WNIOSEK

o finansowanie projektu badawczego

Tytuł projektu

Modelowanie procesów powstawania galaktyk i ograniczenia na profile rozkładu ciemnej materii w galaktykach i gromadach galaktyk.

(Galaxy formation modelling and constraints on Dark Matter Profiles in Galaxies and Galaxy Clusters)

A. DANE WNIOSKODAWCY

1. Nazwa i adres jednostki, w której będzie realizowany projekt
Centrum Astronomiczne Uniwersytetu Mikołaja Kopernika (CA-UMK)
ul. Gagarina, 11, 87-100 Toruń

2. NIP xxx-xxx-xx-xx
REGON xxxxxxxxx

3. Nazwa banku, numer rachunku
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
xxx xxxxxxx xxxxx xxxxx xxxxxx

4. Kierownik projektu (tytuł i stopień naukowy, imię nazwisko, adres prywatny, telefon miejsce zatrudnienia — w przypadku uczelni podać także wydział, instytut, katedrę lub zakład — telefon, e-mail) Numer rejestracyjny projektu

dr Boudewijn Roukema, XXXXXX xx, XXXXXX xx-xxx, (xxx)-xxx-xxxx, XXXX

Data założenia

26 stycznia 2004r.

Zesp Komitetu

PO3D

B. DANE OGÓLNE

1. Planowany okres realizacji projektu. **36**.. *miesięcy (01.2004 – 12.2006)*

2. Liczba osób przewidzianych do udziału w realizacji projektu **2**

3. Rodzaj projektu: ***własny*** - ~~*promotorski – zamawiany Nr*~~ *wg ogłoszenia (niepotrzebne skreślić.*

4. Propozycja skierowania wniosku: (symbol lub nazwa sekcji specjalistycznej Komitetu)

P03D: Astronomia i astrofizyka

5. Planowane nakłady 231920 PLN *(w z) ogółem*

w tym w latach 2005: 120640 PLN; 2006: 55640 PLN, 2007: 55640 PLN

6. Słowa kluczowe

kosmologia obserwacyjna, formowanie galaktyki, ciemna materia, galaktyki karłowaty, gromady galaktyk

7. Streszczenie projektu

(streszczenie może być upowszechnione przez Komitet po zakwalifikowaniu projektu do finansowania)

<u>Modelowanie procesów powstawania galaktyk i ograniczenia na profile rozkładu ciemnej materii w galaktykach i gromadach galaktyk</u>

Przesłanki obserwacyjne dotyczące wartości lokalnych parametrów kosmologicznych – nierelatywistycznej gęstości materii (Ω_{m}), stałej kosmologicznej (Ω_Λ), oraz ich sumy - parametru całkowitej gęstości (Ω_{tot}), w skalach odległości od dziesiątek kiloparseków do dziesiątek gigaparseków — obecnie zbiegły się wskazując że około 25% całkowitej gęstości materii-energii składa się z nie barionowej ciemnej materii.

Istnieje wiele koncepcji rozwijanych w ramach fizyki cząstek elementarnych, dotyczących natury owej ciemnej materii oraz reprezentujących ją potencjalnych kandydatów, takich jak aksjony, wprowadzone jako bozony odpowiedzialne za łamanie symetrii CP, czy też najlżejsze supersymetryczne cząstki (LSP) wprowadzane w supersymetrycznych rozszerzeniach standardowego modelu cząstek, oraz cały szereg eksperymentów poświęconych ich detekcji.

Astrofizyczną wskazówką dotyczącą natury ciemnej materii jest jednoznaczna rozbieżność pomiędzy zaobserwowanymi, a teoretycznie (bądź semianalitycznie) przewidywanymi profilami gęstości ciemnej materii zwłaszcza w galaktykach karłowatych, oraz w gromadach galaktyk. W skrócie problem polega na tym, iż profile teoretyczne powinny być bardziej strome niż zaobserwowane (patrz na przykład McGaugh, Barker & de Blok, ApJ, 584, 566, 2003).

W projekcie proponujemy użyć i dalej rozwijać istniejące narzędzia służące do modelowania powstawania galaktyk - w szczególności oprogramowanie ArFus (Roukema, Ninin, Devriendt, Bouchet, Guiderdoni & Mamon 2001; dostępne pod adresem: `http://adjani.astro.uni.torun.pl/~boud/ArFus/`) jak również przesłanki obserwacyjne, aby spróbować rozwiązać zaobserwowaną rozbieżność. Rozwiązanie to może uwzględniać zarówno błędy w teoretycznej analizie, błędy w dotychczasowej analizie obserwacji, jak również nie standardowe właściwości ciemnej materii. Przewiduje się, że cząstki ciemnej materii, poza oddziaływaniami grawitacyjnymi biorą również udział w oddziaływaniach słabych i tego typu koncepcje mogą być badane w ramach hipotez o samooddziałującej ciemnej materii. (SIDM - self-interacting dark matter). Przykładowo, Totani (arXiv:astro-ph/0401140) wprowadza anihilację neutralin, jako dodatkowe źródło energii w centrach gromad galaktyk, wystarczające dla wypłaszczenia wewnętrznych części profili gęstości.

Planujemy prześledzić każdą z tych możliwości, bez zakładania jakichkolwiek koncepcji, która z nich jest poprawna.

Ponieważ gorąca ciemna materia (HDM) (na przykład masywne neutrina) może reprezentować jedynie małą część całej ciemnej materii, z powodu zaobserwowanego widma mocy fluktuacji gęstości, planujemy rozważać jedynie hipotezy dotyczące zimnej ciemnej materii (CDM).

Techniki modelowania formowania się galaktyk, takie jak zawarte w pakiecie ArFus umożliwiają stworzenie statystyk które mogą być porównane bezpośrednio z obserwacjami. Oczywistym problemem w obserwacjach ciemnej materii jest niemożliwość zaobserwowania jej bezpośrednio. To co jest obserwowane to gwiazdy w galaktyce (bądź neutralny wodór) oraz ich ruch. Hipotezy dotyczące natury (właściwości) ciemnej materii mogą być testowane poprzez modelowanie powstawania galaktyk, począwszy od warunków początkowych, aż do poszukiwanych obserwabli, poprzez uwzględnianie różnego typu przesłanek obserwacyjnych oraz postulowanych założeń.

Na przestrzeniu ostatnich siedemdziesięciu lat wiele pracy włożono w poznawanie natury ciemnej materii. Jednakże, pomimo (bądź z powodu) ogromnej ilości danych obserwacyjnych sytuacja wciąż pozostaje bardzo nie jasna. Co więcej rozwikłanie problemu powstawania galaktyk jest również jednym z podstawowych problemów w polu obserwacyjnej kosmologii.

C. INFORMACJE O WYKONAWCACH

1. Oświadczenia

Przyjmuję warunki udziału w konkursie projektów badawczych, określone w przepisach w sprawie kryteriów i trybu przyznawania i rozliczania środków finansowych ustalanych w budżecie państwa na naukę oraz wyrażam zgodę na zamieszczenie moich danych osobowych zawartych we wniosku w zbiorze danych Komitetu Badań Naukowych oraz na przetwarzanie tych danych zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz. U. Nr 133, poz. 883 z pn. zm.).

2. Wykaz wykonawców

Lp.	Charakter udziału w realizacji projektu, tytuł i stopień naukowy, imię nazwisko, nr PESEL miejsce zatrudnienia, stanowisko	Udział w realizacji projektu	Symbol rodzaju	Podpis
1	Kierownik projektu - dr Boudewijn Roukema CA-UMK, adiunkt	50%	D	
6	Wykonawca - mgr. Bartosz Lew CA-UMK	50%	D	

[1/] należy wpisać, P"- umowa o pracę mianowanie, „Z"- umowa zlecenie, „D"- umowa o dzieło

3. Ankieta dorobku naukowego kierownika projektu i najważniejszych wykonawców projektu

1) Imię i nazwisko

dr Boudewijn Roukema

2) Przebieg pracy naukowej: nazwa szkoły wyższej, instytutu lub innej jednostki organizacyjnej specjalność

data uzyskania tytułu zawodowego, tytułu lub stopnia naukowego

doktora

1989-93: Doktorat z Filozofii w Astronomii i Astrofizyce, Mt Stromlo and Siding Spring Observatories (M.S.S.S.O.), Australian National University (A.N.U.), Canberra.
1985-88: Bachelor of Science (Hons), Australian National University, Canberra, Australia

3) Informacje o pracach wykonanych w okresie ostatnich 4 lat przed zgłoszeniem wniosku

(wykaz najważniejszych publikacji - maksimum 10 pozycji, podać miejsce i datę publikacji; opracowane nowe technologie; najważniejsze osiągnięcia poznawcze, aplikacyjne).

Główne Tematy Badawcze
(i) *Kosmologia obserwacyjna* i (ii) *Formowanie się galaktyk*: (i) Obserwacyjne ograniczenia nakładane na statystyki wielkoskalowych struktur i lokalne parametry kosmologiczne (takie jak parametr gęstości czy stała kosmologiczna) i programy obserwacyjne mające na celu określenie ogólnych parametrów kosmologicznych; (ii) Modele formowania się galaktyk w kontekście kosmologicznym i porównanie ich ze statystyką obserwowanych galaktyk.

1 Roukema, B.F. & Bajtlik, S., 1999. *Transverse Galaxy Velocities from Multiple Topological Images, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society,* **308,** 309 (arXiv:astro-ph/9903038)

2 Roukema, B.F., 2000a. *COBE and Global Topology: An Example of the Application of the Circles Principle, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society,* **312,** 712 (arXiv:astro-ph/9910272)

3 Roukema, B.F. & Mamon, G.A., 2000. *Tangential Large Scale Structure as a Standard Ruler: Curvature Parameters from Quasars, Astronomy & Astrophysics,* **358,** 395 (arXiv:astro-ph/9911413)

4 Roukema, B.F., 2000b. *A Counterexample to Claimed COBE Constraints on Compact Toroidal Universe Models, Classical and Quantum Gravity,* **17,** 3951 (arXiv:astro-ph/0007140)

5 Roukema, B.F., 2000c. *The Topology of the Universe, Bulletin of the Astronomical Society of India,* **28,** 483 (arXiv:astro-ph/0010185)

6 Roukema, B.F. & Mamon, G.A., 2001. *Lifting cosmic degeneracy within a single data set, Astronomy & Astrophysics,* **366,** 1 (arXiv:astro-ph/0010511)

7 Roukema, B.F., 2001b. *How to distinguish a nearly flat Universe from a flat Universe using the orientation independence of a standard ruler, Astronomy & Astrophysics,* **369,** 729 (arXiv:astro-ph/0102095)

8 Roukema, B.F., 2001d. *On the comoving distance as an arc-length in four dimensions, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society,* **325,** 138 (arXiv:astro-ph/0102099)

9 Roukema, B.F., Ninin, S., Devriendt, J., Bouchet, F.B., Guiderdoni, B., Mamon, G.A., 2001. *Star Formation Losses Due to Tidal Debris in Hierarchical Galaxy Formation, Astronomy & Astrophysics,* **373,** 494 (arXiv:astro-ph/0105152)

10 Roukema, B.F., Mamon, G.A., & Bajtlik, S., 2002. *The Cosmological Constant and Quintessence from a Correlation Function Comoving Fine Feature in the 2dF Quasar Redshift Survey, Astronomy & Astrophysics,* **382,** 397 (arXiv:astro-ph/0106135)

4) Wykonane i aktualnie wykonywane projekty badawcze finansowane ze środków budżetowych na naukę - numery projektów - charakter udziału przy realizacji projektu oraz czy uzyskał lub uzyskuje z tego tytułu wynagrodzenie (tak, nie).

5) Doświadczenia naukowe zdobyte w kraju i za granicą (kraj, instytucja, rodzaj pobytu, okres pobytu).

od 2002: adiunkt, Toruń Centre for Astronomy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń, Poland
2001: konsultant, DARC/LUTH (Laboratoire de l'Univers et ses Théories), Observatoire de Meudon, France
1998–2000: postdoctoral fellow, Inter-University Centre for Astronomy & Astrophysics, Pune, India
Feb–July 1998: konsultant, CAMK, Warszawa
1996–1997: Centre of Excellence foreign visiting fellow, NAOJ, Mitaka, Tokyo, Japan
1994–1995: postdoctoral research fellow, Astronomy Centre, University of Sussex, U.K.
Jan/Feb 1994: konsultant, Institute of Astronomy, University of Cambridge, United Kingdom
1993: postdoctoral fellow, Institut d'Astrophysique de Paris, CNRS, France

6) Najważniejsze międzynarodowe i krajowe wyróżnienia wynikające z prowadzenia badań naukowych lub prac rozwojowych (rodzaj wyróżnienia, miejsce i data).

Miejscowość i data Podpisy osób wypełniających ankietę

D. OPIS PROJEKTU BADAWCZEGO, METODYKA BADAŃ ORAZ CHARAKTERYSTYKA OCZEKIWANYCH WYNIKÓW

1. Cel naukowy projektu — jaki problem wnioskodawca podejmuje się rozwiązać, co jest jego istotą, co uzasadnia podjęcie tego problemu w Polsce, jakie przesłanki skłaniają wnioskodawcę do podjęcia proponowanego tematu?

Postawiony problem polega na porównaniu roli jaką zgodnie z teorią może grać nie barionowa ciemna materia w procesie formowania się galaktyk, z obserwacyjnymi obwarowaniami, w kontekście profili gęstości nie barionowej ciemnej materii w galaktykach i gromadach galaktyk.

Opisany problem przedsięwzięto ponieważ około 25% gęstości materii-energii we Wszechświecie składa się z przynajmniej jednego typu cząstek, który jak dotąd nigdy jeszcze nie został wykryty w żadnym laboratorium. Ta nie barionowa ciemna materia została wykryta poprzez jej grawitacyjny wpływ na astrofizyczne obiekty w szerokim zakresie skal odległości i jest całkiem prawdopodobne, że lepsze symulacje procesów formowania się galaktyk mogą nałożyć dalsze ograniczenia na własności tej nieznanej cząstki (cząstek).

Te badania powinny zostać przeprowadzone w Polsce gdyż właśnie tutaj historia głównych odkryć astronomicznych ma swoje silne korzenie i chcielibyśmy ją dalej budować.

2. Istniejący stan wiedzy w zakresie tematu badań — jaki oryginalny wkład wniesie rozwiązanie postawionego problemu do dorobku danej dyscypliny naukowej w świecie i w Polsce, czy w kraju i w świecie jest to problem nowy czy kontynuowany i w jakim zakresie weryfikuje utarte poglądy i dotychczasowy stan wiedzy?

Obecny stan wiedzy dotyczący profili gęstości ciemnej materii w galaktykach i gromadach galaktyk, na podstawie wielu obserwacji wykazuje, że ich wewnętrzne części są bardziej płaskie (mniej skoncentrowane) niż by to wynikało z klasycznego profilu Navarro, Frenk & White (ApJ, 462, 563, 1996):

$$\frac{\delta(r)}{\delta_{\rm crit}} = \frac{\delta_c}{(r/r_s)(1+r/r_s)^2} \tag{1}$$

otrzymanego z symulacji wielu ciał, gdzie $r_s = r_{200}/c$ jest promieniem zależnym od zwirializowanego promienia r_{200}, c jest parametrem koncentracji, natomiast δ_c bezpośrednio zależy od c bez żadnych wolnych parametrów. Chociaż nachylenie profilu jest tutaj bardziej strome w centrum niż w zewnętrznych regionach, jest ono i tak dużo bardziej strome w porównaniu z obserwacjami.

Nie wiemy z góry czy projekt potwierdzi czy podważy teoretycznie oczekiwane profile gęstości.

Mamy nadzieje, że projekt przyczyni się do przyspieszenia odkrycia, oraz lepszego rozumienia procesu powstawania struktur, poprzez wyjaśnienie natury i przyczyn przedstawionej rozbieżności pomiędzy teorią a obserwacją profili gęstości, jak również że da on pewne wskazówki na temat tego jak właściwości cząstek ciemnej materii — jak dotąd nie zarejestrowanych w naziemnych laboratoriach — mogą zawęzić pole poszukiwań obserwacyjnych.

Wynikiem mogą być wskazówki dotyczące natury nie barionowej ciemnej materii, które są komplementarne do tych które mogą być otrzymane poprzez bezpośrednie metody detekcji w dedykowanych eksperymentach (przekrój czynny na różnego rodzaju procesy i masa cząstki) jak na przykład gęstość ciemnej materii w galaktykach i gromadach galaktyk.

Problem ciemnej materii generalnie sięga wstecz około siedemdziesięciu lat, jednakże problem centralnych zagęszczeń istnieje dopiero od około połowy dekady. (Główną rolę w tej dziedzinie stanowią profile gęstości z 1996r. autorstwa Navarro-Frenk-White)

3. Metodyka badań — co stanowi podstawę naukowego warsztatu wnioskodawcy i jak zamierza rozwiązać postawiony problem, na czym będzie polegać analiza i opracowanie wyników badań, jakie urządzenia (aparatura) zostaną wykorzystane w badaniach, czy wnioskodawca ma do nich bezpośredni dostęp i umiejętność obsługi?

Zaproponowana metodologia polega na dalszym rozwijaniu pakietu ArFus "hybrid" - oprogramowania służącemu formowaniu się galaktyk (dostępnego pod adresem: `http://adjani.astro.uni.torun.pl/~boud/ArFus/`), oraz na sprawdzeniu różnych teoretycznych koncepcji.

Nie ma gwarancji, że problem zostanie rozwiązany, jednakże jest prawdopodobne, że zostanie poczynionych kilka kroków we właściwym kierunku.

Wymagany sprzęt obejmuje wydajne zasoby obliczeniowe, zarówno pod względem sprzętowym jak i oprogramowania. Posiadamy jedną wersje pakietu (ArFus), możemy również użyć innych.

Podczas gdy posiadamy już sprzęt aby zacząć projekt, ubiegamy się o zakup czterech komputerów w celu zbudowania komputera klastrowego i zwiększenia w ten sposób możliwości mocy obliczeniowej dla symulacji.

Boudewijn Roukema posiada rozległe doświadczenie w zakresie dedykowanego oprogramowania ArFus, natomiast Bartosz Lew posiada ogólne doświadczenie w symulacjach komputerowych w systemach wielozadaniowych w szczególności z analiz danych kosmicznego promieniowania tła dostarczonych przez satelitę WMAP.

4. Co będzie wymiernym, udokumentowanym efektem podjętego problemu — zakładany sposób przekazu i upowszechnienia wyników (publikacje naukowe oraz referaty na konferencjach w kraju i za granicą, monografie naukowe, rozprawy doktorskie i habilitacyjne, nowe patenty i „know-how", nowe metody i urządzenia badawcze)?

Przewidywanymi rezultatami mogą być rozwiązanie problemu profili gęstości, na przykład stwierdzenie teoria źle przewiduje wysoce skoncentrowane profile gęstości z powodu zbytniego uproszczenia zakładanych w modelu zachodzących procesów fizycznych bądź potwierdzenie samego problemu oraz wytłumaczenie jakie właściwości cząstek ciemnej materii prowadzą do zgodności z obserwacją.

Prace z wynikami oczywiście będą opublikowane w recenzowanych żurnalach i prezentowane na konferencjach. Zarówno profesjonaliści jak i amatorzy będą mogli śledzić rozwój (i może również partycypować) w badaniach poprzez nasze strony internetowe na ogólnych zasadach budowania kultury internetowej, w postaci na przykład archiwizowanej, publicznie dostępnej listy dyskusyjnej.

E. W ODNIESIENIU DO PROJEKTÓW ZAMAWIANYCH – INFORMACJA O SPEŁNIENIU OKREŚLONYCH PRZEZ KOMITET WARUNKÓW UCZESTNICZENIA W KONKURSIE, W SZCZEGÓLNOŚCI DOTYCZĄCYCH WSPÓŁPRACY Z PARTNERAMI ZAGRANICZNYMI

F. HARMONOGRAM WYKONANIA PROJEKTU BADAWCZEGO – PLAN ZADAŃ

Lp.	Nazwa i opis zadania	Termin realizacji (m-c, rok)	Przewidywane koszty (z)
1	aktualizacja ArFus do pracy na komputerze klastrowym	6/2005	5900 PLN
2	profile gęstości w galaktykach karłowatych	12/2005	5900 PLN
3	zakup komputerów i peryferiów	12/2005	65000 PLN
4	międzynarodowe konsultacje kosmologiczne	12/2005	18000 PLN
5	konferencje, public relations	12/2005	13000 PLN
6	koszty pośrednie	12/2005	12840 PLN
7	modelowanie profili ciemnej materii w gromadach galaktyk	6/2006	5900 PLN
8	udoskonalanie "obserwacyjnych" wyników z pakietu ArFus	12/2006	5900 PLN
9	międzynarodowe konsultacje kosmologiczne	12/2006	18000 PLN
10	konferencje, public relations	12/2006	13000 PLN
11	koszty pośrednie	12/2006	12840 PLN
12	oprogramowanie samooddziałującej ciemnej materii w pakiecie ArFus	6/2007	5900 PLN
13	analiza hipotezy samooddziałującej ciemnej materii	12/2007	5900 PLN
14	międzynarodowe konsultacje kosmologiczne	12/2007	18000 PLN
15	konferencje, public relations	12/2007	13000 PLN
16	koszty pośrednie	12/2007	12840 PLN
		Razem	231920 PLN

G. KOSZTORYS PROJEKTU BADAWCZEGO

1. Poszczególne pozycje kosztorysu w cenach bieżących (w zł)

Lp.	Treść˝	Planowane koszty w roku budżetowym (z)			
		2005	2006	2007	Razem
1	2	3	4	5	6
1	Koszty bezpośrednie, w tym:				
1/	Wynagrodzenia z pochodnymi	11800	11800	11800	35400 PLN
2/	Koszty zakupu aparatury naukowo - badawczej	65000			65000 PLN
3/	Inne koszty realizacji projektu				
	międ'zynarodowe konsultacje kosmologiczne	18000	18000	18000	54000 PLN
	konferencje, public relations	13000	13000	13000	39000 PLN
	1 Razem	107800	42800	42800	193400 PLN
2	Koszty pośrednie (koszty admin UMK – 30% 1/ + 3/)				
		12840	12840	12840	38520 PLN
3	Koszty ogółem finansowane ze środków na naukę(**1**+**2**)	120640	55640	55640	231920 PLN

2. Kalkulacja poszczególnych pozycji kosztorysu

1) Wynagrodzenia z pochodnymi

Kierownika projektu - liczba osobomiesięcy udziału w projekcie: **18** *, forma wynagrodzenia,*

Według reguł KBN, 100% 11800PLN/rok dla kierownika projektu jeśli dr., 75% dla innych wykonawców jeśli dr., 50% 11800PLN/rok dla innych wykonawców jeśli mgr. Jednakże, dla tego projektu, postanawiamy dać takie samo wynagrodzenie obu uczestnikom. Więc:

(i) dr Boudewijn Roukema 5900 PLN *3 = 17700 PLN

Wykonawców projektu - liczba osobomiesięcy udziału w projekcie: **18** *, forma wynagrodzenia.*

(ii) mgr Bartosz Lew 5900 PLN *3 = 17700 PLN

Razem: 35400 PLN

2) Opis planowanych zakupów lub wytworzenia aparatury naukowo- badawczej (podaż nazwa zakupu, planowany koszt, planowany miesiąc i rok zakupu oraz merytoryczne uzasadnienie zakupu).

Uzasadnienie: Modelowanie formowania się galaktyk oraz wyznaczanie roli ciemnej materii w centrach galaktyk wymaga dużej mocy obliczeniowej. Potrzebujemy również komputera w celu prezentowania rezultatów na seminariach, konferencjach bądź innych działalnościach związanych z udostępnianiem i rozpowszechnianiem wyników pracy.

Planowane zakupy na rok 2005:

(i) komputer klaster do symulacji - cztery komputery

(ii) 2 jednostki „uninterrupted power supply" (UPS), obie 1600 PLN, razem= 3200 PLN

(iii) komputer do analizy (B. Lew) + 3 letnie ubezpieczenie przed kradzieżą itd. 7 kPLN

(iv) komputer do analizy (B. Roukema) + 3 letnie ubezpieczenie przed kradzieżą itd. 7 kPLN

(v) przenośny komputer (dla wszystkich członków grupy) + 3 letnie ubezpieczenie przed kradzieżą itd. 10 kPLN

(vi) inkjet drukarka atramentowa/skaner/fotokopiarka + 3 letnie ubezpieczenie przed kradzieżą itd. (np. inkjet PSC 750 kosztuje 900PLN; odzyskane pojemniki na tusze kosztują około 35 PLN B/W, 50 PLN kolorowe) 1 kPLN

(vii) drukarka laserowa/skaner/fotokopiarka + 3 letnie ubezpieczenie przed kradzieżą itd. 7 kPLN

(viii) papier + tuszy dla drukarki 2 kPLN

Razem: 65000 PLN

3) Uzasadnienie wysokości planowanych innych kosztów realizacji projektu (wymienić rodzaj kosztów, wysokość oraz ich powiązanie z planem zadań projektu).

Koszty te odnoszą się do planu projektu w tym sensie, iż projekt jest jednym rozwijanych na świecie kierunkiem badań więc (1) potrzebni są zagraniczni konsultanci dla umożliwienia wymiany poglądów, konstruktywnej krytyki oraz wglądu do naszej strategii, jak również (2) musimy mieć możliwość prezentacji naszych wyników na międzynarodowych konferencjach i konsultacji ze światowymi ekspertami w ich placówkach badawczych.

(1) Konkurowanie z innymi tego typu projektami na świecie wymaga konsultacji ze światowymi ekspertami w okresie od 1 tygodnia do kilku miesięcy. Trzy osoby każda po jednym miesiącu i cztery osoby każda po jednym tygodniu w ciągu jednego roku daje w sumie 12 osobo-miesięćy w okresie 3 lat trwania projektu.

Koszt 4500PLN/miesiąc na opłacenie zagranicznych konsultantów z dziedziny kosmologii daje razem: 54000 PLN.

(2) W celu prezentacji naszych wyników na konferencjach i innych spotkaniach naukowych, uczestnictwo na dwóch międzynarodowych konferencjach na osobę na rok byłoby zgodne z światowymi standardami.

Koszt konferencji: typowy przejazd pociągiem klasy drugiej (lub lot samolotem) w Europie lub podróż samolotem do USA średnio wynosi 2000 PLN; międzykontynentalny lot (economy class) (Indie/Japonia/Australia) nie przekracza 10000 PLN; tak więc średnio 3.5 kPLN jest bezpiecznym kompromisem. Tygodniowe zakwaterowanie i dieta w Europie/USA/Japonii/Australii (2kPLN) + opłaty rejestracyjne (1 kPLN) $\Rightarrow$ 6500 PLN. Tak więc dwie konferencje rocznie dla wszystkich osób znajdują się w zalecanych granicach wydatków.

Dwie konferencje rocznie na efektywną osobę oraz 1.0 efektywnej osoby w okresie trzech lat daje:
Razem: 39000 PLN

W celu zwiększenia przejrzystości i odpowiedzialności oraz zyskania elastyczności, wszyscy członkowie komisji są mile widziani w naszej archiwizowanej, publicznie dostępnej liście dyskusyjnej, ze wszystkimi naukowo przydatnymi komentarzami, sugestiami lub/i krytyką:
`http://www.astro.uni.torun.pl/sympa/cosmo-torun`

H. OŚWIADCZENIA I PODPISY

1. Oświadczam, że zapoznałem się z wnioskiem o finansowanie projektu badawczego pt.:
Modelowanie procesów powstawania galaktyk i ograniczenia na profile rozkładu ciemnej materii w galaktykach i gromadach galaktyk. ***(Galaxy formation modelling and constraints on Dark Matter Profiles in Galaxies and Galaxy Clusters)***

2. W przypadku przyjęcia projektu badawczego do finansowania jednostka zobowiązuje się do:

- włączenia projektu do planu zadaniowo-finansowego jednostki,

- udostępnienia lokalu, aparatury i obsługi administracyjno-finansowej,

- zatrudnienia pracowników niezbędnych do realizacji projektu, zgodnie z wnioskiem, na podstawie umowy o pracę, umowy o dzieło lub umowy zlecenia,

- sprawowania nadzoru nad prawidłowością wydatkowania środków finansowych przeznaczonych na realizację projektu, a w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości — do niezwłocznego powiadomienia Komitetu.

3. Oświadczam, że jednostka nie może zapewnić dostępu do urządzeń wymienionych w wykazie aparatury w dziale G ust. 2 pkt 2.

4. Oświadczam, że wniosek nie obejmuje doświadczeń na ludziach lub zwierzętach [2)]. ~~Do wniosku dołączono zgodę właściwej komisji etycznej na przeprowadzenie doświadczeń na zwierzętach lub na przeprowadzenie innych badań objętych właściwością komisji.~~ [2)]

5. Oświadczam, że zgodnie z moją wiedzą przygotowany wniosek o finansowanie projektu badawczego nie narusza praw osób trzecich.

[2)]Niepotrzebna skreślić.

Wniosek sporządzono w dniu: 26 stycznia 2004r.

Pieczęć jednostki	Kierownik jednostki Prorektor ds. Nauki i Współpracy z Zagranicą prof dr. hab. Marek Zaidlewicz	Kwestor mgr Henryk Heldt	Kierownik projektu dr Boudewijn Roukema
	podpis i pieczęć	podpis i pieczęć	podpis