mgr Paweł Lechowski

Zapomniany prekursor uniwersalizmu matematycznego. Benedykta Bornsteina geometryczno-logiczna filozofia pojęć

Przed wejściem do ogrodu Akademosa w Atenach widnieje napis „Niech nikt, komu jest obca geometria tutaj nie wchodzi” (*Medeis ageometretos cis ito* gr). Słowa te są ostrzeżeniem, przed skutkami niewiedzy. Przy czym nie chodzi o geometrię, która jest potrzebna do miernictwa, ale o geometrię jako przedmiot finezyjnych rozumowań, które kierują duszę w dziedzinę doskonałego wszechbytu i pomagają w rozumieniu wszechświata.

Zauważmy, że aby mogło się dokonać ontologiczne rozumienie geometrii musiał Euklides pierwej zbudować całą znaną ówcześnie matematykę podając ją w formie geometrycznej. Wiemy w jaki sposób z zasobu pojęć pierwotnych Euklides wyprowadził pojęcia wtórne. W jego geometrii z takich pojęć pierwotnych jak „czworokąt”, „bok”, „kąt prosty”, „równy” wyprowadza się pojęcie „kwadrat”, który jest „czworokątem o równych bokach i katach prostych”. Pojęcia pierwotne są traktowane jako przesłanki rozumowania, a pojęcia wtórne jako wnioski. Mamy więc system dedukcyjny będący wzorem dla sposobu nadawania pojęciom nazw i treści tak, aby było to dalekie od indywidualizmu.

Nasuwa się pytanie czy do poznania porządku świata da się stosować system, oparty na szeregu zasadach naczelnych, nazywanych pewnikami albo przesłankami, z których drogą dedukcji otrzymujemy dalsze pojęcia? Bez wątpienia pierwszą odpowiedź znajdziemy u Platona, który wiedział, że przedmiotem matematyki poza ilością jest wszelki porządek w świecie. Ten porządek uosabia logika Arystotelesa z jej najwyższymi prawami myślenia takimi jak: zasada tożsamości, zasada sprzeczności oraz zasada wyłączonego środka. "Niepodobna, ażeby coś zarazem było i nie było" – pisał w „Metafizyce” Arystoteles, stawiając fundament pod dziedzinę kategorialną, której elementy cechuje ogólność, uniwersalność, a więc takie zachowywanie się i niezmienność względem treści swych elementów, które tylko formalnie przyjmie do siebie wszelką treść, a w istocie jest względem tej treści całkowicie obojętne i neutralne (Bornstein, 1936, s 26).

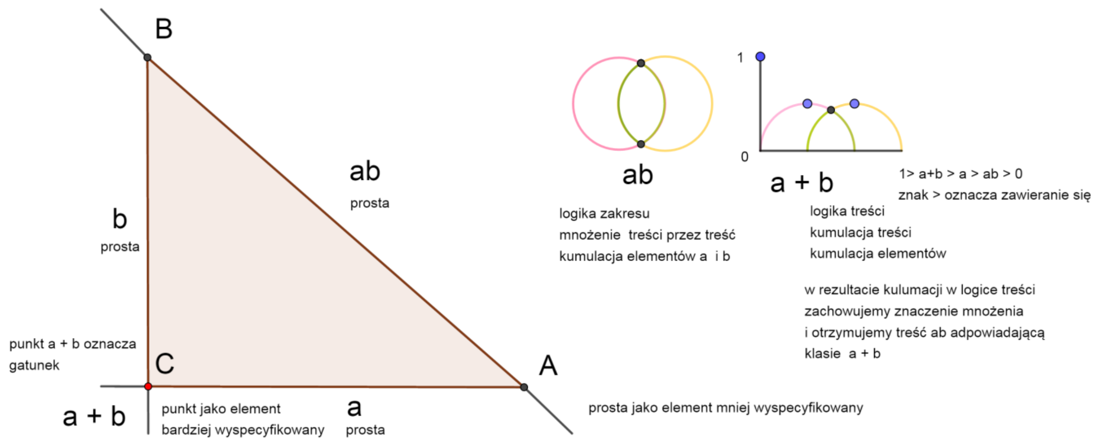
W tym artykule będziemy zajmować się problemem, postawionym przez polskiego logika i filozofa Benedykta Bornsteina (1880, 1948), który polegał na odróżnieniu treści pojęcia w sensie kategorialnym, to znaczy składników, które wyrażają cechy przedstawionego przedmiotu, od cech samego pojęcia, które przynależą mu z racji jego pojęciowej (kategorjalnej) natury, z racji logicznej dziedziny, do której należy. W ten sposób Bornstein wyróżnił dwie odmienne dziedziny logiczne związane z pojęciem. Obie te dziedziny wychodzą z dwóch elementów logicznych w postaci zera i jedynki - jakby tego samego pnia, który nie może zawierać sprzeczności.

Pierwsza to dziedzina stricte **pojęciowa,** której treść jest jednoznacznie wyznaczona przez sferę bytu, substrat, (desygnat, przedmiot) i występuje w pojęciu jako treść liczbowo-ilościowa , co sprowadza się do ewidencji tej treści w ujęciu zero-jedynkowym.

Drugim rodzajem dziedziny logicznej w pojęciu jest **dziedzina treści pojęć** w znaczeniu składników pojęć (cech przedmiotów przedstawionych), którą można nazwać **treścią jakościową pojęcia**. Bornstein ustalił zależność między obiema dziedzinami w ten sposób, że treści pojęć i ich składników (cechy przedmiotów przedstawionych) bytują i biorą udział w cechach dziedziny pojęciowej, jakby to było w substracie. Każda z dwu opisanych dziedzin logicznych: dziedzina treści i treść dziedziny ma swoje własne formuły.

Dla dziedziny treści nazywają się one **formułami dla treści**, a w treści dziedziny występują **formuły zakresowe**. Otrzymaliśmy w ten sposób możliwość poszerzenia dotychczasowej dziedziny logiki. Teraz zobaczymy co nam to daje w sensie tradycyjnej logiki klas i nowej logiki treści.

Przejdziemy do zagadnienia wyrażenia stosunku formuł zakresowych do formuł dla treści, odpowiadających tym zakresom. Formuły dla treści oznaczają treści, odpowiadające klasie **ab** w formule zakresowej, co oznaczamy przez **a + b**. Wtedy znak + będzie wzięty tu w tym samym znaczeniu, w jakim używany jest we wzorach klasowych formuły zakresowej, jako występujące mnożenie zakresów **a** i **b**. Zatem **a + b** będzie oznaczało w formule dla treści **kumulację elementów treściowych a** i **b,** a taką właśnie kumulacją treści **a** i **b** jest - jak wiemy - treść, odpowiadająca klasie **ab** w formule zakresowej. Popatrzmy na poniższy rysunek.



Rys.1 Rozróżnienie formuł logicznych pod względem zasad ich działania

Ten kto uczył się logiki zakresowej przypomni sobie koła Eulera, reprezentujące w logice zakresowej dwie klasy, które częściowo zachodzą na siebie. Wtedy część wspólna tych dwóch kół unaocznia klasę **ab**, wspólną obu klasom. Klasa **ab** zawiera się w klasie **a** i w klasie **b**. Na rys 1 widzimy oznaczone w ten sposób koła Eulera oraz ich wspólny wytwór, wspólny zakres. W dziedzinie mnożenia wiemy, że ta wspólna część jest tylko innym sposobem uporządkowania obu zakresów, nie pytamy się czy ten wytwór jest czymś nowym co do rodzaju, bo wspólny zakres obu klas pokazuje zawieranie się tylko od strony formalnej, a tym samym ekstensywnie. Taka część wspólna powstaje jakby w drodze ewidencji treści zakresów obu pojęć i zachowuje z tymi pojęciami rodzajową tożsamość. (Bornstein, 1936, s 16). Co innego gdy będzie chodzić nam nie o zawieranie się treści w dziedzinie pojęciowej a zawieranie się dziedziny treści tych pojęć.

Bornstein wyszedł z założenia, że skoro ma zamiar badać dziedzinę treści pojęć, to najpierw powinien wyznaczyć jakieś granice stosowalności tego badania. Dla Bornsteina tymi granicami były dwa elementy logiczne: 0 reprezentujące najmniejszą treść pojęcia i 1 jako element z treścią największą. Tym samym w logice treści dla określenia granic stosowalności treści pojęć wzięto z logiki zakresowej dwa graniczne elementy 0 i 1, które do tej pory, spełniały rolę strażnika bezsprzeczności widzianego świata, przez co ograniczały nasze poznanie. Słuszne jest bowiem myślenie, że „przyjęcie jednej jedynej sprzeczności, czy to w bycie, czy w poznaniu byt ten odzwierciedlającym, niszczy całkowicie nasze poznanie: sprzeczność raz poczęta pandemicznie ogarnia dziedzinę myśli, zakaża irracjonalnością wszelkie nasze poznanie, nie pozwala odróżnić prawdy od błędu" (Bornstein, 1938, s 131).

Odejdźmy więc od uważania zaprzeczenia wyłącznie jako negacji możliwości bytowej i pomyślmy, że przeciwne elementy mogą się w sobie zawierać, tak jak zero zawiera się w jedności, a minimum treści zawiera się w maksimum treści. Bornstein uważał, że „pojęcie maksimum zawiera w sobie minimum pojęciowe i że to minimum jest negacją, jak gdyby odwrotnością pojęcia maksymalnego" (Bornstein, 1938, s 134).

Z rozumowania Bornsteina można wyciągnąć wniosek, że poziom przeciwności treści pojęć, jako poziom zawierania się minimum treści w maksimum treści można mierzyć w skali od 0 do 1. Jak dalece było to nowatorskie podejście do zagadnienia logiki treści, świadczy to, że dopiero w 1965 roku, a więc około 30 lat po pracach Bornsteina matematyk L. A Zadeh wprowadził pojęcie zbioru rozmytego[1] dając początek nowej dziedzinie

[1] Przez zbiór rozmyty A w przestrzeni P rozumie się zbiór (w znaczeniu klasycznym) par uporządkowanych postaci (x, μ(x)), gdzie x jest elementem P, zaś μ jest funkcja określoną na P, przejmującą wartości z domkniętego przedziału od zera do jeden, a więc P → [0,1].

matematyki: teorii zbiorów rozmytych. Logika rozmyta jest w rzeczywistości nadzbiorem logiki biwalentnej, ponieważ zawiera opcje biwalentne (0,1) oraz wszystkie realności pomiędzy nimi, więc uogólniona forma tych operatorów przedstawia się następująco:

x AND y	min(x,y)
x OR y	max(x,y)
NOT x	1 – x

Tab. 1 Operatory w zborach rozmytych

Dzięki pracom Borsteina nad logiką treści i używanymi przez nią operatorami poziom przeciwności w dziedzinie treści pojąć może być współcześnie ujmowany jako funkcja w układzie kartezjańskim tak jak to zaprezentowano na rys. 1.

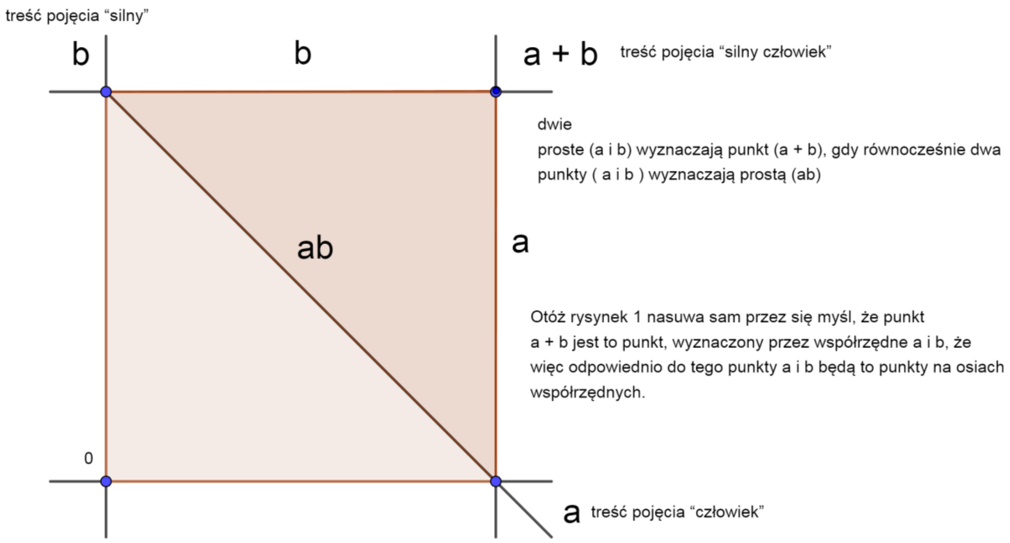
Dla lepszego zobrazowania jak działa logika treści w relacji do logiki zakresu posłużę się następującym przykładem. Weźmy jako zbiór A miesiące roku przestępnego. W logice zakresowej częścią wspólną pojęcia „miesiąca" i pojęcia „miesiąca, który liczy 29 dni" będzie pojęcie „miesiąca przestępnego" czyli przestępnego lutego, który występuje w kalendarzu co 4 lata. W logice treści sytuacja wygląda inaczej, analizując dziedzinę treści pojęć pod kątem minimum treści dostaniemy nową kategorie „29 dni", a w związku z tym, że każdy miesiąc w ogóle, w tym także w roku przestępnym liczy 29 dni, oba te pojęcia: „miesiąc" i „miesiąc przestępny" zawierają się w pojęciu „miesiąca, który liczy 29 dni".
W formule dla treści mnożenie treści **a** przez treść **b** ma inne znaczenie, niż mnożenie klasy **a** przez klasę **b** formule zakresowej, identyczne natomiast - z dodawaniem klas - możemy treść odpowiadającą klasie **ab** oznaczyć przez **a + b.** To samo stosuje się do treści, odpowiadającej klasie **a + b**: zachowując znaczenie mnożenia, jakie posiada to działanie w logice - klas, otrzymamy treść **ab**, jako treść, odpowiadającą klasie **a + b**. Jeśli przyjmiemy za **a** treść pojęcia „miesiąc", za **b** treść pojęcia „miesiąc, który liczy 29 dni", to treść odpowiadająca klasie **ab** będzie odpowiadała maksimum treści obu pojęć **a+b**, czyli w tym przypadku będzie to **a**. Mamy tutaj do czynienia z tzw. prawem absorpcji wyrażonym przez wzory (Bornstein 1935, s 25):

$$\mathbf{a + ab = a} \qquad \mathbf{(7a)}$$

$$\mathbf{a\, .\, (a+b) = a} \qquad \mathbf{(7b)}$$

Innymi słowy, zbiór rozmyty jest pewnym podzbiorem iloczynu kartezjańskiego P przez domknięty odcinek o końcach w punktach zero oraz jeden. Mathematics of fuzzy set theory definiuje zbiór rozmyty w następujący sposób: $A = \{(x, \mu_A(x)) \mid x \in A, \mu_A(x) \in [0,1]\}$

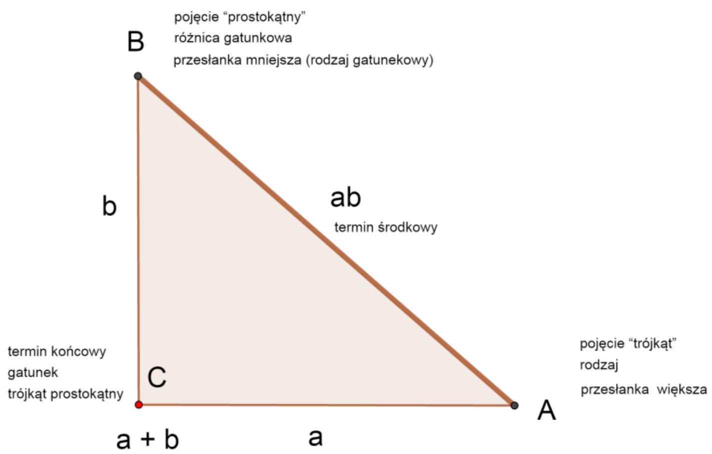
Rozpatrzmy powyższe wzory poprzez ich bornsteinowską geometryczną schematyzacje.



Rys.2 Przestrzenny schemat sumy oraz iloczynu wg geometrii pojęć Bornsteina
punkt **a** oznacza pojęcie „**człowiek**" ; w sylogizmie przesłanka większa   **a**
punkt **b**   oznacza pojęcie „**silny**"; w sylogizmie przesłanka mniejsza b
punkt **a+b** oznacza pojęcie „**silny człowiek**" ; zjednoczenie pojęć w sądzie

Rzut oka na rysunek 2 pozwala nam znaleźć odwzorowanie przestrzenne tych wzorów. Stwierdzamy mianowicie, z jednej strony, że prosta **a** i prosta **ab** przecinają się istotnie w punkcie **a** (człowiek), czyli, że **a+ ab=a**, z drugiej strony widzimy, że dwoiście punkt **a** i punkt **a+b** są połączone prostą **a** (czyli **a(a+b)=a**). Punkt przecięcia prostych ***a*** i ***b*** nie będzie oznaczał tworu wspólnego klasom ***a*** i ***b***, lecz nową treść powstałą z kumulacji treści pojęciowych klasom tym odpowiadającym, z kolei treść ***ab*** odpowiada treści bardziej ogólnej mniej zdeterminowanej od treści tworzącej ***a*** i ***b***.

Rozumowanie jest następujące: w dziedzinie geometrycznej procesowi dodawania pojęć odpowiada przejście od **punktów** jako elementów bardziej wyspecyfikowanych do **prostych** jako elementów zasadniczo mniej wyspecyfikowanych. Tym samym jeżeli pojęcie ***a*** jest położone przez punkt oraz pojęcie ***b*** jest położone przez punkt, to schematem iloczynu ***ab*** będzie prosta, reprezentująca to co mają te punkty wspólnego, najbliższy jakościowo element którego są specyfikacjami (Bornstein 1935, s. 18). Niech punkty **a** i **b** odwzorowują klasy ***a*** i ***b***, rozumiane w sensie zakresowym. Jeżeli więc mamy związek **ab**, dotyczący wspólnego zakresu klas **a** i **b**, to dwoisty związek klas **a + b** wyrażać będzie połączenie treści klas **a i b**. Warto przy tym pamiętać, że odpowiednio do tego treść **ab** jako element mniej zdeterminowany i zawierający najmniej treści „silnego człowieka) zawierać się na prostej ab między punktami **a** oraz **b** [2].



Rys, 3 Przestrzenne mnożenie i dodawanie pojęć. Na podstawie: (Bornstein 1926)

Rysunek 3 przedstawia schemat relacji między pojęciami w logice treści. Symbole punktów A,B,C oznaczają odpowiednio: rodzaj, różnicę gatunkową i gatunek. Ponadto mamy proste **a** i **b,** symbol **ab** oznacza dwie przesłanki, które mnożą logicznie w terminie środkowym, odpowiadające tym przesłankom terminy krańcowe (pojęcie A, pojęcie B) dodają się we wniosku i występują jako punkt C.

W geometrii istnieje dualność między punktem a prostą. Niech punkt A oznacza przesłankę większą łączącą w sobie dwa pojęcia AB i AC oraz punkt B oznacza przesłankę mniejszą łączącą w sobie dwa pojęcia **ab** i **bc**. Jeśli pokazaną wyżej strukturę sylogizmu, będziemy chcieli wyrazić za pomocą symbolów logiki matematycznej, to oznaczymy przesłankę większą przez **a**, mniejszą przez **b**, otrzymamy dla terminu środkowego symbol **ab** (element wspólny obu przesłanek). W logice tradycyjnej największy element wspólny łączący dwa pojęcia nazywamy ich iloczynem logicznym. W logice geometrycznej łączenie punktów we wspólną prostą to łączenie punktu A z punktem B oraz punktu A z punktem C oznacza łączenie sadów (przesłanek). Teraz więc będziemy mieli następujące dwa szeregi[3]:

Szeregowi klas:

[2] Wynika to bezpośrednio z tzw. zasady trójkąt, odległość punktów leżących na odcinku ab od końców tego odcinka będzie mniejsza odległości do tych końców każdego innego punktu leżącego poza tym odcinkiem

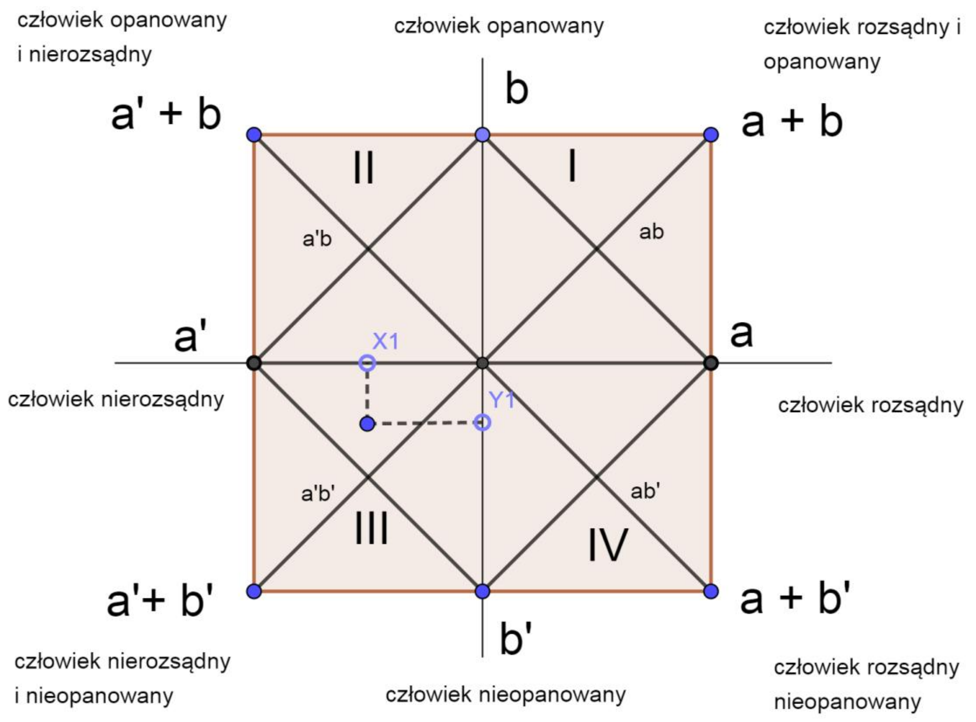
[3] symbole < > oznaczają u Bernsteina zawieranie się

0< ab a < a + b < 1

odpowiadać będzie szereg treści:

1> a + b > a > ab > 0

Tam gdzie zakres klasowy jest największy treść jest najmniejsza, i odwrotnie, najmniejszej treści odpowiada największy zakres. Przejdźmy teraz do podstawowego odwzorowania w dwuwymiarowej logice geometrycznej Bornsteina.



Rys. 4 Odwzorowanie dwuelementowej logiki treści na płaszczyźnie

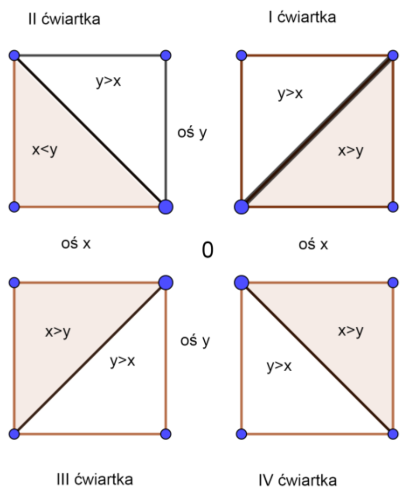
Żeby uchwycić związki łączące tu elementy dialektyczne 0 i 1 z ich niedialektycznymi składnikami czy czynnikami, a podstawowymi elementami ***a – a'***, ***b –b'***. Otóż sama algebra logiki do tego nie wystarcza; jest ona zbyt abstrakcyjna, zbyt mało naoczna, ażeby mogła zdać sprawę z ugruntowania wzajemnego elementów logicznych. Potrzebna tu jest jeszcze geometria, której charakter oglądowy i architektoniczny spełni to, do czego sama algebra nie jest zdolna. Użycie geometrii w sensie logiki geometrycznej stanowi nową jakość w algebrze logiki.

U podstaw tej logiki geometrycznej (topologiki) kładziemy układ współrzędnych Descartes'a, dwie prostopadłe osie przecinające się w punkcie będącym środkiem układu. W ten sposób płaszczyzna układu współrzędnych zostaje podzielona na 4 ćwiartki. Na osi poziomej w dowolnej odległości od środka współrzędnych wyznaczamy punkt a reprezentujący wszystkie punkty, leżące na tej osi na prawo od środka współrzędnych – jest on więc odwzorowaniem kategorii logicznej a. Podobnie po drugiej stronie, symetrycznie wyznaczamy punkt ***a'***, odwzorowujący kategorię logiczną ***a***. Podobnie po drugiej stronie, symetrycznie wyznaczamy punkt ***a'***. odwzorowujący kategorii logicznej ***a'***. I to samo czynimy na osi pionowej wyznaczając na niej punkty kategorialne ***b*** i ***b'***.

Powstaje pytanie, jak odwzorować geometrycznie elementy złożone, iloczyny i sumy logiczne (typu ***ab*** i ***a*** + ***b***) ?. Ażeby uprzytomnić sobie ten problem, w tzw. geometrii rzutowej, która tu w grę wchodzi, mamy dwa działania dualne, które właśnie możemy przyporządkować dwóm dualnym działaniom logicznym, dodawaniu i mnożeniu. Te dwa działania geometryczne to rzutowanie i przecinanie. Rzutowanie (łączenie) dotyczy punktów i w rezultacie daje linię prostą, która punkty te łączy; przecinanie zaś (jednocześnie) dotyczy linii prostych i w rezultacie daje punkt, który te proste jednoczy. Jeżeli te linie proste oznaczymy ***a*** i ***b***, to jednoczący je punkt możemy uznać za odwzorowujący sumę logiczną **a + b**; i podobnie, jeżeli dwa punkty oznaczymy przez ***a*** i ***b***, to prostą je łączącą, będącą jakby ich wspólnym substratem (desygnatem), możemy uznać za odwzorowanie iloczynu logicznego ***ab***.

Przez punkty **a** i **a'** prowadziliśmy proste, równoległe do osi pionowej, zaś przez punkty **b** i **b'** – proste, równoległe do osi poziomej.

Zanim przejdę do opisu przykładu z rys 4. za pomocą logiki geometrycznej Bornsteina, zajmę się nieco bliżej geometrią kartezjańską którą Bornstein wykorzystał w logice treści.



Rys.4 Dominacja elementów x i y w zależności od położenia w ćwiartce

Rys. 4 stanowi opis dyspozycji etycznych z księgi VII „Etyki nikomachejskiej” Arystotelesa (Arystoteles 1956) pokazuje przy użyciu rozsuniętych małych kwadratów logiki treści z rys 4. Mamy dwa typy dominacji treści w każdej ćwiartce kwadratów, które podzielone są na dwa trójkąty, z których jeden (ciemniejszy) wyraża **dominacje treści x nad y** w danym kwadracie a drugi **dominację treści y nad x**. Opis rodzajów dominacji treści pojęć zawiera poniższa tabela.

Numer ćwiartki	Nazwa ćwiartki	x>y segment w typie X	y>x segment w typie Y
I	człowiek opanowany i rozsądny nazywany przez Arystotelesa „umiarkowanym”	**(Ix)** dominacja rozsądku nad opanowaniem	**(Iy)** dominacja opanowania nad rozsądkiem
II	człowiek opanowany ale nierozsądny	**(IIx)** dominacja elementu nierozsądnego nad opanowaniem	**(IIy)** dominacja opanowania nad elementem Nierozsądnym
III	człowiek nieopanowany i nierozsądny	**(IIIx)** dominacja elementu nierozsądnego nad nieopanowaniem	**(IIIy)** dominacja nieopanowania nad elementem nierozsądnym
IV	człowiek nieopanowany i rozsądny	**(IVx)** dominacja rozsądku nad elementem nieopanowania	**(IVy)** dominacja elementu nieopanowania nad rozsądkiem

Tab. 2 Opis rodzajów dominacji treści pojęć

Każdy punkt przestrzeni R^2 dużego kwadratu treści z rys.3 należy rozumieć jako pojęcie, które posiada własną charakterystykę treści. W celu opisu szczegółowego użyłem dyspozycji etycznych opisanych przez Arystotelesa w VII księdze „Etyki nikomachejskiej” Arystotelesa.

Opis szczegółowy małych kwadratów logiki treści pojęć z rys. 4

(I) Człowiek opanowany może działać pod wpływem rozsądnego postanowienia (**Ix**) lub bardziej pod wpływem samego opanowania (**Iy**). Wzorcową osią umiarkowania jest przekątna w I ćwiartce tam się lokują ludzie umiarkowani.

(II) Człowiek ustępliwy (**IIy**, lub uparty **IIx**), człowiek opanowany pożądający rzeczy lub uciech jest nierozumny, ale łatwy do przekonania (**IIy**) drugi natomiast nie ustępuje przed głosem rozumu (**IIx**)

(III i IV) Człowiek nieopanowany jest człowiekiem nieumiarkowanym. Człowiek nieopanowany może działać pod wpływem postanowienia w przekonaniu, że należy gonić za każdą uciechą, którą dana chwili przynosi (**IVy**); natomiast człowiek nieopanowany, który nie żywi takiego przekonania, tak samo jednak goni za każdą uciechą może to robić w znaczeniu bezwzględnym **(IIIy**), wtedy brak opanowania żądz jest czymś haniebniejszym aniżeli ten sam brak w odniesieniu do gniewu. Cczłowiek nieopanowany postępuje wbrew nakazom trafnego mniemania przy czym nieopanowanie gniewu (**IVy**) jest mniej złe aniżeli nieopanowanie władz zmysłowych (**IIIx**). Gniew nie słyszy nakazów rozumu (**IIIy**) lub daje się słyszeć poniekąd nakazy rozumu. (**IVx**).
(IIIx). Człowiek namiętny, ogarnięty namiętnością i nieopanowany, rozwiązły. Spomiędzy ludzi nieopanowanych w odniesieniu do rozkoszy cielesnych, których tyczą się umiarkowanie i rozwiązłość, ten kto na podstawie postanowienia goni za nadmiarem uciech, a unika nadmiaru przykrości, głodu, pragnienia i wszystkiego co dane we wrażeniach dotykowych i smakowych – lecz czyni na mocy swojego postanowienia i rozumu ten nazywa się nieopanowanym z dodatkiem. Jeśli jednak postanowienie nie dotyczy sfery rozkoszy ale chodzi mu o dobra, to człowiek taki jest **człowiekiem podstępnym**.
(**IIIy**) **Człowiek nikczemny** ogarnięty namiętnością i nieopanowany, rozwiązły i goniący za nadmiarem uciech, czyniący to wbrew swemu postanowieniu i rozumowi ten nazywa się nieopanowanym bez żadnego dodatku.
(IV) Człowiek sprytny, nieumiarkowany, który też może działać pod wpływem rozumu. (**IVx) Ludzie sprytni.** Ten sam człowiek nie może być zarazem rozsądnym i nieopanowanym. Nic natomiast nie stoi temu na przeszkodzie, by człowiek sprytny był nieopanowany; dlatego to czasem wydaje się, że niektórzy ludzie są wprawdzie rozsądni, ale nieopanowani, a mianowicie dlatego, że spryt różni się od rozsądku ze względu na postanowienie, a jest jemu pokrewny ze względu na rozumowanie. W **I** i **IV** ćwiartce, gdzie dominuje rozsądek chodzi o rzeczy szlachetne. Przy czym pożądaniem tych rzeczy może u człowieka kierować silne postanowienie **IVx** lub porywczość (**IVy**).

Dzięki Benedyktowi Bornsteinowi otrzymaliśmy geometryczny sposób rozumienia treści pojęć. Na rys.3 ustalono w IIIx punkt (X_1,Y_1). Wychodząc z przesłanek braku opanowania (różnica gatunkowa) i braku rozsądku w powiązaniu z istnieniem postanowienia co do rozkoszy (rodzaj) otrzymujemy gatunek człowieka namiętnego. Jeśli zaś zmienimy postanowienie w przesłance różnicy gatunkowej na postanowienie co do posiadania dóbr to otrzymamy gatunek człowieka podstępnego. Na przekątnej w tym segmencie występują pojęcia, których treści postanowienia co do rozkoszy i posiadania dóbr się równoważą.

Świat pojęć nie jest bezmyślny i przypadkowy. Rządzi nim logika zakresów i logika treści – produkt geometryzacji logiki algebraicznej. Bóg jest geometryczny (gr. Θεόν αεί γεωμετρείν). Matematyka wraz z geometrią jest sferą świadomości bogów, gdzie rządzą linie proste i trójkąty. Ale w świecie realnym linie proste nie występują. Dlatego pojęcia idealne należy przystosować do fizycznej realności. Jak mamy to robić pokazał w swojej geometrii jakościowej nieco zapomniany dzisiaj polski filozof i logik Benedyk Bornstein. Jego geometria rzutowa pomaga znaleźć taką treść pojęć, która będzie odpowiadać cechom rzeczy w świecie realnym. W istocie oparta o geometrię logika treści pokazuje w jaki sposób dokonuje się zawarte w naukach Platona uczestnictwo i partycypacja wielorakich zjawisk w jednej idei, w jednej ich istocie. Bornstein nie zatracił poczucia świata jako całości. Jego kwadrat logiki treści łączy pojęcia, zjawiska i przedmioty według uczestnictwa w tej samej sile metafizycznej, o której można powiedzieć, że jest duszą rzeczy.

Abstrakt

Zapomniany prekursor uniwersalizmu matematycznego. Benedykta Bornsteina geometryczno-logiczna filozofia pojęć

Nieco zapomniany dzisiaj filozof i logik Benedykt Bornstein był jednym z pierwszych polskich filozofów nauki. Chciał spełnić marzenie Leibniza, aby każdy krok rozumowania abstrakcyjnego mógł znaleźć swe analogony przestrzenne. Dlatego zajmował się strukturalistycznym ujęciem matematyki i był w tej dziedzinie uznany za preskusora tego co dokonało się dopiero w latach 80 ubiegłego wieku i co jest nazywane współcześnie teorią kategorii. W swoim systemie metafizycznym Benedykt Bornstein prezentował uniwersalistyczne podejście. Twierdził, że w przedmiotach i zjawiskach świata tkwią niewątpliwie w swoistej realnej postaci kategorie i struktury uniwersalne, logiczne formy wspólne wszystkim dziedzinom bytu, wszędzie się zachowujące. Jako narzędzie filozoficzne wykorzystywał geometrie rzutową, za pomocą której, stworzył kategorialny system logiki geometrycznej, podlegającej rachunkowi algebraicznemu. Przekształcił postać mnogościową w postać kategorialnej geometrii jakościowej. Innymi słowy wykrywał u obiektów geometrycznych miejsce logiczne (topologiczne) i dowodził, że obiekty te są elementami struktury. Referat przedstawi tożsamość struktury świata przestrzennego i logicznego na przykładach, pozwalających zrozumieć co to jest sens kategorialny. Związek dziedziny logicznej z dziedziną realną w systemacie Bornsteina zostanie zaprezentowany na przykładzie sylogizmu, a geometryzacja i uprzestrzennienie logiki matematycznej na przykładzie dwuwymiarowej logiki kategorialnej.

słowa kluczowe: **logika zakresu, logika treści, geometria jakościowa**

Bibliografia

Arystoteles (1956), *Etyka nikomachejska*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1956.

Bornstein, B.(1926). *Geometria logiki kategorialnej i jej znaczenie dla filozofii*, „Przegląd Filozoficzny" 29(1926).

Bornstein, B. (1935). *Architektonika świata,* T. II, *Logika geometryczno-architektoniczna,* Warszawa: Druk. B-cia Drapczyńscy.

Bornstein, B. (1938). *Zarys teorii logiki dialektycznej*, w: *Benedykta Bornsteina niepublikowane pisma z teorii poznania, logiki i metafizyki*, K. Śleziński, Uniwersytet Śląski w Katowicach, Katowice 2014.