

Marcin Krzyworzeka, Andrzej Kobyłecki

PRZEGLĄD OPROGRAMOWANIA KOMERCYJNEGO GIS (wg. The 1991 GIS World Software Survey)

"System Informacji Geograficznej (ang. Geographical Information System -GIS) jest systemem pozyskiwania, przechowywania, weryfikowania, integrowania, manipulowania, analizowania i prezentowania danych, które są przestrzennie odniesione do Ziemi. " [1]

Jednym z ważnych elementów GIS jest odpowiednie oprogramowanie. Obecnie na rynku dostępna jest duża ilość pakietów, zróżnicowanych pod względem posiadanych możliwości. Na podstawie opublikowanej tabeli (The 1991 GIS World Software Survey) przeprowadzono analizę zestawionych 178 pakietów oprogramowania. Przy klasyfikacji i porównaniu poszczególnych pakietów brano pod uwagę cenę oraz ilość oferowanych przez nie możliwości. Zwrócono między innymi uwagę na:

1. - Cenę oferowanego pakietu,
 - Średnią liczbę instalacji ,
 - Średnią liczbę użytkowników ,
 - Ilość lat na rynku.
2. Używany typ oprogramowania
3. Rodzaj systemu operacyjnego . Stanowisko robocze.
4. Odwzorowania i rodzaje współrzędnych.
5. Urządzenia wejścia
6. Możliwość konwersji formatów zapisu danych przestrzennych.
7. Bazy danych.
8. Restrukturyzacja (wektor - raster, raster - wektor)
9. Przetwarzanie i analizę danych zapisanych formatem wektorowym i rastrowym.
10. Komunikacje z użytkownikiem
11. Obrazowanie danych.
12. Urządzenia wyjścia .

W tab.1 przedstawiono zgrupowanie według przedziałów cenowych, liczby systemów i użytkowników oraz ilości lat na rynku.

Tabela 1

Ceny, instalacje, użytkownicy, lata na rynku

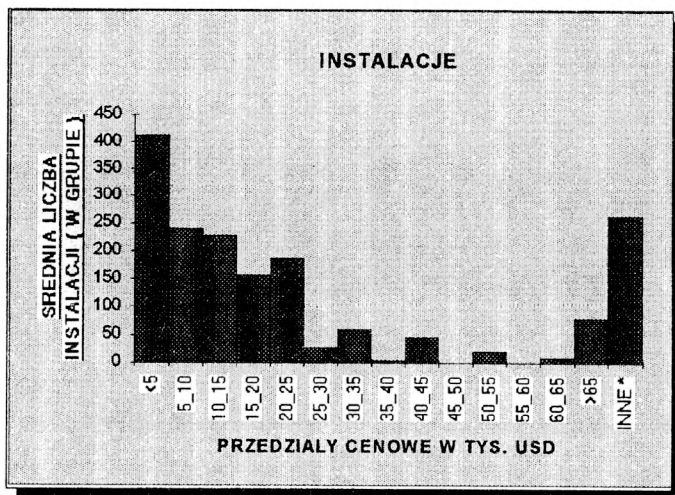
Nr. grupy	PRZEDZIAŁ w tys.USD	Liczba syst.	ŚREDNIA CENA-tys USD *	ŚREDNIA LICZBA		ILOŚĆ LAT NA RYNKU
				instalacji	użytkown.	
1	<5	54	1,800	412	13,677	5
2	5 - 10	31	7,000	240	796	6
3	10 - 15	10	11,300	228	619	6
4	15 - 20	4	16,250	157	262	7
5	20 - 25	6	21,000	188	1,134	7
6	25 - 30	4	25,600	27	102	4
7	30 - 35	1	30,000	60	200	7
8	35 - 40	1	35,000	4	4	2
9	40 - 45	2	40,000	46	89	6
10	45 - 50	-	-	-	-	-
11	50 - 55	3	50,000	20	44	4
12	55 - 60	-	-	-	-	-
13	60 - 65	1	60,000	9	30	11
14	> 65	2	65,000	80	80	6
15	INNE	59	-	264	1700	6

* - ceny z 1991 r.

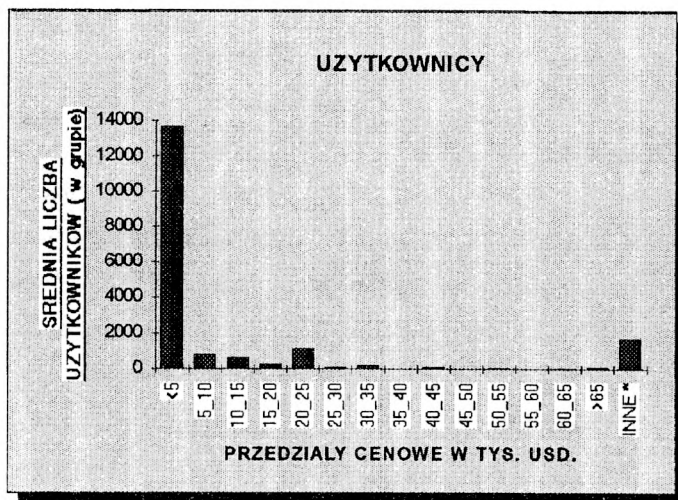
Z analizy tab. 1 wynika że:

- Ceny oferowanych pakietów w 1991 roku kształtowały się już od 100 USD - (CHIPS - 26 funkcji). Najdroższy pakiet oferowany powyżej 65 tys. USD to GRADIS-101 funkcji.
- Najwięcej systemów znajduje się w przedziale cenowym do 5000 USD (54 systemy), mają najwięcej instalacji (412) i największą grupę użytkowników (13700).
- W miarę wzrostu cen poszczególnych pakietów (większa liczba oferowanych funkcji) liczba instalacji i użytkowników spada. Średni czas występowania danego systemu na rynku to ok. 6 lat.

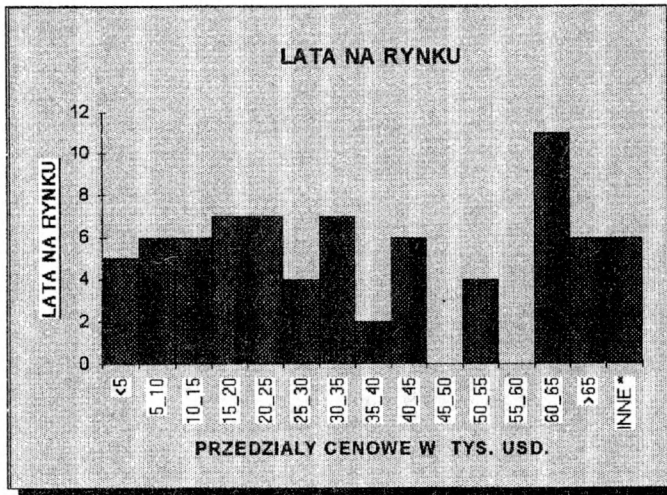
Dane zamieszczone w tab. 1 przedstawiają wykresy na rys.1,2,3



Rys.1. Liczba instalacji w przedziałach cenowych.



Rys.2. Liczba użytkowników w przedziałach cenowych.



Rys.3. Lata funkcjonowania systemów w grupach cenowych.

Podczas analizy systemów zwrócono uwagę na występowanie wśród nich różnych typów oprogramowania. Wydzielono:

- pakiety GIS-owskie: 117 systemów,
- pakiety CAD-owskie: 45 systemów (graficzne opracowanie projektów),
- pakiety wykorzystywane w Teledetekcji : 38 systemów.

Szereg systemów zaliczano do różnych typów oprogramowania np. ARC/INFO .

Dostępne na rynku pakiety mogą pracować pod kilkoma systemami operacyjnymi : UNIX, DOS, Macintosh, VMS, inne. Niektóre posiadają wersje oprogramowania na wszystkich wymienionych systemach :ALMAP - (Altek Corp.), inne w jednym ,bądź kilku.Pod systemem operacyjnym UNIX pracują 82 systemy DOS - 113,Macintosh - 22,VMS - 48,Inne - 44 systemy.Pakiety te mogą pracować "na platformach" takich jak:

- PC & compatibles (komputery osobiste IBM PC/AT),
- Macintosh,
- Workstation (stacje robocze np. typu SUN)
- Mini/Mainframe (minikomputer/ duży komputer).

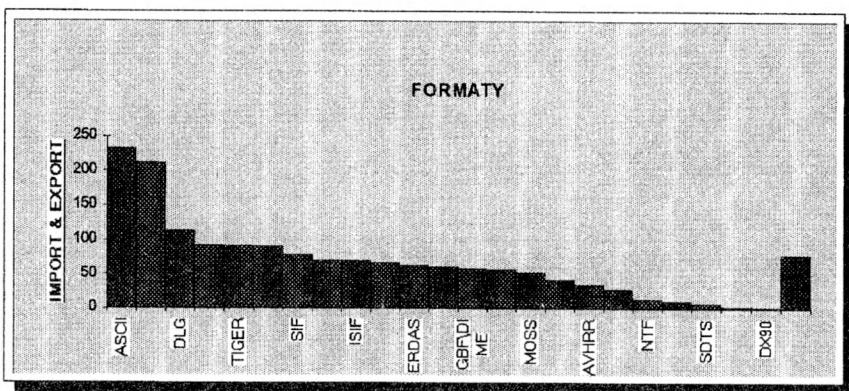
Niektóre systemy posiadają możliwości z grupy funkcji nazwanych Geographic Coordinates (współrzędne geograficzne). Możliwe jest zatem podawanie współrzędnych w postaci długości i szerokość geograficznej jak również zmiana odwzorowań kartograficznych .

Prawie wszystkie systemy mają możliwość współpracy z urządzeniami wejścia takimi jak:

- digitizery 128 systemów
- skanery 88 systemów
- GPS 48 systemów
- stacje fotogram. 38 systemów

Poszczególne systemy mogą wymieniać dane przestrzenne w ponad 20 formatach (import lub eksport bądź import i eksport). Formatem, którym wykonuje się czynności importu i eksportu danych w największej ilości jest format ASCII. Następnym formatem jest format DXF. Pozostałe formaty występują w mniej popularnych systemach oprogramowania.

Graficzne i tabelaryczne zestawienie formatów używanych w systemach przedstawiono na rys. 4 i w tab. 2



Rys.4. Formaty wymiany danych.

Tabela 2

Zestawienie rodzajów formatów używanych w systemach GIS

SYSTEMY ZAWIERAJĄCE WYMIENIONE FORMATY (w eksporcie i imporcie)				
<i>Lp.</i>	<i>NAZWA</i>	<i>IMPORT</i>	<i>EKSPOR T</i>	<i>RAZEM</i>
1	ASCII	126	107	233
2	DXF	109	103	212
3	DLG	74	40	114
4	HIPGL	31	62	93
5	TIGER	65	27	92
6	ARC	46	45	91
7	SIF	45	34	79
8	IGES	38	32	70
9	ISIF	37	33	70
10	SPOT	47	20	67
11	ERDAS	35	28	63
12	DEM	42	19	61
13	GBF DIME	43	16	59
14	LANDSAT	40	17	57
15	MOSS	29	24	53
16	DTED	26	16	42
17	AVHRR	27	8	35
18	ETAK	22	6	28
19	NTF	8	6	14
20	GIRAS	7	4	11
21	SDTS	4	4	8
22	DIGEST	1	2	3
23	DX90	2		2
24	INNE			80
	RAZEM		653	1637

W oprogramowaniach GIS wykorzystywane bazy danych mogą być:

- wewnętrzną bazą danych,
- zewnętrzną bazą danych (Dbase, Oracle, Informix i inne).

Wewnętrzne bazy posiada 20 % spośród analizowanych systemów. Systemy mogą też posiadać własną bazę danych - wewnętrzną oraz możliwość przyjmowania danych z jednej bądź kilku baz zewnętrznych. Najczęściej występują Dbase i Oracle (po 13 %). Pozostałe bazy danych: DB2, Ingres są używane w 2 - 4 % systemów.

Szczegółową charakterystykę występowania poszczególnych baz przedstawia tab.3.

Tabela 3

Zestawienie baz danych

Lp.	BAZA DANYCH	LICZBA	%
1	Internal database	83	20
2	Dbase	56	13
3	Oracle	56	13
4	DB2	36	8
5	Ingres	33	8
6	IMS	24	6
7	Informix	21	5
8	INFO	17	4
9	Sybase	16	4
10	Rbase	13	3
11	OS / 2E.E.Database manager	9	2
12	Foxbase	8	2
13	DS	4	1
14	INNE	48	11
Razem		424	100

Możliwość restrukturyzacji istnieje w większości omawianych komercyjnych systemach informatycznych. Możliwa jest konwersja: raster na wektor (56 systemów), wektor na raster (73 systemy), "wyświetlanie wektora na rastrze" (95 systemów). Ponadto pakiety posiadają możliwość cyfrowej analizy obrazów (104 systemy) tj: filtracja, zwiększanie kontrastu, histogram i inne.

Kolejną grupą funkcji, które brano pod uwagę są funkcje z grupy przetwarzania i analizowania danych zapisanych w formacie wektorowym i rastrowym. Większość systemów ma możliwość:

- pomiaru np. odległości w linii prostej, odległości po linii krzywej, pomiaru powierzchni,

- wyszukiwania np. współrzędnych geograficznych dowolnego punktu
- generowania buforu wokół: prostej, punktu, krzywej, poligonu.

Komunikacja z użytkownikiem może odbywać się przy pomocy:

- języka komend
- ikon
- wykorzystania środowiska okien (Windows)

Systemy mogą pracować z pojedynczym monitorem (131 systemów) lub z dwoma równocześnie (78 systemów).

- wyświetlanie wielu map na ekranie (107 systemów)
- obrazowanie przestrzenne (3D)
 - * cieniowanie rzeźby (55 systemów)
 - * nakładanie warstw tematycznych (55 systemów)
- operacje na tekście (zmiana czcionki, rozmiaru itd.) - wszystkie

Ostatnim elementem w grupie funkcji przy pomocy których wykonano analizę pakietów są urządzenia wyjścia . Każdy z systemów ma możliwość zainstalowania jeżeli nie wszystkich to niektórych z urządzeń takich jak: ploter (117 systemów), film recorder. (65 systemów).

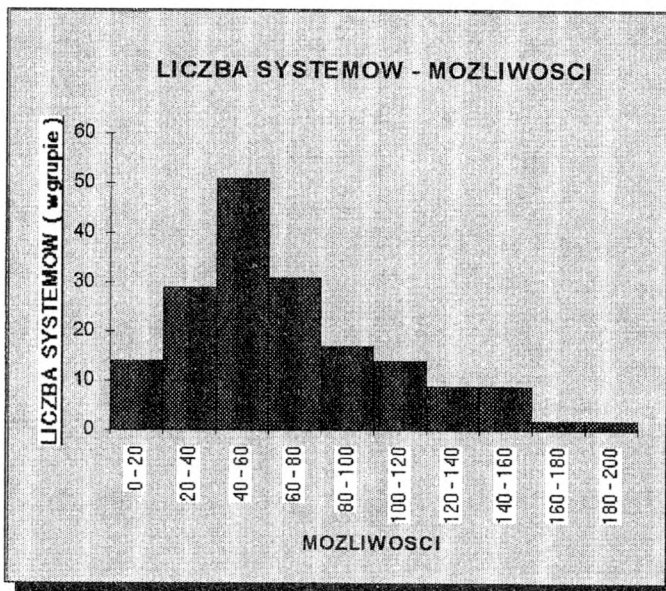
Podsumowanie

Zakończeniem analizy systemów było zebranie wszystkich możliwości, funkcji oferowanych przez dany pakiet w celu ustalenia pewnej hierarchii ważności . Uzyskane wyniki obrazuje rys.5. i tab. 4 Najwięcej systemów jest w grupie od 40 - 60 możliwości. Systemy posiadające więcej możliwości (droższe) są mniej liczne. Wszystkie wyżej wymienione analizy miały na celu ułatwić potencjalnemu użytkownikowi wybór optymalnego pakietu oprogramowania w zależności od stawianych przed nim wymagań oraz posiadanych finansów.

Tabela 4

Funkcje systemów

Lp.	Przedział możliwości	Liczba systemów (w grupie)	Procent systemów (w grupie)	Średnio możliwości (w grupie)
1	0-20	14	8	13
2	20-40	29	16	29
3	40-60	51	29	51
4	60-80	31	17	70
5	80-100	17	9	89
6	100-120	14	9	112
7	120-140	9	5	128
8	140-160	9	5	147
9	160-180	2	1	170
10	180-200	2	1	188
	RAZEM	178	100	997



Rys. 5. Możliwości - funkcje systemu

Literatura

- [1] - J. Gaździcki "System informacji przestrzennej" str. 177 Warszawa - 1990 r.
GIS - World "The 1991 GIS World Software Survey "
P. Werner "Wprowadzenie do Geograficznych Systemów Informacyjnych ".
Uniwersytet Warszawski - Warszawa 1992 r.

Recenzował: mgr inż. Janusz Zieliński

mgr inż. Marcin Krzyworzeka

Zakład Fotogrametrii i Fotointerpretacji Akademii Rolniczej

ul. Królewska 6 Kraków

dr inż. Andrzej Kobyłecki

Ottawa