidua (= niezbiory) da się za ich pomocą zdefiniować normalnie wszystkie pozostałe typy przedmiotów z obu wymienionych wyżej klas? Okazuje się, że tak — i w ten sposób otrzymujemy dwie ontologie monistyczne: ewentyzm (punktowy) oparty na zdarzeniach i punktyzm oparty na punktach czasoprzestrzennych. Możliwa jest także ontologia dualistyczna bazująca na zdarzeniach oraz punktach zarazem.

W artykule tym zaprezentuję te trzy ontologie oraz pewne radykalne wersje ontologii monistycznych. Porównam je, rozważę ich plusy i minusy, i spróbuję uzasadnić swój wybór ontologii ewentyzmu.

**Ewentyzm punktowy (EP).** Nazwać go można także „monizmem zdarzeniowym” lub „monizmem fizycznym”. Przedstawia go poniższy diagram, w którym  $x$  oznacza zdarzenia (punktowe), zaś  $S$  — zbiór wszystkich zdarzeń,  $a$  — cząstki,  $q$  — pola fizyczne;  $p$  — punkty czasoprzestrzenne,  $m$  — momenty,  $p'$  — punkty przestrzenne, zaś  $CP$  — czasoprzestrzeń,  $C_u$  — czas (względny), a  $P_u$  — przestrzeń fizyczną (względną).

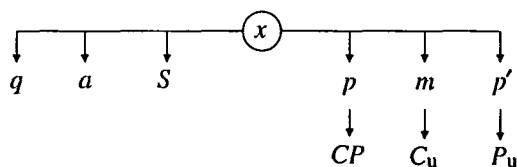


Diagram EP

(strzałka  $\longrightarrow$  kierunek definicji)

Tezy EP są następujące:

EP1. Indywiduami są zdarzenia (punktowe).

EP2. Każdy przedmiot czasoprzestrzenny jest zbiorem (mnogościowym) ufundowanym w zdarzeniach; w szczególności punkty czasoprzestrzenne, momenty i punkty przestrzenne są odpowiednimi zbiorami zdarzeń, czyli częściami mnogościowymi  $S$ .

EP3. Każdy przedmiot fizyczny (oprócz zdarzeń) jest zbiorem (mnogościowym) ufundowanym w zdarzeniach; w szczególności cząstki i pola są pewnymi zbiorami zdarzeń, czyli częściami mnogościowymi  $S$ .

EP4. Każdy przedmiot empiryczny jest zdarzeniem lub zbiorem ufundowanym w zdarzeniach; jest to wniosek z tez EP1, EP2 i EP3.

Teza EP2 wynika z ewentystycznych definicji: 1) punktów jako klas abstrakcji relacji koincydencji czasoprzestrzennej  $K$  w zbiorze  $S$ , 2) momentów jako klas abstrakcji relacji równoczesności  $R_u$  w zbiorze  $S$ , 3) punktów przestrzennych jako klas abstrakcji relacji kolokacji  $L_u$  w zbiorze  $S$ ; a także z definicji  $CP$  jako zbioru wszystkich punktów,  $C_u$  jako zbioru wszystkich momentów, oraz  $P_u$  jako zbioru wszystkich punktów przestrzennych.

Teza EP3 wynika stąd, że zgodnie z EP: 1) cząstki są rzeczami, tj. zbiorami zdarzeń rozciągłymi czasoprzestrzennie, czasowo ciągłymi i kauzalnie zwartymi, zaś 2) pola fizyczne są przedmiotami rzeczopodobnymi, tj. zbiorami zdarzeń rozciągłymi czasoprzestrzennie; nie są więc one ciągłe czasowo i kauzalnie zwarte (definicje rzeczy i innych przedmiotów podają w: Augustynek 1990).

Należy zauważyć, że zawarta w powyższej kategoryzacji różnica między cząstkami a polami nie jest jedyna. Druga, równie ważna, polega na odmiennym stosunku własności je charakteryzujących do tych przedmiotów. W wypadku cząstki własność ją charakteryzująca (np. masa, ładunek elektryczny *etc.*) jest przypisana do całej cząstki - zbioru zdarzeń (*resp.* jej przekroju czasowego, który zresztą też jest zbiorem zdarzeń). W wypadku zaś pola (każda) wartość wielkości charakteryzującej pole jest przypisana do pojedynczego zdarzenia, które jest elementem pola - zbioru zdarzeń (różnym elementom przypisane są na ogół różne wartości). Na przykład określona masa jest własnością cząstki-zbioru zdarzeń, zaś określona wartość natężenia  $E$  pola elektromagnetycznego jest własnością zdarzenia, które jest elementem pola - zbioru zdarzeń. Ściśle biorąc, pole fizyczne w tym ujęciu jest strukturą  $\langle q, f \rangle$ , gdzie  $q$  jest zbiorem

zdarzeń, zaś  $f$  funkcją odwzorowującą zbiór  $q$  na zbiór wartości wielkości  $A$  charakteryzującej pole; czyli mamy  $f: q \rightarrow A$ .

Warto dodać, że EP ograniczony do ewentystycznej redukcji przedmiotów czasoprzestrzennych (prawa gałąź diagramu EP) stanowi tzw. relacjonizm, który jest stanowiskiem w sporze (ze swoją antytezą — substancjalizmem) o naturę czasoprzestrzeni: zob. Augustynek 1992. Relacjonizm w naturalny sposób prowadzi do ewentystycznej redukcji przedmiotów fizycznych (lewa gałąź diagramu EP), czyli w efekcie do (globalnego) EP. W każdym razie taka była moja droga do ontologii ewentyzmu punktowego.

**Punktyzm (PK).** Nazwę tę sam wymyśliłem; pogląd ten można nazwać również „monizmem punktowym” lub „monizmem czasoprzestrzennym”. Przedstawia go poniższy diagram.

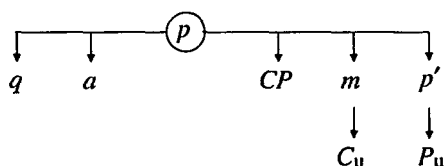


Diagram PK

Tezy PK są następujące:

PK1. Indywiduami są punkty czasoprzestrzenne.

PK2. Każdy przedmiot czasoprzestrzenny (oprócz punktów) jest zbiorem (mnogościowym) ufundowanym w punktach; w szczególności: momenty i punkty przestrzenne są odpowiednimi zbiorami punktów, czyli częściami mnogościowymi  $CP$ .

PK3. Każdy przedmiot fizyczny (oprócz zdarzeń) jest zbiorem (mnogościowym) ufundowanym w punktach; w szczególności cząstki i pola są odpowiednimi zbiorami punktów, czyli częściami mnogościowymi  $CP$ .

PK4. Każdy przedmiot empiryczny (oprócz zdarzeń) jest punktem lub zbiorem ufundowanym w punktach; jest to wniosek z PK1 i PK2.

Teza PK2 wynika z punktystycznych definicji: 1) momentów jako klas abstrakcji relacji równoczesności  $R_u$  w zbiorze  $CP$ , 2) punktów przestrzennych jako klas abstrakcji relacji kolokacji  $K_u$  w zbiorze  $CP$ ; a także z definicji  $CP$  jako zbioru wszystkich punktów,  $C_u$  jako zbioru wszystkich momentów i  $P_u$  jako zbioru wszystkich punktów przestrzennych.

Uzasadnienie tezy PK3 jest bardziej skomplikowane, jako że punktyzm (o którym mowa) jest poglądem w trakcie konstrukcji. Myślę, że można w nim — analogicznie jak w ewentyzmie — zdefiniować rzeczy i przedmioty rzeczopodobne. Mianowicie rzeczy można uważać za zbiory punktów rozciągnięte czasoprzestrzennie, czasowo ciągle i kauzalnie zwarte. Ten ostatni element *definiensa* zakłada oczywiście, że punkty

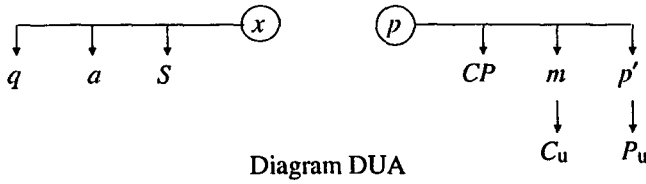
wchodzą w relację kauzalną; tak twierdzi np. H. Field (zob. Field 1980). Przedmioty rzeczopodobne zaś można określić jako zbiory punktów rozciągłe czasoprzestrzennie (bez warunku ciągłości i zwartości).

Jeśli teraz uznać, że cząstki są rzeczami, zaś pola przedmiotami rzeczopodobnymi zdefiniowanymi jak wyżej — co wydaje się w tym kontekście naturalne — to założenia te można uznać za uzasadnienie rozważanej tezy PK3.

Druga, głębsza różnica między cząstkami a polami — analogicznie jak w EP — polega na odmiennym stosunku cechujących je własności do samych tych przedmiotów. W wypadku cząstki, własność ją charakteryzująca jest przypisana do całej cząstki — zbioru punktów (*resp.* jej przekroju czasowego). Natomiast w wypadku pola (każda) wartość wielkości je charakteryzującej jest przypisana do pojedynczego punktu, który jest elementem pola - zbioru punktów. Pole według tej koncepcji jest właściwie strukturą  $\langle q, f \rangle$ , gdzie  $q$  jest zbiorem punktów, zaś  $f$  jest funkcją odwzorowującą zbiór  $q$  na zbiór wartości wielkości  $A$  charakteryzującej pole; czyli mamy  $f: q \rightarrow A$ . Dwa pola oparte na tym samym zbiorze punktów różnią się przy tym między sobą funkcjami:  $f: q \rightarrow A$  i  $f': q \rightarrow B$ , gdzie  $A \neq B$ , a zatem różnią się między sobą wielkościami je charakteryzującymi.

Jeśli ograniczyć PK do punktystycznej redukcji przedmiotów czasoprzestrzennych (prawa gałąź diagramu PK), to otrzymujemy tzw. substancjalizm, który jest odmiennym od relacjonizmu stanowiskiem w kwestii natury czasoprzestrzeni. Zauważmy, że podana wyżej punktystyczna koncepcja pola — broniona przez H. Fielda (*op. cit.*) i innych — stanowi wedle jej zwolenników argument za substancjalizmem. Moim zdaniem sugeruje ona coś więcej; mianowicie punktystyczną redukcję wszystkich przedmiotów fizycznych — nie tylko pól ale i cząstek (lewa gałąź diagramu PK); a więc w rezultacie — punktyzm. Konstruuując ten ostatni szedłem właśnie tym tropem. W tym miejscu warto przypomnieć, że w pewnych swych pracach R. Carnap (zob: Carnap 1929 i Carnap 1947) wskazuje wyraźnie na możliwość przedstawiania cząstek i pól jako zbiorów mnogościowych punktów czasoprzestrzennych (oczywiście scharakteryzowanych przez pewne własności i/lub wielkości).

**Dualizm (DUA).** Ściślej — dualizm fizyczno-czasoprzestrzenny. Stanowi on następujące stanowisko — patrz diagram poniżej — będące «iloczynem» lewej gałęzi EP i prawej gałęzi PK.



Tezy DUA są następujące:

DUA1. Indywiduami są zarówno zdarzenia, jak i punkty.

DUA2. Każdy przedmiot czasoprzestrzenny (oprócz punktów) jest zbiorem ufundowanym w punktach; w szczególności momenty i punkty przestrzenne są odpowiednimi zbiorami punktów, czyli częściami mnogościowymi  $CP$ .

DUA3. Każdy przedmiot fizyczny (oprócz zdarzeń) jest zbiorem ufundowanym w zdarzeniach; w szczególności cząstki i pola są odpowiednimi zbiorami zdarzeń, czyli częściami mnogościowymi  $S$ .

DUA4. Każdy przedmiot empiryczny jest albo punktem lub zbiorem ufundowanym w punktach, albo zdarzeniem lub zbiorem ufundowanym w zdarzeniach; jest to wniosek z tez DUA1, DUA2, DUA3.

Teza DUA2 jest powieleniem tezy PK2 i jak ona wynika z punktystycznych definicji: momentów, punktów przestrzennych oraz  $CP$ ,  $C_u$  i  $P_u$ . Teza DUA3 jest powieleniem tezy EP3 i wynika tak jak ona stąd, że cząstki są zdefiniowanymi ewentystycznie rzeczami, zaś pola są zdefiniowanymi ewentystycznie przedmiotami rzeczopodobnymi.

Nasz dualizm musi odpowiedzieć na pytanie o stosunek zdarzeń do punktów, czyli świata zdarzeń  $S$  do czasoprzestrzeni  $CP$ . Tezy DUA1, DUA2, DUA3 tego dualizmu nie rozstrzygają tej kwestii. Doświadczenie podpowiada, że każde zdarzenie  $x$  zachodzi w jakimś punkcie  $p$ , czyli sugeruje następującą tezę dodatkową:

DUA5.  $\wedge x \forall p Z(x, p)$ , gdzie  $Z$  to relacja zachodzenia  $x$  w  $p$ .

Powstaje pytanie, czy prawdziwa jest także teza  $\wedge p \forall x Z(x, p)$ , tj. czy w każdym punkcie zachodzi jakieś zdarzenie. Można podać dwie odpowiedzi: pierwsza twierdząca — DUA6':  $\wedge p \forall x Z(x, p)$ , i druga — DUA6'', nie przyjmująca DUA6' ani jej negacji:  $\forall p \wedge x \neg Z(x, p)$ . W pierwszym wypadku mamy do czynienia z tzw. dualizmem symetrycznym, w drugim zaś z dualizmem asymetrycznym. Tą drugą wersją dualizmu jest wersja Newtonowska.

W ewentyzmie punktowym EP także powstaje zagadnienie stosunku zdarzeń do punktów (mimo, że jest to pogląd monistyczny). Tam jednak z tezy EP2 wynika zarówno twierdzenie  $\wedge x \forall p Z(x, p)$ , jak i twierdzenie  $\wedge p \forall x Z(x, p)$ , co zamyka sprawę. Dodajmy, że w punktyzmie PK zagadnienie powyższe nie powstaje. Bierze się

to stąd, że jest to ontologia bez zdarzeń, ściślej mówiąc — brak jej trafnej punktystycznej definicji zdarzenia.

Sformułowany wyżej dualizm wskazuje, że substancjalizm może być wbudowany nie tylko w ontologię monistyczną — jak w wypadku punktyzmu — ale także w ontologię dualistyczną. Inaczej wygląda sprawa z relacjonizmem — wydaje się, że naturalnym jego «przedłużeniem» jest monistyczny ewentyzm. Nie ma bowiem sensu dualizm, w którym definiuje się punkty za pomocą zdarzeń (relacjonizm), zaś przedmioty fizyczne za pomocą punktów (lewa gałąź punktyzmu); w takiej strukturze punkty raz są indywidualiami, a drugi raz — zbiorami zdarzeń.

**Ewentyzm radykalny (EPR).** W EP relacje czasoprzestrzenne (takie jak  $K$ ,  $R_u$ ,  $L_u$ , a także  $R$  i  $L$ ) grają ważną rolę: służą do ewentystycznych definicji przedmiotów czasoprzestrzennych oraz przedmiotów fizycznych. Mimo tego więc, że według EP każdy przedmiot jest czymś fizycznym — zdarzeniem lub zbiorem ufundowanym w zdarzeniach — to w przedmiotach tych «tkwi» nadal istotna składowa w postaci tych relacji czasoprzestrzennych.

Z punktu widzenia radykalnego ewentysty jest to stan niezadowolający, który należy wyeliminować. W jaki sposób? Mianowicie przez fizykalną redukcję wymienionych relacji czasoprzestrzennych, tj. przez sformułowanie (normalnych) definicji tych relacji za pomocą jakichś relacji *stricte* fizycznych.

Ta idea, zainicjowana przez G.W. Leibniza, jest kontynuowana do dzisiaj, i jak na razie ogranicza się do prób konstrukcji kauzalnych definicji relacji czasowych, ściślej — definicji relacji  $W$  (absolutnie wcześniej) za pomocą relacji kauzalnej  $H$  (asymetrycznej); obie relacje określone są na tym samym zbiorze  $S$ , tj. zbiorze wszystkich zdarzeń. Koncepcja ta nosi — jak wiadomo — miano „kauzalnej teorii czasu” i w istocie sprowadza się do normalnej i modalnej definicji o postaci:  
 $\wedge x \wedge y [W(x,y) \equiv \Diamond H(x,y)]$ .

Sukces tej koncepcji, a także oczywiście analogicznej koncepcji fizykalizującej relacje czasoprzestrzenne, który by przy tym miał poparcie w treści teorii fizycznych, oznaczałby realizację hasła EPR: redukcji czasoprzestrzeni do materii. Ponawiane wysiłki w tym zakresie budzą jednak poważny sceptycyzm.

**Punktyzm radykalny (PKR).** W PK relacje fizyczne, takie jak np. relacja kauzalna (obejmująca wszystkie oddziaływania fizyczne), grają ważną rolę w punktystycznej definicji rzeczy, a więc w kategoryzacji cząstek, które są rzeczami. Przede wszystkim jednak odgrywają w PK ważną rolę własności fizyczne cząstek (masy, różne ładunki *etc.*) oraz oczywiście różne wielkości fizyczne charakteryzujące odpowiednie pola fizyczne. A zatem, mimo że wedle PK każdy przedmiot jest czymś czasoprzestrzennym

— punktem lub zbiorem ufundowanym w punktach — to w przedmiotach «tkwi» nadal istotna składowa fizyczna.

Radykalnego punktysty taka sytuacja nie zadowala. Usunąć ją można tylko w jeden sposób: przez redukcję wymienionych relacji i własności fizycznych do jakichś relacji i własności ściśle czasoprzestrzennych, rzecz jasna na drodze normalnych definicji tych pierwszych przez drugie.

Pierwszy krok w tym kierunku ze strony filozofii uczynił, jak sądzę, D. Hume, konstruując temporalną definicję przyczynowości, a ściślej definiując relację kauzalną za pomocą relacji wcześniejszości (zakłada to, że relacje  $H$  i  $W$  są określone na zbiorze  $CP$ ). Odnotujmy, że do dzisiaj trwają spory o to, czy mu się to udało.

Próba realizacji idei radykalnego punktyzmu przyszła jednak nieoczekiwanie ze strony fizyki. Sformułowana przez A. Einsteina ogólna teoria względności wykazała bezpośredni związek między polem grawitacyjnym a krzywizną czasoprzestrzeni, co rozumie się często tak, że pole grawitacyjne jest po prostu zakrzywioną czasoprzestrzenią.

Fakt ten wywołał próby geometryzacji (a nawet topologizacji) innych pól fizycznych, a także cząstek. W ten sposób powstał w fizyce unifikacyjny trend, zwany przez jego twórcę J. Wheelera „geometrodynamiką”. Według niego (zob. np.: Wheeler 1962), z «pustej» czasoprzestrzeni «zbudowane» są wszystkie pola i cząstki; krótko mówiąc „materia ulega redukcji do czasoprzestrzeni”. Później Wheeler zrezygnował ze swojego programu (zob. Misner 1972), a za nim dokonali takiego zwrotu filozofowie zafascynowani geometrodynamiką.

Zauważmy, że radykalny punktyzm, szkicowo wyżej przedstawiony, różni się od bogato rozwiniętej fizycznej konstrukcji geometrodynamiki. Sądzę jednak, że co do swego sedna, koncepcje te są w zasadzie zbieżne.

**Porównanie.** Zarysowane wyżej systemy ontologiczne mają jedną istotną formalną cechę wspólną: przedmioty fizyczne (cząstki i pola) oraz przedmioty czasoprzestrzenne (momenty, punkty przestrzenne *etc.*) definiowane przez odpowiednie indywidua, czyli zdarzenia i/lub punkty, są traktowane jako zbiory mnogościowe w tych indywiduach ufundowane.

W związku z tym nasuwa się pytanie: dlaczego mamy tu do czynienia ze zbiorami mnogościowymi, a nie mereologicznymi? Odpowiadam na to następująco: w EP i DUA, gdzie indywiduami są zdarzenia punktowe, nie można zdefiniować innych przedmiotów fizycznych (cząstek i pól) mereologicznie, tj. jako fizycznych całości, *resp.* zbiorów mereologicznych zdarzeń. Cząstki i pola nie mogą być zbiorami mereologicznymi zdarzeń: te pierwsze są bowiem czasoprzestrzennie rozciągnięte, te drugie zaś nie. Przedmioty rozciągnięte czasoprzestrzennie nie mogą składać się z przedmiotów czasoprzestrzennie nierozciągniętych. Zdarzenia punktowe są atomami «logicznymi» a nie

«mereologicznymi». Stąd zdarzenia punktowe mogą być tylko elementami zbiorów mnogościowych.

W PK, gdzie indywiduami są punkty czasoprzestrzenne, również nie można zdefiniować innych przedmiotów fizycznych mereologicznie. Cząstki i pola nie mogą stanowić zbiorów mereologicznych punktów: te pierwsze są czasoprzestrzennie rozciągłe, te drugie rozciągłe czasoprzestrzennie nie są. Punkty są również atomami «logicznymi» a nie «mereologicznymi», mogą one więc być jedynie elementami zbiorów mnogościowych.

Rozpatrzmy teraz analizowaną kwestię w stosunku do przedmiotów czasoprzestrzennych. We wszystkich systemach ontologicznych momenty i punkty przestrzenne są zbiorami mnogościowymi: zdarzeń (w EP) i punktów (w PK i DUA). Jest tak z dwóch powodów. Po pierwsze, momenty są przestrzennie rozciągłe, a punkty przestrzenne są rozciągłe czasowo. Nie mogą one zatem być zbiorami mereologicznymi zdarzeń lub punktów. Po drugie, momenty i punkty przestrzenne są względne (relatywistycznie) i jako takie — jak sądzę — mogą być tylko zbiorami mnogościowymi; indywidua muszą być absolutne (relatywistycznie), *ergo* mogą nimi być tylko punkty.

Co do takich przedmiotów czasoprzestrzennych, jak czasoprzestrzeń ( $CP$ ), czas ( $C_u$ ) i przestrzeń fizyczna ( $P_u$ ), to w tych ontologiach również traktuje się je jako zbiory mnogościowe (odpowiednich elementów). Przyczyna takiego ujęcia tkwi w fizyce współczesnej:  $CP$ ,  $C_u$  i  $P_u$  stanowią w niej zbiory mnogościowe, a wszelkie własności (topologiczne i inne), które im fizyka przypisuje, są to ich własności jako zbiorów mnogościowych. Nie chodzi jednak tylko o to: rozciągła czasoprzestrzeń  $CP$  nie może składać się (mereologicznie) z nierozciągłych punktów, zaś rozciągły czas  $C_u$  — z nierozciągłych czasowo momentów, i wreszcie rozciągła przestrzeń  $P_u$  — z nierozciągłych przestrzennie punktów. Zauważmy, że cechy rozciągłości czasoprzestrzennej  $CP$ , rozciągłości czasowej  $C_u$  i rozciągłości przestrzennej  $P_u$  można łatwo zdefiniować przez odpowiednie relacje:  $\bar{K}$  (określona na  $CP$ ),  $\bar{R}$  (określona na  $C_u$ ) i  $\bar{L}$  (określona na  $P_u$ ).

**Świat fizyczny a czasoprzestrzeń.** Zagadnienie to rozpatruję gdzie indziej (zob. Augustynek 1992), tutaj jednak rozważę je w szerszej perspektywie, uwzględniając całe spektrum naszkicowanych ontologii: EPR, EP, DUA, PK i PKR.

Czasoprzestrzeń definiuję tutaj jedynie jako zbiór (mnogościowy) wszystkich punktów. Oczywiście jest on wyposażony w relacje czasowe i przestrzenne; cecha ta jednak nie będzie tu grać roli. Ta charakterystyka jest w zgodzie z fizyką współczesną i jest wspólna dla wszystkich wymienionych ontologii.

Świat fizyczny definiuję jako zbiór (mnogościowy) takich przedmiotów fizycznych, jak zdarzenia, cząstki (cząstki elementarne i ich konglomeraty) oraz pola fizyczne. Ta



charakterystyka jest również w zgodzie z fizyką; później będzie ona ulegać pewnym modyfikacjom, ale bez zmiany treści.

Według ewentyzmu punktowego EP świat fizyczny stanowi zbiór  $S$  wszystkich zdarzeń-indywiduów; cząstki zaś i pola są jego częściami mnogościowymi. Jednakże częściami mnogościowymi zbioru  $S$  (choć innymi) są również punkty.  $CP$  stanowi ich zbiór, jest więc pewną «emanacją», *resp.* nadbudową (mногоściową) nad  $S$ , czyli światem fizycznym. Nie jest więc wobec niego samoistna (zob.: Augustynek 1992).

Ewentyzm punktowy radykalny EPR — jak już wspomniałem — postuluje redukcję relacji czasowych i przestrzennych (służących do definicji punktów, a także cząstek i pól) do jakichś relacji *stricte* fizycznych. W wypadku sukcesu takiej fizykalizacji relacji czasoprzestrzennych, czasoprzestrzeń traci resztkę autonomii (charakterystycznej jeszcze dla ewentyzmu punktowego) — a polegającej na nieredukowalności (swoistości) tychże relacji. W ten sposób „czasoprzestrzeń ulega redukcji do materii”.

W dualizmie fizyczno-czasoprzestrzennym DUA świat fizyczny stanowi zbiór wszystkich zdarzeń-indywiduów; cząstki i pola są jego podzbiórami mnogościowymi. Natomiast czasoprzestrzeń  $CP$  stanowi zbiór wszystkich punktów, przedmiotów indywidualnych innego typu niż zdarzenia; momenty i punkty przestrzenne są pewnymi podzbiórami  $CP$ , czyli jego częściami mnogościowymi. Świat fizyczny  $S$  i czasoprzestrzeń  $CP$  są tu więc dwoma odmiennymi światami, względem siebie autonomicznymi, samoistnymi.

Według punktyzmu PK czasoprzestrzeń stanowi, jak w dualizmie, zbiór wszystkich punktów-indywiduów  $CP$ ; momenty i punkty przestrzenne są pewnymi częściami mnogościowymi  $CP$ . Zbiórami punktów, czyli częściami mnogościowymi  $CP$  są również przedmioty fizyczne: cząstki i pola (oczywiście wyposażone w swoje własności fizyczne). Świat fizyczny jest zatem pewną «emanacją», *resp.* nadbudową mnogościową nad  $CP$ , nie jest więc wobec niej samoistny; naprawdę samoistna jest tylko  $CP$ .

Punktyzm radykalny PKR postuluje — co już pisałem — redukcję (definicyjną) relacji i własności fizycznych (charakteryzujących cząstki i pola) do jakichś własności i relacji ściśle czasoprzestrzennych. Oczywiście w wypadku takiej redukcji własności i relacji fizycznych świat fizyczny traci resztę autonomii względem czasoprzestrzeni (autonomii cechującej jeszcze punktyzm) — autonomii polegającej na nieredukowalności (swoistości) tychże własności i relacji. W rezultacie „materia ulega redukcji do czasoprzestrzeni”.

**Ocena i wybór.** Z punktu widzenia aktualnego stanu fizyki, a także obecnych jej trendów rozwojowych, rozpatrzone wyżej ontologie radykalne: zarówno EPR (Leibnizowska), jak i PKR (Wheelerowska) — są nie do przyjęcia. Najwybitniejszy ekspert w dziedzinie filozofii czasu i przestrzeni, J. Earman, daje taką właśnie ocenę, (por.: Earman 1972); ocenę tę w pełni podzielam. Nie jest jednak wykluczone, że dalszy

rozwój fizyki przyniesie fakty i teorie uzasadniające któreś z tych radykalnych stanowisk. Jak na razie na placu boju pozostają trzy ontologie: ewentyzm EP, dualizm DUA i punktyzm PK.

Dualizm fizyczno-czasoprzestrzenny nie odpowiada mi filozoficznie: nie wiadomo, dlaczego świat, w którym żyjemy, miałby «składać się» z dwóch odmiennych i względem siebie samoistnych (choć oczywiście pozostających we wzajemnym związku) «połówek». Fakt owego «rozdwojenia» świata wymagałby osobnego wyjaśnienia. Mimo, że dualizm ten nie koliduje ze współczesną fizyką, to kłóci się z głównym jej unifikacyjnym trendem rozwojowym, zmierzającym do unifikacji różnych pól i różnych typów cząstek. Na koniec, optuję wyraźnie za relacjonizmem (zob.: Augustynek 1992), podczas gdy składową dualizmu jest substancjalizm.

Punktyzm nie jest również stanowiskiem, które mi odpowiada. Nie sądzę, aby świat fizyczny był «emanacją» czasoprzestrzeni. Wydaje mi się, że jest to postawienie sprawy na głowie. Załamanie się programu geometrodynamiki także przemawia za odrzuceniem punktyzmu.

Nadto sądzę, że PK ma pewien istotny defekt natury formalnej. Otóż wewnątrz EP można za pomocą zdarzeń zdefiniować punkty jako zbiory zdarzeń, co z punktu widzenia teorii względności jest dopuszczalne. Wewnątrz PK można za pomocą punktów zdefiniować zdarzenia jako zbiory punktów; mianowicie jako jednostkowe zbiory punktów wyposażone w określoną własność — czyli tak:  $x = \langle p, F \rangle$ . Taka definicja nie ma jednak sensu w teorii względności: według niej bowiem zdarzenie punktowe może być tylko indywiduum, a nie zbiorem czegokolwiek. Zdarzeń punktowych zaś jako niezbiorów (indywiduów) za pomocą punktów zdefiniować się nie da (co można łatwo wykazać).

W rezultacie pozostaje nam ewentyzm punktowy. Ma on szereg plusów, które skłaniają do jego akceptacji. Po pierwsze, myślę, że przystaje on bardziej do fizyki współczesnej, a przede wszystkim do teorii względności. Sądzę tak mimo tego, że nie lekceważę zarzutu skierowanego przeciw relacjonizmowi, a powołującego się na puste (lecz sensowne!) rozwiązania pola grawitacyjnego ogólnej teorii względności (dyskusję w tej kwestii, chociaż nie wyczerpującą, przeprowadzam w: Augustynek 1992).

Po drugie, sądzę, że czasoprzestrzeń jest w istocie «emanacją» świata fizycznego, jak wyrażając się metaforycznie głosi ewentyzm punktowy. Jest to jednak emanacja autonomiczna. Znaczy to, że relacje czasoprzestrzenne nie są redukowalne (przez normalne definicje) do relacji fizycznych, zachodzących (jak i pierwsze) między zdarzeniami zbioru  $S$ , takich, jak kauzalne i nomologiczne; oczywiście to nie wyklucza związków między relacjami czasoprzestrzennymi a fizycznymi. Tym zresztą różni się ewentyzm od swej postaci radykalnej.

Trudności ewentyzmu punktowego (a jakież stanowisko filozoficzne ich nie posiada), koncentrujące się głównie wokół samego pojęcia zdarzenia punktowego, a także

teoriomnogościowego ujęcia przedmiotów fizycznych (tj. jako zbioru zdarzeń punktowych) analizuję w miarę szczegółowo w książce *Possible Ontologies* (zob.: Augustynek, Jadacki 1993).

### Literatura

Augustynek, Z.

1990 - „Ewentyzm punktowy”, *Studia Filozoficzne*, nr 4, s. 225-233.

1992 - „Czasoprzestrzeń a świat fizyczny”, *Kwartalnik Filozoficzny*, tom XX, z. 4.

Augustynek, Z.; Jadacki, J. J.

1993 - *Possible Ontologies*, Amsterdam-Atlanta.

Carnap, R.

1929 - *Abriss der Logistik*, Wien, Springer.

1947 - „Empiricism, Semantics and Ontology”, [w:] Tenze, *Meaning and Necessity*, Chicago.

Earman, J.

1972 - „Some Aspects of General Relativity and Geometrodynamics”, *Journal of Philosophy*, vol. 69, s. 634-647.

Field, H.

1980 - *Science Without Numbers*, Princeton.

Misner, C.; Thorne, K.; Wheeler, J.

1972 - *Gravitation* (§ 44.4), San Francisco.

Wheeler, J.

1962 - „Curved Empty Space-Time as the Building Material of the Physical World”, [w:] E. Nagel, P. Suppes, A. Tarski (wyd.), *Logic, Methodology and Philosophy of Science*.