

„COMMENTARIOLUS” DO WYKŁADU INAUGURACYJNEGO

PROF. DR HAB. ANDRZEJ DRZEWIŃSKI

WYDZIAŁ FIZYKI I ASTRONOMII

3 PAŹDZIERNIKA 2016 r.



Z górą dwieście lat temu Ignacy Krasicki pisząc bajki, w aluzyjny sposób adresował do siebie współczesnych, krytykę ówczesnego społeczeństwa. Zaryzykuję stwierdzenie, że filmy fantastyczno-naukowe to takie współczesne bajki, a więc zasadne jest pytanie, czy i one mogą uczyć, bawiąc? W tym przypadku mam na myśli poszerzanie naszej wiedzy o przyrodzie, prawach nią rządzących, a nie o samym człowieku.

Sięgnijmy po standardowy przykład: eksplozje i wybuchy w kosmosie. Fale dźwiękowe mogą podróżować tylko przez materię, gdyż nie są niczym innym, jak jej zaburzeniem (np. lokalną zmianą gęstości). Kluczowe w tym jest, aby owa materia - nośnik dźwięku - wypełniała cały obszar od źródła dźwięku do naszego ucha. Wtedy emiter dźwięku, powiedzmy membrana bębna, porusza sąsiadujące z nią cząsteczki powietrza, te zaś wpływają na swoich sąsiadów, te na kolejne i tak, krok za krokiem, odstępstwo od jednorodnego rozkładu położenia cząstek dochodzi do odbiornika, np. błony w naszym uchu. Dlatego, kiedy coś wybuchu na Ziemi, uwolniona energia podgrzewa powietrze, które błyskawicznie zwiększa swoją objętość i tworząc warstwę o wyższej gęstości, przesuwa się z dużą prędkością. W powietrzu dźwięk rozchodzi się z prędkością około 340 m/s, w wodzie około 1500 m/s, a w stalowej szynie prawie 6000 m/s.

W próżni materii brak, więc z natury rzeczy nie ma medium, którego struktura mogłaby zostać zaburzona. Tym

Motto: „Przede wszystkim nie nudzić”

samym wszelkie eksplozje pozostają nieme, a jedyne, co może do nas dotrzeć, to błysk światła. Co więcej, ów błysk będzie znacznie mniej efektowny, gdyż do powstania wielkich kul ognia potrzebny jest tlen. W próżni ujrzymy coś przypominającego błysk flesza, który rozchodzi się koncentrycznie na wszystkie strony i bynajmniej nie towarzyszą mu smugi dymu unoszące się do góry. Dlaczego? To proste. W kosmosie, gdy nie jesteśmy blisko dużej masy (np. planety), nie ma „góry” i wszystkie kierunki są równoważne.

No i jak tu kręcić efektowne sceny, ktoś powie. Trzymając się realizmu, pójdziemy z torbami, zaczną biadolić producenci. Czyżby? Wystarczy sobie przypomnieć liczącą prawie pół wieku *Odyseję kosmiczną* Stanleya Kubricka, gdzie cisza połączona z sugestywnym obrazem potrafiła tworzyć niepowtarzalny nastrój. Tu taka dygresja, film Kubricka wiele się zestarzał, może dlatego, że Kubrick przed kręceniem kazał swoim współpracownikom zebrać maksymalnie dużo informacji, ale ze źródeł, które nie miały nic wspólnego z przemysłem filmowym. Hmm... chociaż pewnie nie było bez znaczenia, że *2001: Odyseja kosmiczna* była pierwszym w historii wielkobudżetowym filmem SF. A wracając do głównego wątku, to czy trzeba robić hałas? Nie, nie trzeba, ale bardzo trudno temu się oprzeć.

W kolejnym ruchu weźmy na tapetę film katastroficzny pt. *Pojutrze* opisujący serię anomalii pogodowych nawiedzających naszą planetę, a prowadzących do globalnej katastrofy. Golfstrom przestaje przepompowywać ciepło na północny Atlantyk, grad wielkości tenisowych piłek masakruje Tokio, a gigantyczne trąby powietrzne obracają Los Angeles w perzynę. Jednak najbardziej widowiskowe jest „nowe” zjawisko określane mianem antycyklonu, a polegające na gwałtownym opadnięciu lodowatych mas powietrza z troposfery wprost na powierzchnię Ziemi. W troposferze temperatura może spaść aż do -75°C , to fakt. Ale gdyby doszło do zjawiska opisanego w filmie, to opadające supermroźne powietrze uległoby kompresji, gdyż niższe warstwy atmosfery są znacznie bardziej ściśnięte. W konsekwencji masy powietrza z troposfery ogrzałyby się i w żaden sposób nie mogłyby doprowadzić do zamrażania wszystkich urządzeń... no i tych, co je obsługują. Niestety, w wielu filmach mamy do czynienia z tego typu nadużyciami, gdzie za cenę prawdy naukowej otrzymujemy efektowne sceny.

Teraz jest dobry moment, aby przyjrzeć się historii Marka Watney’ a, inżyniera i botanika z filmu *Marsjanin*, pozostawionego na Marsie, który musi wykorzystać całą swoją wiedzę, aby przeżyć. Wpierw zaczyna wytwarzać wodę poprzez

katalizę hydrazyny, czyli paliwa raketowego i łączenie otrzymanego wodoru z tlenem. Czy to możliwe? Ależ tak! Chociaż szansa wylecenia w powietrze jest przy tym wyjątkowo duża. Nawiasem mówiąc, podczas swoich perygrinacji nasz astronauta normalnie chodzi na Marsie, a przecież ze względu na grawitację, wyraźnie niższą niż na Ziemi, prędzej powinien kicać, jak na Księżycu. Z kolei habitat, w którym Mark mieszka, bardzo dobrze odwzorowuje prototypy modułów mieszkalnych obecnie testowanych przez NASA. Również pojazd wykorzystany przez bohatera do opuszczenia Czerwonej Planety to MAV (Mars Ascent Vehicle), pojazd aktualnie projektowany przez NASA. W istocie jest

i szukania nowych, odważnych rozwiązań. Ale zdarzają się znacznie bardziej bezpośrednie związki. Co ciekawsze, dotyczy to także badań podstawowych, a więc takich, które zajmują się odkrywaniem praw przyrody.

Kip Thorne to amerykański fizyk, specjalista od teorii względności i grawitacji, który został zaangażowany przez Christophera Nolana, jako konsultant jego filmu pt. *Interstellar*. Ponieważ dla fabuły filmu kluczową rolę odgrywa olbrzymia, rotująca czarna dziura, Thorne został poproszony o możliwie najwierniejsze jej przedstawienie na ekranie. Wymagało to przygotowania całkiem nowego programu graficznego bazującego na równaniach Ogólnej



planowane, że kilka lat przed przybyciem misji załogowej pojazd ma być dostarczony na Marsa. A podczas oczekiwania będzie pobierał metan zawarty w atmosferze, aby na jego bazie wyprodukować paliwo potrzebne na odlot. MAV będzie w stanie uzyskać prędkość pozwalającą dotrzeć na orbitę parkingową, gdzie będzie krążył główny statek, który zabierze wszystkich na Ziemię. Jednak w filmie statek Hermes wcale nie jest na orbicie parkingowej, a leci po trajektorii hiperbolicznej, a więc ma drugą prędkość kosmiczną, która na Marsie wynosi 5 km/s. Nasz bohater, mimo, że patroszy pojazd ze wszystkiego co zbędne, usuwa nawet stożek osłony czołowej, zastępując go zwykłą plandeką, to nie ma szans rozpędzić się bardziej niż do pierwszej prędkości kosmicznej, czyli 3,6 km/s. Ciężko, oj ciężko byłoby mu się spotkać z Hermesem... Reasumując - *Marsjanin* w reżyserii Ridleya Scotta pozostaje wyjątkowo wierną pod względem technicznym produkcją, chociaż w kilku elementach wyraźnie przymknęto oko na rzetelność naukową.

O wartości dydaktycznej filmów fantastyczno-naukowych już coś wiemy, pójdźmy krok dalej i zadajmy pytanie: czy filmy fantastyczno-naukowe mogą inspirować naukowców? Innymi słowy, czy oprócz pomocy w ogarnięciu już ugruntowanej wiedzy, mogą także podpowiadać naukowcom nowe idee czy rozwiązania? Bezpieczna odpowiedź jest taka, że podstawowy wpływ fantastyki na naukowców, to tworzenie klimatu sprzyjającego pracy twórczej. Przede wszystkim mam tu na myśli zachętę do przełamywania stereotypów

Teorii Względności, gdyż w pobliżu tak masywnego obiektu czasoprzestrzeń ulega zakrzywieniu, co sprowadza się do tego, że promienie światła przestają biec po prostych. Co więcej, gaz i pył z otoczenia obiektu jest przyciągany i opadając ku grawitacyjnej osobliwości, zaczyna wirować z olbrzymią prędkością. Tworzy się przy tym wielki, rozgrzany dysk materii, w przybliżeniu przypominający pierścień Saturna. Jednak po wprowadzeniu danych do programu Thorna obraz ukazał się zupełnie inny niż zakładano na początku. Oprócz świeżącego pierścienia można było dostrzec silną aureolę pochodzącą od zaśnieżonej części dysku, a będącą efektem ugięcia światła ponad i poniżej czarnej dziury. W efekcie wyniki te zostały opublikowane w czasopiśmie naukowym „Classical and Quantum Gravity” w ubiegłym roku. Tytułem suplementu: budżet filmu Christophera Nolana *Interstellar* był ogromny, ponoć Kip Thorne stwierdził, że „nie mógł przegapić takiej okazji”.

Kończąc opowieść możemy sobie zadać pytanie, dlaczego w codziennej działalności człowieka, nauka i sztuka wzajemnie się przyciągają? Pewnie jedna z odpowiedzi może być taka: nauka pomaga nam zrozumieć świat, poznać jego mechanizmy, a dzięki temu wykorzystać tę wiedzę dla poprawy naszego życia. Z drugiej strony, sztuka jest wyrazem ludzkich uczuć, a zarazem narzędziem do poznania ludzkiej osobowości. Te oba obszary działalności człowieka są zbyt ważne, aby mogły być rozdzielone.