

# Przełom w Rozumieniu Czasu: Jak Geometria p-Gluonów Wyjaśnia Dylatację i Programowalność Rzeczywistości

Arkadiusz Okupski

October 22, 2025

## Abstract

Niniejsza praca przedstawia hipotezę filozoficzną, której celem jest dostarczenie nowej ontologii dla fizyki fundamentalnej. Postulujemy, że obserwowalna rzeczywistość – w tym materia, energia i oddziaływania – jest wtórną manifestacją stanów dynamicznej, geometrycznej esencji, której fundamentalnymi kwantami są **p-gluony** (gluony pęcherzykowe). Czasoprzestrzeń, skwantowana na p-gluony, stanowi fundamentalny ekran, na którym rzeczywistość jest wyświetlana jako dynamiczne wzory aktywacji. Prawa fizyki pełnią rolę algorytmu renderującego, określającego ewolucję tych wzorów w czasie. Kluczowym elementem modelu jest rozróżnienie między kolosalną **energią strukturalną** p-gluonów, zamrożoną w geometrii, a znikomą **energiją aktywacji**, która napędza obserwowalną fizykę.

## 1 Uwaga Terminologiczna: p-Gluony jako Kwanty Geometrii

W niniejszej pracy wprowadzam termin “**p-gluon**” (gluon pęcherzykowy), aby odróżnić go od gluonu znanego z Modelu Standardowego fizyki cząstek. Ta zamierzona ewolucja terminologiczna ma głęboki sens filozoficzny i wynika z istotnych podobieństw koncepcyjnych, przy jednoczesnym podkreśleniu fundamentalnej różnicy ontologicznej.

- **W Modelu Standardowym:** Gluony są nośnikami oddziaływań silnych *pomiędzy cząstkami* w istniejącej czasoprzestrzeni. Oddziałują one same ze sobą, co prowadzi do nieabelowości oddziaływań silnych.
- **W niniejszej teorii: p-Gluony** są **fundamentalnymi kwantami samej czasoprzestrzeni**. Są one zarówno “budulcem” geometrii, jak i uniwersalnym nośnikiem wszystkich oddziaływań poprzez zmianę lokalnej polaryzacji geometrycznej. Koncepcja “pęcherzyka” oddaje ich naturę jako elementarnej jednostki “pianki” czasoprzestrzennej.

## 1.1 Uzasadnienie wyboru terminologii

Nazwa “p-gluon” (gluon pęcherzykowy) została wybrana z czterech kluczowych powodów:

1. **Samooddziaływanie:** Podobnie jak gluony Modelu Standardowego, p-gluony oddziałują same ze sobą, tworząc dynamiczną sieć wzajemnych powiązań. Ich “odpychanie” się pod wpływem kompresji stanowi źródło oddziaływań silnych.
2. **Natura “sklejająca”:** Oba pojęcia opisują byty, które “sklejają” rzeczywistość – w jednym przypadku kwarki w hadronach, w drugim przypadku – geometryczne zaczepy Z2 w stabilne konfiguracje materii [2].
3. **Przenoszenie oddziaływań:** W obu ujęciach gluony są mediatorami oddziaływań, choć na zupełnie różnych poziomach fundamentalności. p-Gluon jest uniwersalnym mediatorem.
4. **Koncepcja zaczepów Z2:** Mechanizm “zaczepów” geometrycznych, opisany w osobnej pracy autora [2], bezpośrednio odpowiada koncepcji p-gluonów jako kwantów czasoprzestrzeni tworzących punkty zaczepienia dla oddziaływań.

## 1.2 Różnice fundamentalne

Mimo podobieństw terminologicznych, różnice są głębokie:

- **Status ontologiczny:** W Modelu Standardowym gluony są cząstkami w czasoprzestrzeni. W tej teorii **p-gluony są czasoprzestrzenią**.

- **Uniwersalność:** p-Gluony są źródłem **wszystkich** oddziaływań, nie tylko silnych. Oddziaływanie elektromagnetyczne to propagacja stanu wzbudzenia w sieci p-gluonów, a grawitacja to emergentne napięcie całej sieci.
- **Skala:** Gluony Modelu Standardowego operują w skalach jądrowych ( $\sim 10^{-15}$  m), podczas gdy p-gluony istnieją w skali Plancka ( $\sim 10^{-35}$  m).

Świadome użycie nowej, pokrewnej nazwy podkreśla unifikacyjny charakter proponowanej teorii, w której oddziaływania silne okazują się szczególnym przejawem fundamentalnej geometrii czasoprzestrzeni.

## 2 Hipoteza Podstawowa

### 2.1 Ontologia Geometryczna

Postulujemy, że fundamentalnym substratem rzeczywistości nie są cząstki czy pola w przestrzeni, lecz **geometryczna czasoprzestrzeń** o dyskretnej, kwantowej naturze. Podstawowym bytem jest **p-gluon**, rozumiany jako fundamentalny kwant tej czasoprzestrzeni, modelowany jako "pęcherzyk" w fundamentalnej piance. p-Gluony tworzą gęstą, dynamiczną sieć, stanowiąc uniwersalny "ekran", na którym wyświetlana jest rzeczywistość.

### 2.2 Emergencja Zjawisk Fizycznych

Wszystkie obserwowalne byty i siły są emergentnymi własnościami stanów tej geometrycznej sieci p-gluonów:

- **Materia** to stabilne, skondensowane stany geometryczne (**ZKP** – Zwarta Konfiguracja Próżni), będące lokalnymi konfiguracjami p-gluonów o podwyższonej energii aktywacji. Koncepcja ZKP i jej przeciwnego stanu RKP (Rozwarta Konfiguracja Próżni) została szczegółowo omówiona w [1].
- **Energia** Energia stanowi miarę całkowitej gęstości energii w sieci p-gluonów. Przejawia się ona dwójako: jako energia związana ze stanem wewnętrznym 'pęcherzyka', jak i poprzez reakcję jego geometrycznego rusztowania na oddziaływania zewnętrzne. To właśnie opór tego rusztowania przeciwko deformacji odpowiada za zjawisko 'nabierania masy' przez kwarki, które w pełni ujawnia się, gdy łączą się one w hadrony. W ten sposób większość

masy nukleonów pochodzi nie bezpośrednio z masy spoczynkowej kwarków, lecz z energii zmagazynowanej w odkształconej geometrii p-gluonów – będącej bezpośrednim przejawem ich energii strukturalnej. Mechanizm ten oferuje geometryczne wyjaśnienie dla słynnej równości  $E=mc^2$ , gdzie masa okazuje się być przejawem energii zmagazynowanej w odkształconej geometrii fundamentalnej czasoprzestrzeni.

- **Oddziaływania** są konsekwencją dynamicznego dążenia sieci do stanu równowagi geometrycznej. Siła jądrowa silna to mechaniczny opór p-gluonów poddawanych kompresji, co znajduje rozwinięcie w koncepcji zaczepów Z2 [2].
- **Foton** stanowi kwantowe wzbudzenie propagujące się przez sieć p-gluonów jako sekwencja zmian ich stanów geometrycznych. Prędkość światła  $c$  jest maksymalną, nieprzekraczalną prędkością tej propagacji, wynikającą z fundamentalnych ograniczeń dynamicznych samej sieci czasoprzestrzeni.

### 3 Obliczenie Skali Fundamentalnej: p-Gluon jako Kwant Czasoprzestrzeni

#### 3.1 Dwuaspektowy Model p-Gluonu

Rozwiązaniem paradoksu niskiej gęstości energii próżni jest rozróżnienie dwóch aspektów p-gluonu jako kwantu czasoprzestrzeni:

1. **Energia Strukturalna ( $E_S$ ):** Maksymalna energia, jaką p-gluon *może pomieścić* jako fundamentalny kwant czasoprzestrzeni. Jest to własność definiująca sam byt - “koszt istnienia” kwantu geometrii, związany z utrzymaniem samej “pęcherzykowej” struktury. Dla p-gluonu w skali Plancka,  $E_S \sim E_P$ .
2. **Energia Aktywacji ( $E_A$ ):** Rzeczywista energia *przechowywana* w p-gluonie w danym stanie, odpowiadająca jego wzbudzeniu lub polaryzacji. To właśnie zmiany  $E_A$  wraz z  $E_S$  manifestują się jako fizyka obserwowalna - materia, oddziaływania, ciśnienie próżni.

### 3.2 Interpretacja Filozoficzna

Wartość  $k = E_A/E_S \sim 10^{-123}$  oznacza, że **fundamentalna geometria operuje na znikomym ułamku swojej pełnej mocy**.

Przepaść między  $E_S$  a  $E_A$  stanowi rozwiązanie problemu hierarchii w fizyce fundamentalnej i znajduje naturalne wyjaśnienie w kontekście geometrii wyższego wymiaru oraz koncepcji “wykraplania” energii.

### 3.3 Obliczenie Fundamentalnej Skali Długości

Energia strukturalna p-gluonu związana jest z jego skalą długości przez relację:

$$E_S \sim \frac{\hbar c}{L} \quad (1)$$

Zakładając, że  $E_S$  jest rzędu energii Plancka ( $E_P = \sqrt{\hbar c^5/G} \approx 1.96 \times 10^9$  J), otrzymujemy:

$$L \sim \frac{\hbar c}{E_P} = \sqrt{\frac{\hbar G}{c^3}} = L_P \approx 1.6 \times 10^{-35} \text{ m} \quad (2)$$

Otrzymany wynik potwierdza, że p-gluon jako kwant czasoprzestrzeni naturalnie istnieje w **skali Plancka**.

### 3.4 Paradoks Niskiej Gęstości Energii Próżni

Obserwowana gęstość energii próżni  $\rho_{\text{obs}} \approx 6 \times 10^{-10} \text{ J m}^{-3}$  jest ekstremalnie niska w porównaniu z gęstością energii strukturalnej:

$$\rho_S \sim \frac{E_P}{L_P^3} \approx 10^{113} \text{ J m}^{-3} \quad (3)$$

Stosunek  $\rho_{\text{obs}}/\rho_S \sim 10^{-123}$  znajduje naturalne wyjaśnienie: obserwowana gęstość energii odpowiada jedynie podstawowemu poziomowi **energii aktywacji**  $E_A$  p-gluonów w próżni, podczas gdy główna część energii ( $E_S$ ) jest “zamrożona” w geometrii i stanowi renormalizowane do zera tło. Wartość współczynnika efektywności dla próżni wynosi zatem:

$$k_{\text{próżnia}} = \frac{\rho_{\text{obs}}}{\rho_S} \sim 10^{-123} \quad (4)$$

## 4 Struktura Materii w Geometrii Kwantowej

### 4.1 Emergencja Cząstek Elementarnych

W proponowanym paradygmacie, cząstki elementarne nie są punktami, lecz emergentnymi konfiguracjami p-gluonów. Podczas gdy konwencjonalna fizyka traktuje elektron jako cząstkę punktową, w ujęciu geometrycznym musi on zajmować skończoną objętość. Przyjmując za naturalną skalę długość Comptona elektronu  $\lambda_C = \frac{\hbar}{m_e c} \approx 3.9 \times 10^{-13} \text{ m}$ , otrzymujemy gęstość energii rzędu  $\sim 10^{24} \text{ J m}^{-3}$ . Ta wartość, będąc 89 rzędów wielkości poniżej gęstości Plancka, sugeruje, że elektron reprezentuje stan o stosunkowo niskim wzbudzeniu geometrycznym.

### 4.2 Koncepcja Efektywnej Energii Aktywacji

Kluczowym postulatem ontologicznym jest rozróżnienie między pełną energią strukturalną p-gluonu a energią uczestniczącą w niektórych oddziaływaniach:

$$E_A = k \cdot E_S \quad (5)$$

gdzie:

- $E_S \sim \frac{\hbar c}{L_P}$  - energia strukturalna p-gluonu (rzędu energii Plancka)
- $k$  - fundamentalny współczynnik efektywności
- $E_A$  - energia aktywacji uczestnicząca w fizyce emergentnej

### 4.3 Hierarchia Współczynnika Efektywności

Wartość współczynnika  $k$  zmienia się w zależności od stanu czasoprzestrzeni:

- **Próżnia podstawowa:**  $k_{\text{próżnia}} \sim 10^{-123}$
- **Stany materialne:**  $k_{\text{materialne}} > k_{\text{próżnia}}$  (wartość zależna od stopnia wzbudzenia geometrycznego)
- **Stany quasi-materialne:**  $k$  przyjmuje wartości pośrednie, odpowiadające ciemnej materii [5] i ciemnej energii [4]

#### 4.4 Interpretacja Współczynnika $k$

Wartość  $k \sim 10^{-123}$  dla próżni nie jest “stałą do dopasowania”. Jest to **fundamentalna własność programowalnej geometrii czasoprzestrzeni**, określająca stosunek:

$$k = \frac{E_A}{E_S} \quad (6)$$

Ta wartość oznacza, że:

*“Programowalna geometria czasoprzestrzeni operuje na znikomym ułamku ( $\sim 10^{-123}$ ) swojej pełnej mocy obliczeniowej/energetycznej w stanie podstawowym. Fizyka, którą obserwujemy, jest emergentną manifestacją tego minimalnego poziomu aktywacji fundamentalnej sieci p-gluonów, podczas gdy stany materialne reprezentują lokalnie zwiększony poziom wzbudzenia.”*

#### 4.5 Analogia Komputerowa

*“Programowalna geometria czasoprzestrzeni przypomina superkomputer wykorzystujący najczęściej  $10^{-123}$  swojej mocy obliczeniowej w stanie spoczynku. Fizyka, którą obserwujemy, jest jak prosty program działający na tym potężnym sprzęcie - wykorzystuje znikomy ułamek dostępnych zasobów, podczas gdy większość mocy pozostaje ‘uśpi-ona’ w fundamentalnej strukturze p-gluonów. Tworzenie się materii odpowiada lokalnemu zwiększeniu wykorzystania mocy obliczeniowej.”*

Ta analogia wyjaśnia, dlaczego:

- Obserwujemy tak niską gęstość energii próżni
- Materia emerguje z geometrycznych konfiguracji
- Prawa fizyki wydają się ‘dostrojone’

#### 4.6 Problem Emergencji Masy

Pełne określenie relacji między geometrią a energią w emergencji masy pozostaje otwartym problemem w proponowanym ujęciu. Podczas gdy koncepcja

energii strukturalnej i aktywacji oferuje eleganckie wyjaśnienie problemu hierarchii, mechanizm generowania konkretnych wartości mas cząstek elementarnych wymaga dalszego rozwinięcia formalizmu dynamicznego opisującego oddziaływania w sieci p-gluonów.

## 5 Konsekwencje Filozoficzne

Proponowana hipoteza prowadzi do następujących konsekwencji filozoficznych:

1. **Prymat Geometrii:** Właściwości geometryczne są pierwotne wobec własności materialnych. Materia jest “zgiętą” czasoprzestrzenią.
2. **Rzeczywistość jako Proces:** Rzeczywistość jest bardziej dynamicznym zbiorem zdarzeń i relacji (aktywacji w sieci) niż zbiorem statycznych obiektów.
3. **Hierarchia Energii:** Fizyka emergentna działa na znikomym ułamku ( $k \sim 10^{-123}$ ) pełnej energii geometrii, co rozwiązuje problem hierarchii.
4. **Unifikacja Zasad:** Zasada holograficzna znajduje w ramach proponowanej ontologii naturalne i eleganckie wyjaśnienie. Podstawowym “ekranem” jest wszechobecna sieć p-gluonów, gdzie każdy p-gluon pełni funkcję fundamentalnego “piksela” rzeczywistości. Informacja o stanie każdego układu fizycznego jest zakodowana w dynamicznych konfiguracjach tych właśnie składników.

Postulujemy, że każdy byt fizyczny – jak proton – może być opisywany na trzech równoważnych poziomach: jako cząstka materialna, jako fala probabilistyczna, lub jako czysta informacja. Każde z tych ujęć jest prawdziwe, a wybór perspektywy zależy od kontekstu obserwacji. W ujęciu informacyjnym, “materialna” rzeczywistość okazuje się być wyświetlaną informacją na fundamentalnym ekranie p-gluonów.

Ta perspektywa oferuje intuicyjne wyjaśnienie dla pozornie paradoksalnych przewidywań fizyki relatywistycznej. Dylatacja czasu i paradoks bliźniąt przestają być zagadkowe, gdy zrozumiemy, że “rzeczywistość” jest dynamicznym strumieniem informacji renderowanym na sieci p-gluonów. W ujęciu relatywistycznym, ten “film” po prostu zwalnia lub przyspiesza w zależności od warunków brzegowych.



5. **Granice Rzeczywistości:** Prędkość światła  $c$  jest fundamentalną granicą wytrzymałości geometrycznych “wiązaniami” między p-gluonami, a nie jedynie prędkością propagacji sygnału.
6. **Dynamiczny Charakter Rzeczywistości:** Różnica między próżnią a materią jest różnicą stopnia, a nie rodzaju – stanowi continuum możliwych poziomów wzbudzenia geometrycznego.

## 6 Wyjaśnienie dla nieprzekraczalności prędkości światła

Niniejsza koncepcja oferuje nowe, ontologiczne wyjaśnienie dla nieprzekraczalności prędkości światła  $c$ , które zasadniczo różni się od ujęć przyjmowanych w głównych teoriach fizycznych.

### 6.1 Stanowisko Współczesnej Fizyki

- **Względności Einsteina:** Prędkość światła  $c$  jest fundamentalnym postulatem i stałą występującą w równaniach. Zjawisko wzrostu masy przy prędkościach relatywistycznych jest **opisem matematycznym** wynikającym z transformacji Lorentza, nie zaś wyjaśnieniem fizycznego mechanizmu stojącego za tą barierą.
- **Kwantowa teoria pola:** Prędkość  $c$  jest wbudowana w strukturę teorii poprzez metrykę czasoprzestrzeni Minkowskiego. Cząstki bezmasowe poruszają się z  $c$  z definicji. Podobnie jak w OTW, teoria ta dostarcza opisu, ale nie wskazuje fundamentalnego **mechanizmu**, który uniemożliwia przekroczenie  $c$ .
- **Pętlowa grawitacja kwantowa i teoria strun:** Teorie te podejmują próbę kwantowania czasoprzestrzeni. Mimo to, prędkość światła  $c$  jest w nich zwykle **zakładana** jako fundamentalna stała, a nie emergentna własność. Brakuje w nich koncepcji “energii strukturalnej” samej czasoprzestrzeni jako fizycznej bariery.

### 6.2 Unikalność Proponowanego Mechanizmu

Proponowane ujęcie radykalnie zmienia perspektywę:

1. Prędkość  $c$  jest traktowana jako **własność emergentna**, wynikająca z właściwości dynamicznej sieci p-gluonów, a nie jako pierwotny postulat.
2. Wprowadza się fizyczną barierę energetyczną w postaci **energii strukturalnej** czasoprzestrzeni, szacowanej na  $\sim 10^{113} \text{ J m}^{-3}$ . Próba przekroczenia  $c$  wymagałaby pokonania tej energii, co jest fizycznie niemożliwe.
3. Mechanizm wyjaśnia zjawisko wzrostu “masy relatywistycznej” jako **przemianę energii kinetycznej w pracę deformacji geometrii** fundamentalnej sieci. Energia dostarczana do przyspieszania obiektu jest w rzeczywistości zużywana na rekonfigurację stanów p-gluonów, z których ten obiekt się składa.

### 6.3 Przesunięcie Perspektywy

W konwencjonalnym ujęciu cząstka istnieje w czasoprzestrzeni i przez nią się porusza. W niniejszym modelu cząstka **jest** specyficzną konfiguracją czasoprzestrzeni. W związku z tym, “przyspieszanie” nie jest rozumiane jako poruszanie się *przez* statyczne tło, lecz jako **propagacja zmiany stanu** w dynamicznej sieci. Prędkość światła jest fundamentalną granicą szybkości, z jaką ta zmiana może się rozprzestrzeniać.

### 6.4 Kontekst Historyczny

Nawet historyczna koncepcja eteru w ujęciu Lorentza i Fitzgeralda, która traktowała go jako medium dla światła, nie posuwała się tak daleko. Eter był medium, w którym się poruszano, a  $c$  było prędkością względem niego. Brakowało koncepcji, że samo medium posiada tak kolosalną **własną energię strukturalną**, która fizycznie uniemożliwia przekroczenie prędkości propagacji wzbudzeń w nim.

### 6.5 Mechanizm Dylatacji Czasu w Geometrii p-Gluonów

Proponowane ujęcie oferuje jednolite wyjaśnienie dla zarówno relatywistycznej jak i grawitacyjnej dylatacji czasu. W obu przypadkach fundamentem jest **deformacja geometrycznej struktury p-gluonów**:

- W scenariuszu relatywistycznym, przyspieszanie obiektu materialnego do prędkości bliskich  $c$  powoduje stopniowe **ściskanie p-gluonów** zarówno

w otaczającej czasoprzestrzeni, jak i w samej strukturze przyspieszanego obiektu. Ta kompresja geometryczna manifestuje się jako wzrost “masy relatywistycznej” – zjawisko analogiczne do procesu “ubierania” gołych kwarków w energię wiązania podczas formowania hadronów.

- **W scenariuszu grawitacyjnym**, silne pola grawitacyjne wywierają analogiczne **ciśnienie na geometrię p-gluonów**, trwale deformując ich strukturę.

W obu przypadkach, przeciążona geometria p-gluonów odpowiada poprzez **zmniejszenie tempa renderowania rzeczywistości**. “Film” czasoprzestrzeni zwalnia swoje klatki, gdy fundamentalne piksele – p-gluony – pracują pod zwiększonym obciążeniem geometrycznym.

Ta perspektywa ujawnia głęboką jedność: **ruch i grawitacja to różne przejawy tego samego fundamentalnego oddziaływania z geometryczną tkanką rzeczywistości**.

## 7 Podsumowanie

Hipoteza Geometrycznej Podstawy Rzeczywistości oferuje spójny paradygmat, w którym fizyka powraca do swoich platońskich korzeni. Kluczowym osiągnięciem proponowanego ujęcia jest ontologiczne wyjaśnienie dla nieprzekraczalności prędkości światła  $c$ , które przesuwają je z poziomu matematycznego postulatu na poziom **fizycznej własności** fundamentalnej tkanki rzeczywistości. W odróżnieniu od głównych nurtów fizyki, które przyjmują  $c$  jako daną, niniejsza koncepcja utożsamia tę fundamentalną barierę z kolosalną energią strukturalną samej czasoprzestrzeni, szacowaną na rząd  $10^{113} \text{ J m}^{-3}$ . Przedstawia ona konkretny mechanizm, w którym energia dostarczana w celu przyspieszania obiektu jest w rzeczywistości zużywana na pracę deformacji geometrycznej sieci p-gluonów, co objawia się jako wzrost “masy relatywistycznej” i stanowi fizyczny powód niemożliwości przekroczenia  $c$ .

Proponowane rozróżnienie energii strukturalnej i aktywacji w sieci p-gluonów zapewnia eleganckie wyjaśnienie zarówno skali Plancka, jak i problemu niskiej wartości stałej kosmologicznej. Model ten, zakorzeniony w koncepcji “pianki” p-gluonowej, stanowi obiecujący punkt wyjścia do wypracowania formalizmu matematycznego opisującego emergencję praw fizyki z dynamicznej sieci kwantów czasoprzestrzeni.

## References

- [1] Arkadiusz Okupski, *A Tale of Deep Symmetry in the World*, Zenodo, 2025. <https://zenodo.org/records/17102198>
- [2] Arkadiusz Okupski, *The Six Fasteners of Spacetime Hypothesis*, Zenodo, 2025. <https://zenodo.org/records/17203520>
- [3] Arkadiusz Okupski, *The Birth of the Universe from a Failed Suicide*, Zenodo, 2025. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17237848>
- [4] Arkadiusz Okupski, *Quasi-Antimatter as the Geometric Source of Dark Energy*, Zenodo, 2025. <https://zenodo.org/records/17298265>
- [5] Arkadiusz Okupski, *Quasi-Matter (qM) as the Fundamental Nature of Dark Matter*, Zenodo, 2025. <https://zenodo.org/records/17289033>