

parametru związanego z efektem konfuzji.

Wybrano wielkość, która dla pewnego, dowolnego obszaru jest liczbą wiązek dzieloną przez liczbę źródeł i oznaczono przez  $M$ . Posługując się programem starfit przeanalizowano ten sam obszar nieba na dwu różnych mapach otrzymanych z inną zdolnością rozdzielczą. Na podstawie porównań liczby źródeł było możliwe wykreślenie najbardziej prawdopodobnej funkcji poprawek  $\chi$  w zależności od  $M$ .

Rzeczywista liczba źródeł jest związana z obserwowaną przez:

$$N = N_{\text{obs}}(1 + \chi) \quad /45/$$

Dane zestawiono na rysunku 23. Formą analityczną dobrze dopasowującą dane /linia ciągła/ jest

$$\chi = \left| \frac{M}{4} \right|^{-3/4} \quad /46/$$

Dla mapy z pełną zdolnością rozdzielczą użytej w pierwszym przybliżeniu jako odpowiadającej rzeczywistości istnieje również konfuzja źródeł należało wprowadzić dodatkową korektę funkcji  $\chi(M)$ .

Jeśli  $N_1$  jest obserwowaną liczbą źródeł na steradian dla mapy z pełną zdolnością rozdzielczą i  $N_2$  liczbą źródeł dla mapy o małej zdolności rozdzielczej / dwukrotnie mniejszej / to

$$N_1 = N_2 (1 + \chi_2) \quad \text{i} \quad N = N_1 (1 + \chi_1)$$

a więc

$$N_2 = N (1 - \chi) \quad \text{gdzie} \quad \chi = \chi_1 + \chi_2 - \chi_1 \chi_2$$

Dla tych samych źródeł

$$\chi_1 = M^{-3/4} \quad \text{i} \quad \chi_2 = \left(\frac{M}{4}\right)^{-3/4}$$

Podstawiając do wyrażenia na  $N_2$  oraz zakładając, że dla  $M > 10$

$$\frac{2^{3/2} + 1}{M^{3/4}} \gg \frac{2^{3/2}}{M^{3/2}}$$

otrzymujemy  $\chi = 3.828 \times M^{-3/4}$  /47/

Nową funkcję poprawek zaznaczono na rysunku 23 linią przerywaną.

Przy zliczeniach integralnych rozkład źródeł najbardziej zbliżony do rzeczywistego, po uwzględnieniu poprawki na efekt gubienia da się opisać przez

$$N = N_{\text{obs}} + C_1 N_{\text{obs}}^{7/4} \quad /48/$$

Dla teleskopu jednomilowego  $C_1 = 4.4 \times 10^{-5}$  i dla  $S \geq 10$  mf.u.  $\chi$  jest równe 11 %.

W wypadku zliczeń różnicowych poprawiony rozkład dany jest następującymi wyrażeniami :

$$\frac{dN}{dS} = \frac{dN_{\text{obs}}}{dS} (1 + \chi) + N_{\text{obs}} \frac{d\chi}{dS} \quad /49/$$

korzystając z /47/ otrzymujemy

$$\frac{dN}{dS} = \frac{dN_{\text{obs}}}{dS} (1 + \chi') \quad /50/$$

gdzie  $\chi' = \frac{7}{4} C_1 N_{\text{obs}}^{3/4}$  .

W rozwiązaniu tym, co jest bardzo istotne, używa się wyłącznie wielkości obserwowanych oraz stałej  $C_1$  mówiącej o zdolności rozdzielczej użytego instrumentu

$$C_1 = 3.828 \times B^{-3/4}$$

gdzie  $B$  jest liczbą wiązek na steradian.

Korzystając z /50/ wyliczono, że poprawki jakie należałoby wprowadzić celem wyeliminowania efektu gubienia radioźródeł, wynoszą w przedziale najsłabszych źródeł około 40% , a w przedziale najsilniejszych 8%. Poprawek tych przy zliczeniach nie uwzględniono gdyż nie opisują pełnego efektu konfuzji.

Przedziały strumieni, na których dokonano zliczeń wybrano tak, aby otrzymane wyniki łatwo można było porównać z wynikami przeglądu 5C5 oraz by liczba obiektów w każdym przedziale była podobna. Zakres od 11 do 500 mf.u. podzielono na 9 podzakresów tak, że szerokość każdego wyznaczały kolejne wartości  $S$  podane przez wyrażenie :

$$S_{n+1} = 1.52819 S_n$$

Zliczenia przedstawiono w formie różnicowej:

$$\frac{n}{n_0} = \frac{2}{3N_0} \bar{S}^{5/2} \frac{dN_{\text{obs}}}{dS} \quad /51/$$

znormalizowanej do jedności dla  $N_0 = 750$  źródeł /sr i  $S=1$ f.u.. Otrzymane wyniki w postaci numerycznej podano w tabeli V, natomiast graficznej na rysunku 24.

$\bar{S}$  - jest średnią arytmetyczną wartości strumieni w danym przedziale,  $m$  liczbą źródeł a  $\sigma$  jest błędem statystycznym równym  $n/n_0 \times (1/m)^{1/2}$ .

Porównanie ze zliczeniami źródeł 5C5 i innymi 5C wskazuje na zgodność i powtarzalność próbek w różnych obszarach nieba. Istniejące różnice łatwo wyjaśnić rozrzutem wynikającym z niedużej statystyki.

### 5.3 Zliczenia radioźródeł na 1407 MHz.

Przeгляд na częstotliwości 1407 MHz limitowany jest czułością. Obejmuje znacznie mniejszy obszar i dostarcza mniej materiału do badań statystycznych. Niemniej, z uwagi na dużą czułość dane uzyskane na tej częstotliwości są bardzo wartościowe. Przy założonym średnim indeksie spektralnym  $\bar{\alpha} = 0.75$  źródła o amplitudzie 10 mf.u. na częstotliwości 408 MHz / do niedawna przeglądy najgłębsze / na 1407 MHz widoczne będą jako źródła o  $S=3.9$  mf.u.. Jest to czułość prawie trzy razy lepsza niż dla obecnych przeglądów z Westerbork / 10 mf.u./, ale 2.5 razy gorsza niż dla obecnych przeglądów 5C na 1407 MHz.

TABELA V

$S / \text{mf.u.} / \Delta S$	$m$	$\bar{S}$	$\frac{dN}{dS} \times 10^3$	$\frac{n}{n_0}$	$\pm \sigma$
12.0	5	14.4	2534	0.063	0.028
16.8	12	21.4	966	0.058	0.017
25.7	26	32.9	749	0.131	0.026
39.3	27	49.2	373	0.178	0.034
60.0	18	69.4	157	0.177	0.042
91.7	12	108.5	68.4	0.234	0.067
140.1	7	177.4	26.11	0.307	0.116
214.1	6	284.0	14.64	0.559	0.228
327.2	3	434.2	4.79	0.529	0.305

Radioźródła o strumieniach 1 mf.u. /stosunek sygnału do szumu równy 3.3/ będą widoczne na 408 MHz jako obiekty o amplitudzie 2.5 mf.u. a więc równej wariancji szumów na mapach 408 MHz. Z tego powodu analizy na 1407 MHz są szczególnie interesujące i mogą dostarczyć nowych informacji.

Przy zliczeniach, podobnie jak w poprzednim rozdziale, posłużono się metodą Katgert. Funkcje ważące przedstawiono na rysunku 22. Jedna z nich, rysowana linią ciągłą, opisana jest przez:

$$P_{1407} = 4.93 \times 10^{-4} \lg \frac{S}{1.5} \quad \text{sr} \quad \text{dla } S \leq 5.2 \text{ mf.u.}$$

$$i \quad P_{1407} = 2.70 \times 10^{-4} \text{ sr} \quad \text{dla } S \geq 5.3 \text{ mf.u.}$$

/52/

druga natomiast przez:

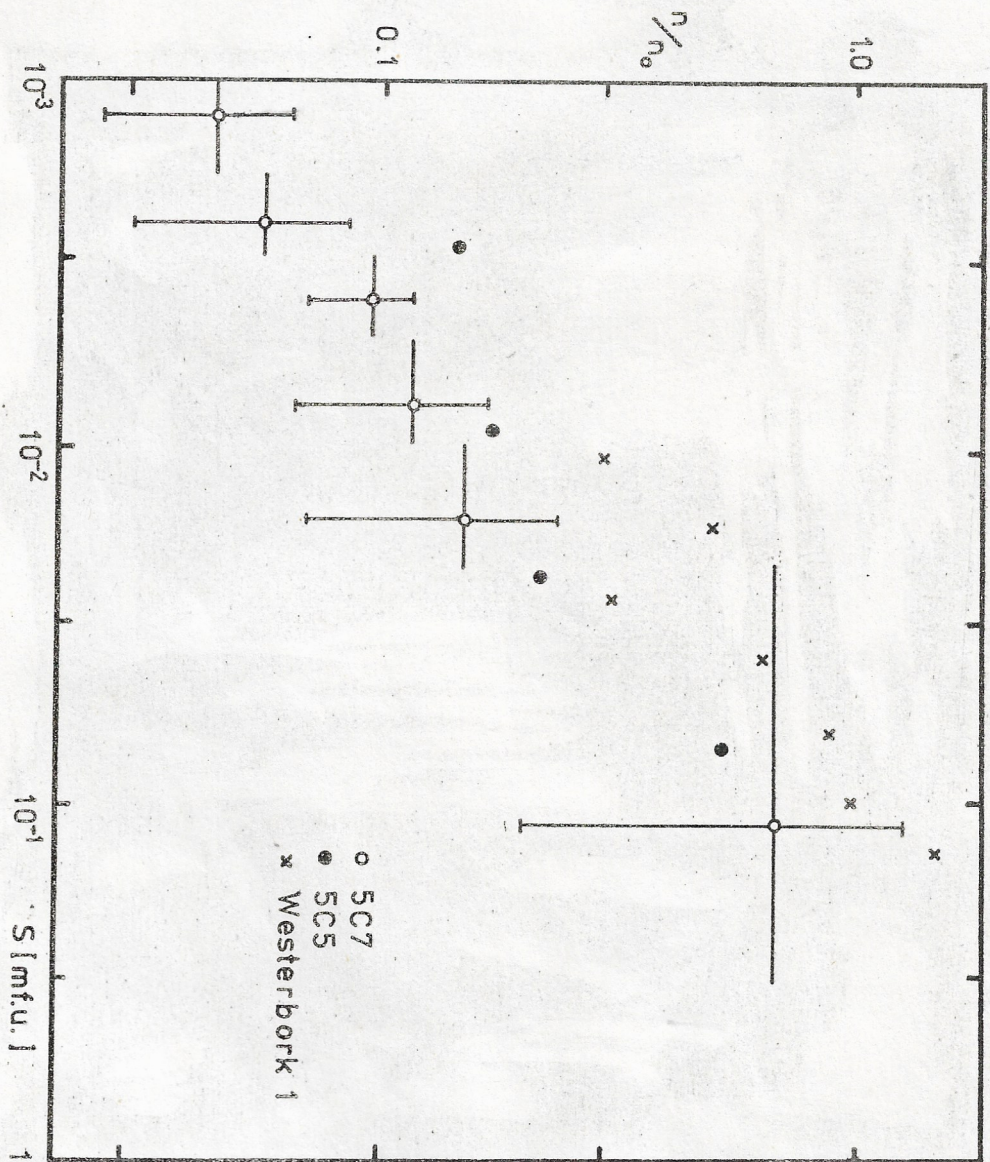
$$P_{1407} = 4.93 \times 10^{-4} \lg \frac{S}{0.9} \quad \text{dla } S = 1 \div 1.6 \text{ mf.u.}$$

W pierwszym wypadku analizowano źródła o amplitudzie większej niż  $5\sigma$ , w drugim większej niż  $3\sigma$ .

Zdolność rozdzielcza przeglądu jest duża i efekt konfuzji nie odgrywa ważnej roli. Fluktuacje tła mapy spowodowane są głównie szumem termicznym systemu odbiorczego oraz szumem pochodzącym od superpozycji listków bocznych i pierścieni dyfrakcyjnych wywołanych przez silne źródła. I w tym wypadku, szczególnie dla słabych źródeł, konieczne jest wprowadzenie poprawek do otrzymanej z obserwacji liczby źródeł. Korekcje takie zakładając, że rozkład błędów jest gaussowski, wyliczyli stosując metodę maksymalnego podobieństwa Murdoch i inni /1973/. Dla zliczeń źródeł z  $S \geq 1.7$  wykorzystano ekstrapolowane wartości dla  $\alpha = 0.8$  z tabeli 2 /Murdoch i inni 1973, str.7/. Dla przedziału najniższych strumieni wykorzystano dane z tabeli 1 ekstrapolując dla  $\alpha = 1$  i  $t_0 = 0.2$ . W drugim przypadku poprawki są mocno przybliżone i otrzymane  $n/n_0$  popr traktować należy jako dolną granicę. Wyniki zliczeń podano w tabeli VI oraz na rysunku 25.

TABELLA VI

$S / \text{mf.u.} / \Delta S$	$m$	$\bar{s}$	$\frac{dN}{dS} \times 10^4$	$\frac{m}{n_0}$	$\frac{n}{n_0} \text{ popr}$	$\pm \sigma$
1.0	6	1.35	20300	0.061	0.044	0.018
1.6	4	2.45	4460	0.059	0.056	0.028
2.9	9	4.19	1944	0.098	0.095	0.032
5.2	6	8.25	407.1	0.123	0.122	0.050
10.1	3	17.40	78.2	0.154	0.153	0.089
22.7	2	123.95	2.35	0.620	0.621	0.439
300.0						



Rys. 25 Zliczenia różnicowe dla źródeł obserwowanych na 1407 MHz. Wykres znormalizowano dla  $N_0 = 150 \text{ sr}^{-1}$  i  $S = 1 \text{ f.u.}$

Normalizację przeprowadzono dla  $N_0 = 150$  źródeł/sr i  $S = 1$  f.u..  
Pomiędzy przeglądami 505 i 507 nie ma zasadniczych różnic.  
Porównanie z pierwszym przeglądem z Westerbork wskazuje na  
niewielką, systematyczną nadwyżkę  $n/n_0$  dla wartości  
znalezionych przez Katgert i inni /1973/. Wynikać to może  
z systematycznych różnic w ocenie amplitud źródeł.

W celu podkreślenia wszelkich różnic oraz lepszego  
uwidocznienia nachylenia rozkładu  $n/n_0$  dane zostały porównane  
z zależnością  $N = N_0 S^{-0.8}$  i znormalizowane dla  $N_0 = 150$  sr<sup>-1</sup>  
oraz  $S_0 = 1$  f.u. Nowy rozkład jest związany z poprzednim  
następującą zależnością:

$$\frac{n}{n_1} = \frac{n}{n_0} \times 217 \bar{S}^{-0.7} \quad /53/$$

gdzie  $\bar{S}$  - strumień radiowy wyrażony w mf.u..

Rysunek 26 prezentuje nowo otrzymany rozkład  $n/n_1$ .

Znamiennym jest fakt, że dla  $S < 20$  mf.u.  $\beta$  jest  
inne niż dotychczas przyjmowano /0.8/ zarówno dla danych z  
505 jak i 507. Dla danych z obecnego przeglądu

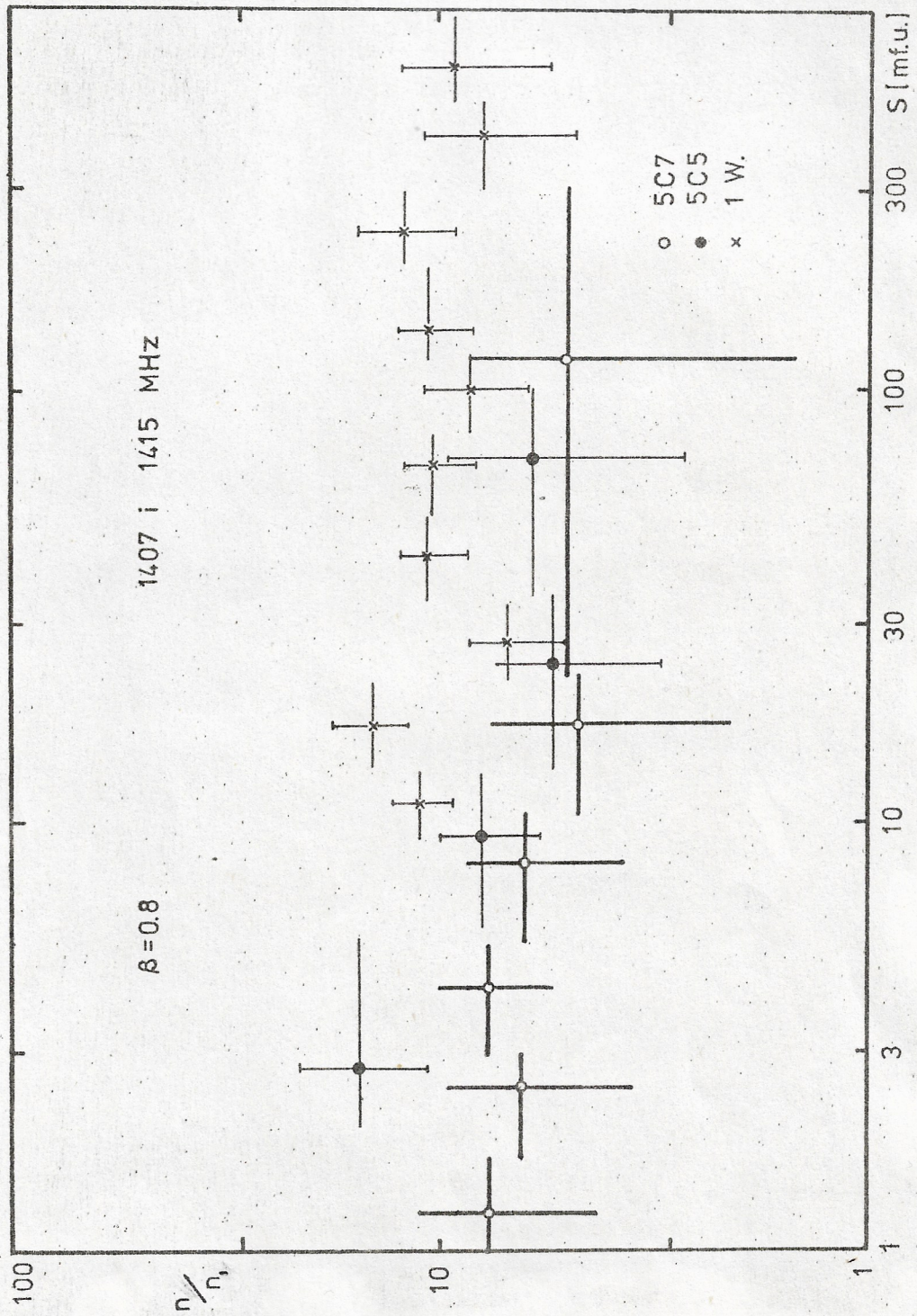
$$\beta = 1.12 \pm 0.07.$$

#### 5.4 Indeksy spektralne.

Indeksy spektralne  $\propto \frac{1407}{408}$  udało się wyznaczyć tylko  
dla 29 radioźródeł. Otrzymana próbka obejmuje źródła  
obserwowane na 1407 MHz ze stosunkiem sygnału do szumu  
większym lub równym 5.7 :

W dwunastu wypadkach amplitudy tych źródeł na niższej częstotli-  
wości zawierały się w przedziale od 2 do 5  $\sigma_{408}$ . Z tego  
powodu wyznaczone dla nich indeksy spektralne są górnymi  
granicami rzeczywistych indeksów. Wyznaczono je dlatego, że  
intencją było otrzymanie kompletnej próbki dla wszystkich  
obserwowanych obiektów na 1407 MHz.

Z powodu zmiany granicznej wartości strumienia w zależności  
od miejsca na mapie należałoby ważyć wpływ od każdego źródła



Rys.26 Zliczenia radioźródeł obserwowanych na 1407 MHz. Normalizacja dla  $N \sim S^{-0.8}$  przy  $N_0 = 150 \text{ sr}^{-1}$  i  $S = 1 \text{ f.u.}$ .

proporcjonalnie do stosunku pola całej analizowanej mapy do pola, na którym dane źródło o  $S \gg 5 \sigma$  mogłoby się pojawić. Taki, ważony rozkład indeksów spektralnych stanowić może dopiero kompletną próbkę zgodnie z definicją podaną przez Fanaroff'a i Longair'a /1973/.

W tej pracy nie przeprowadzono ważenia indeksów spektralnych. Histogram otrzymanego rozkładu przedstawiono na rysunku 27. Strzałki oznaczają górną granicę  $\alpha$  dla źródeł których amplitudy na 408 MHz były niższe od  $5 \sigma$ .

Podstawowe charakterystyki oraz porównanie z wynikami innych przeglądów 5C podano w tabeli VII.

Z powodu małej statystyki wszelkie wnioski wynikające z tych danych muszą być traktowane z dużą ostrożnością. Jeśli jednak mamy do czynienia z lokalnymi różnicami w składzie populacji radioźródeł będą one zacierać się w miarę powiększania analizowanego pola.

Otrzymany dla wszystkich źródeł średni indeks spektralny jest mniejszy od znalezionych dla innych przeglądów 5C. Frakcja źródeł z płaskimi widmami  $[\alpha < 0.5]$  jest nieznacznie wyższa a średni indeks spektralny dla populacji źródeł o stromych widmach  $[\alpha > 0.3]$  jest mniejszy. Różnice te najbardziej uwypuklają się dla źródeł o strumieniach większych od 10 mf.u.. Dla tego przedziału, który być może decyduje o całym rozkładzie indeksów spektralnych brak jest źródeł o stromych widmach. Generalnie różnice są niewielkie i łatwe do wytłumaczenia błędami popełnionymi w pomiarach amplitud oraz wynikającymi z możliwych fluktuacji statystycznych.

## 5.5 Identyfikacje optyczne.

Pozycje radiowe źródeł podane w tabeli IV wraz z pozycjami gwiazd porównawczych zostały naniesione przez komputer na przezroczystą taśmę w skali kopii Atlasu Palomarskiego / National Geographic Society - Palomar Sky Survey /. Porównanie z atlasem umożliwiło otrzymanie wstępnych identyfikacji optycznych dla części obiektów obserwowanych radiowo.

TABELA VII

Próbka	Liczba źródeł	$\bar{\alpha} \pm \sigma$	Mediana	Część z $\alpha < 0.5$	$\bar{\alpha}$ dla $\alpha > 0.3$
Wszystkie źródła 507 na 1407 MHz.	29	0.61 $\pm$ 0.06	0.67	0.27 $\pm$ 0.10	0.72 $\pm$ 0.05
Źródła 507 S 10mf.u.. S > 10 mf.u..	13	0.60 $\pm$ 0.10	0.69	0.31 $\pm$ 0.15	0.69 $\pm$ 0.07
Źródła 507 S < 10 mf.u..	16	0.61 $\pm$ 0.09	0.70	0.25 $\pm$ 0.12	0.75 $\pm$ 0.06
Wszystkie źródła 505. 502,3,4 S $\geq$ 10 mf.u..	47	0.67 $\pm$ 0.07	0.79	0.21 $\pm$ 0.06	0.85 $\pm$ 0.03
	38	0.72 $\pm$ 0.06	0.77	0.26 $\pm$ 0.07	0.83 $\pm$ 0.04

Dokładność określenia pozycji tą metodą wynosi  $\pm 5''$ , natomiast sumaryczny błąd popełniany uwzględniający dokładność pozycji radiowej jest większy / patrz tabela IV /.

Przyjęto, że obiekt radiowy posiada swój odpowiednik optyczny gdy spełniony jest następujący warunek /Willson 1972/

$$\frac{\Delta \alpha^2}{\sigma_\alpha^2 + 5^2} + \frac{\Delta \delta^2}{\sigma_\delta^2 + 5^2} \leq 4 \quad /54/$$

gdzie  $\Delta \alpha$  i  $\Delta \delta$  są różnicami pomiędzy wyznaczoną pozycją radiową a najbliższym obiektem optycznym odpowiednio w rektascencji i deklinacji / wyrażone w sekundach łuku /. W praktyce obszar błędu w większości wypadków sprowadzał się do pola elipsy o rozmiarach półośi 20" i 40".

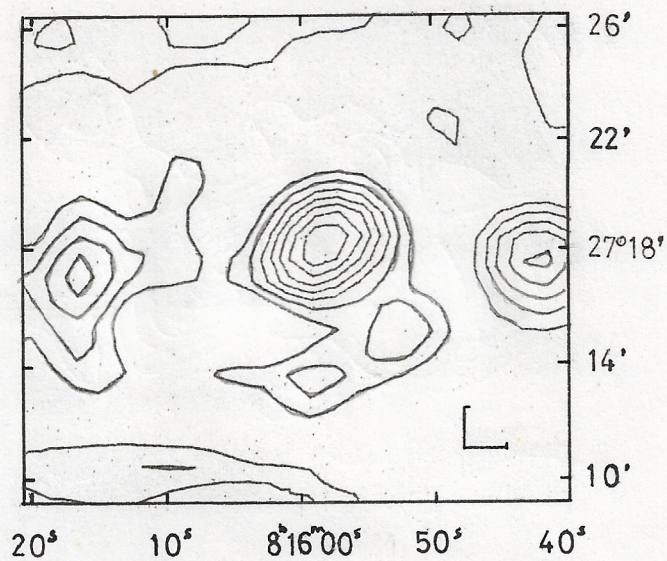
Metoda pomiaru polegała na dokładnym nałożeniu przezroczystego plotu zgrywając pozycje gwiazd oznaczone krzyżami z ich obrazami na kopiach atlasu i następnie fotografowaniu w obydwu barwach najbliższej okolicy radioźródła. Wykonywano również fotografie bez plotu tak , aby otrzymać możliwie najwierniejsze odwzorowanie badanego pola. Do analiz wykorzystano następujące reprodukcje : O i E 1351 oraz O i E 1364. Otrzymane negatywy przeglądano mikroskopem stereoskopowym umożliwiającym równoczesną obserwację dwu klatek. Było więc możliwe zarówno dokładne ustalenie pozycji radiowej oznaczanej otwartym krzyżem, jak i ocena barwy obiektu optycznego. Na podstawie danych jasności gwiazd porównania oraz niektórych galaktyk / Katalog Zwicky'ego/ oszacowano jasności wizualne obiektów optycznych będących prawdopodobnymi źródłami emisji radiowej. Dokładność tych ocen nie jest lepsza niż  $\pm 1^m$ . Odległości obiektów optycznych od radiowych podane w tabeli IV zaokrąglono do najbliższych 5" a ich kierunek oznaczono kombinacją liter N,S,W,E.

Dla 107 analizowanych pól znaleziono 81 wstępnych identyfikacji optycznych. Podstawową klasę stanowią znacznie poczerwienione dyfuzyjne obiekty będące najprawdopodobniej galaktykami. Często źródło promieniowania radiowego stowarzyszone jest z grupą kilku słabych, czerwonych obiektów lub

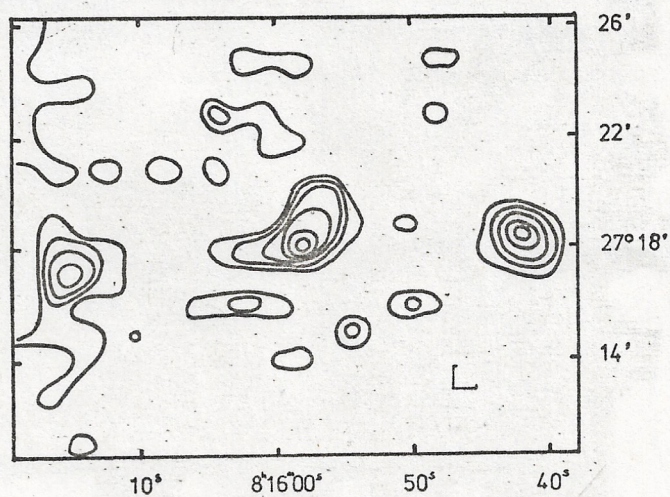
z dyfuzyjnym obiektem o nadwyżce barwy niebieskiej:  
W sumie zbyt dużo obiektów optycznych leżało w pobliżu pozycji radiowej co stwarzało spore trudności w uzyskaniu pewnej identyfikacji. Powierzchnia błędu jest stosunkowo duża i jeśli uwzględnić fakt, że gęstość powierzchniowa obiektów optycznych jest również duża, to przypadkowa koincydencja z pozycją radiową może się zdarzyć aż w 60% / Pearson 1975 /. Metody interferometrii na dużych bazach oraz doskonalsze metody pomiaru pozycji optycznych /Parkes i Penston 1973 / pozwalają na pewniejszą identyfikację optyczną obiektów radiowych.

#### 5.6 Uwagi o niektórych źródłach.

Większość obserwowanych obiektów radiowych posiada kształt profilu instrumentalnego a więc ma bardzo małe, w porównaniu ze zdolnością rozdzielczą teleskopu, rozmiary kątowe. Kilka źródeł zostało częściowo rozdzielonych i wykazuje rozciągłą strukturę. Najciekawszym jest niewątpliwie 5C7.73 którego mapy konturowe udało się utrzymać na dwu częstotliwościach. Mapy te zaprezentowano na rysunkach 28 i 29. Podobnym źródłem jest 5C7.46. Mapy tego źródła pokazano na rysunkach 30 i 31. Obserwuje się jeszcze kilka źródeł nieznacznie rozciągniętych lecz są to przypuszczalnie rozkłady wywołane dwoma obiektami przypadkowo lub fizycznie związanymi ze sobą o rozmiarach składników mniejszych od wiązki instrumentu.



Rys.30 Mapka źródła 507.46 obserwowanego na 1408 MHz. Rozmiary wiązki teleskopu jak na rysunku 28. Kontury prowadzono co  $3.25 \times 10^{-29} \text{ Wm}^{-2}\text{Hz}^{-1}$  na powierzchnię wiązki.



Rys.31 Mapka źródła 507.46 uzyskana na 1407 MHz. Rozmiary wiązki teleskopu jak na rysunku 29. Kolejne kontury oznaczają przyrost strumienia na powierzchnię wiązki o  $10^{-29} \text{ Wm}^{-2}\text{Hz}^{-1}$ .

## 6. PODSUMOWANIE.

Przegląd 5C7 jest obecnie jednym z trzech / 5C5 w druku i 5C6 w opracowaniu / najgłębszych radiowych przeglądów nieba. Szczególnie duży postęp dzięki znacznej poprawie czułości nastąpił w obserwacjach na 1407 MHz. Możliwość analizy źródeł o strumieniach  $S < 10$  mf.u. oraz oszacowanie dolnej granicy ich liczby dają zasadniczą zmianę obrazu zliczeń.

Analizując wyniki przedstawione w rozdziale 5 można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Obraz zliczeń na 408 MHz nie różni się od otrzymanych uprzednio z innych przeglądów 5C. Test  $\chi^2$  dla zliczeń 5C5 i 7 wykazuje, że istniejące różnice mogą zostać uznane za przypadkowe z prawdopodobieństwem 0.3. Pola poszczególnych przeglądów 5C usytuowane są przypadkowo względem siebie a więc obejmują zdecydowanie różne obszary nieba. Brak wyraźnych rozbieżności pomiędzy rezultatami dla tych przeglądów wskazuje na jednorodny, izotropowy rozkład źródeł obserwowanych na tej częstotliwości. Grupowanie się przy różnicach gęstości większych lub równych 20% /wielkość równoważna błędom statystycznym / nie ma miejsca w całym obserwowanym zakresie strumieni.

Próby oszacowania górnej granicy liczby źródeł dla  $S \geq 7$  mf.u. zaniechano gdyż tą drogą można osiągnąć wyniki odpowiadające uzyskanym dla  $S = 3.9$  mf.u. na 1407 MHz.

2. Zliczenia na częstotliwości 1407 MHz wnoszą nową informację dla źródeł o strumieniach  $1 \div 10$  mf.u.. Obraz zliczeń w tym przedziale ulega zmianie. Nachylenie  $N(S)$  zmienia się w tym przedziale z 0.8 na 1.12. Wyniki te wymagają nowej interpretacji teoretycznej. Zestawione wszystkie dostępne autorowi dane z przeglądów w pobliżu 1400 MHz pozwalają na odtworzenie  $n/n_0$  w całym zakresie obserwowanego strumienia. Rysunek 32 przedstawia najbardziej aktualny obecnie obraz zliczeń.

3. Rozkład indeksów spektralnych jest zbliżony do otrzymanych poprzednio. Wartość średnia jest jednak najniższa z dotychczas znalezionych dla przeglądów 5C. Nie obserwuje się tak silnych różnic jak znalezione przez Masłowskiego /1972/ a istniejące dają się wyjaśnić brakiem około 9 % źródeł o stromych widmach. O rozkładzie decydują głównie obiekty obserwowane w przedziale strumieni  $S > 10$  mf.u.. Średni indeks spektralny dla źródeł o strumieniach mniejszych od 10 mf.u. jest zbliżony do średniej wyznaczonej dla wszystkich obserwowanych na tej częstotliwości obiektów przez wielu autorów.
  
4. Otrzymano 81 prawdopodobnych nowych identyfikacji optycznych. Materiał ten w połączeniu z dotychczas uzyskanym powinien zostać wkrótce wykorzystany w celu wyznaczenia radiowej funkcji luminosy. Największą liczbę obiektów optycznych bo aż 50% stanowią prawdopodobnie odległe, mocno poczerwienione galaktyki. Neutralnych galaktyk obserwuje się 22% a 10% źródeł powiązanych jest prawdopodobnie z galaktykami o maksimum w barwie niebieskiej. Jedynie 4% związanych jest z QSO, natomiast neutralne obiekty gwiazdowe pokrywają się z pozycjami radiowymi w 10% wszystkich wstępnie zidentyfikowanych radioźródeł. Pozostałe 4% to gwiazdopodobne obiekty o barwie czerwonej.
  
5. Interesująca i konieczna jest analiza źródeł o strumieniach  $S_{1407} < 10$  mf.u. decydujących o zmianie obrazu zliczeń. Z 25 obiektów zawierających się w tym przedziale, dla których poszukiwano identyfikacji optycznych 10 nie ma widocznych odpowiedników optycznych. Dla pięciu są to prawdopodobnie mocno poczerwienione galaktyki o jasnościach bliskich  $21^m$ , dla siedmiu czerwone galaktyki o jasnościach około  $19^m$ , natomiast pozostałymi obiektami są galaktyka typu N  $19^m$ , neutralny obiekt gwiazdowy  $18^m$  oraz jedna galaktyka eliptyczna o jasności około  $16^m$ . Dla sześciu z dziesięciu obiektów, dla których

nie udało się wyznaczyć odpowiedników optycznych, a które można uważać za najdalsze, wyliczono średni indeks spektralny. Wynosi on  $0.75 \pm 0.09$ . Dla obiektów posiadających identyfikacje optyczne  $\bar{\alpha} = 0.69 \pm 0.08$ . Na tej podstawie twierdzić można, że obiekty te nie stanowią nowej spektroskopowej klasy a wręcz wydają się być typowymi, obserwowanymi również przy dużych wartościach strumienia

Interpretacja wyników zliczeń radioźródeł sprowadza się obecnie do wyboru określonej drogi ich ewolucji. Od momentu kiedy zdano sobie sprawę że teoretyczny związek  $N/S$  w dużym stopniu nie zależy od typu modeli kosmologicznych przyjmuje się uproszczoną metrykę dla modelu Einstein - de Sitter jako dobrą aproksymację dla całego zakresu modeli big-bangu w pewnym otoczeniu wartości  $q_0 = \sigma_0 = 1/2$ . Znormalizowane różnicowe zliczenia dla takiego modelu w wypadku ewolucji źródeł podała von Hoerner / 1973 /. Zakłada się kilka możliwych dróg ewolucji funkcji luminosity z czasem. Najczęściej przyjmuje się ewolucję gęstości i ewolucję nachylenia funkcji luminosity. Było to zupełnie wystarczające dla uzyskania zgodności z dotychczasowymi obserwacjami. Dla wybranej ewolucji funkcji luminosity do pewnej granicznej wartości  $z^*$  otrzymywano dobrą zgodność przy różnych formach tej funkcji. Prawie wszystkie modele ewolucyjne / Longair 1973, von Hoerner 1973, Fomalont 1974 /, które wykazują zgodność z obserwowanymi danymi dają nachylenie  $N/S$  dla najślabszych źródeł 0.8 /przy około 1 GHz./.

Wyniki przedstawione w tej pracy wymagają innego modelu ewolucji źródeł. Obiekty decydujące o zmianie kształtu  $N/S$  nie stanowią innej klasy radioźródeł a więc oprócz ewolucji gęstości konieczne wydaje się wprowadzenie ewolucji dyspersji funkcji luminosity. Oznacza to, że dla wcześniejszych epok /  $z \approx z^*$ ,  $z^*$  odpowiada przypuszczalnie momentowi formacji galaktyk/ nie można przyjmować funkcji luminosity równej zeru lecz że posiada ona w pobliżu  $z^*$  inny kształt.

Inną alternatywą jest taka zmiana funkcji luminosity, która odpowiada wzrastającej z odległością proporcji słabych radiogalaktyk w stosunku do liczby bardzo silnych źródeł. Prawdopodobne jest również, że znacząco ewoluuje jedynie część obiektów radiowych / Longair 1966, 1968, Schmidt 1972 /: Próby szczegółowej analizy tych hipotez w niniejszej pracy nie dokonano, będzie ona stanowić przedmiot następných opracowań.