

## **5 Badania nad czytelnością tekstu.**

### **5.1 Badania Zachrissona Brora nad czytelnością tekstu drukowanego.**

Najistotniejszym elementem opracowania typograficznego jest zachowanie dobrej czytelności tekstu. Oznacza to dobór wszystkich parametrów typograficznych w taki sposób, by odbiorca mógł odczytać tekst szybko i bez problemów. Od drugiej połowy XIX wieku, rozpoczęły się badania dotyczące zoptymalizowania składów drukarskich pod tym kątem. Kluczową postacią prowadzącą tego typu badania był wspomniany w poprzednim rozdziale profesor Bror Zachrisson ze Sztokholmu. Profesor Zachrisson Bror, jako jeden z pierwszych naukowców, zaczął badać zagadnienia związane z funkcjonalnością druku, jego czytelnością, szybkością czytania, komfortem czytania. Przeprowadził on wraz z grupą swoich asystentów szereg eksperymentów, mających wyznaczyć pewne reguły dotyczące czytelności pism drukarskich. Badał m.in. różnice w czytelności antykwy i pism bezszeryfowych, zależność czytelności od wielkości czcionki, czy krój pisma z przeczytanej książki utrwała się w pamięci itp.

Doświadczenia Brora wykazują, że na różnych etapach rozwoju człowieka, różne elementy, jak: konstrukcja litery, jej wielkość, kolor druku i papieru, szerokości łamu, wpływają na szybkość odczytania informacji. Przystępując do analizy pisma wyświetlanego na monitorach komputerów, należy zastanowić się, które z elementów opisanych przez Zachrissona Brora pozostały w literze pomimo jej znacznej deformacji spowodowanej niską rozdzielczością urządzenia. Jak to zostało wspomniane w poprzednim rozdziale, litery wyświetlane na ekranie monitora reprezentowane są przez znacznie mniejszą matrycę, niż ma to zazwyczaj miejsce w przypadku wydruków. Wina

leży po stronie niskiej rozdzielczości urządzenia wyjściowego, jakim jest monitor. Należy jednak zastanowić się, w jaki sposób litera zostaje zdeformowana i czy istnieją sposoby na podniesienie efektywności czytania teksów ekranowych. Autor niniejszej pracy przeprowadził badania, mające na celu uzyskanie odpowiedzi na część z tych pytań.

## 5.2 Założenia badań

Uznano, że przy wysokim stopniu deformacji litery, spowodowanej niską rozdzielczością urządzenia wyjściowego, istnieją sposoby na polepszenie kształtu litery, bez zmiany wielkości matrycy, na której jest ona wyświetlana. Przyjęto, że najlepszym testem sprawdzającym efektywność czytania, jest przedstawienie badanym kilku zbliżonych tekstów (pod względem ilości słów oraz skomplikowania) zapisanych przy użyciu liter o różnych parametrach.

Przygotowano pięć zbliżonych tekstów zawierających po 180 wyrazów każdy. Wszystkie teksty były kopiami wiadomości z jednego z dzienników internetowych.

Teksty ułożone zostały w zestawy rotacyjnie, w taki sposób, że w zestawie pierwszym, tekst A znajdował się na pierwszym miejscu, natomiast w drugim tekst A znajdował się na miejscu drugim. W ten sposób, po 5 kolejnych badanych każdy z nich otrzymywał do przeczytania te same teksty, jednak za każdym razem były one ustawione w innej kolejności i wyświetlane w inny sposób. Rotacyjna metoda umieszczania tekstów w zestawach zminimalizowała możliwość wystąpienia kombinacji łatwych i trudnych – połączeń tekstów o większym stopniu przyswajalności z czytelniejszą metodą wyświetlania. W ten sposób każdy z tekstów czytany był w każdych warunkach taką samą ilość razy.

## 5.3 Sposoby wyświetlania tekstów

Każdy z badanych odczytywał kolejny z 5-ciu zestawów zawierających pięć różnych tekstów. Każdy z tekstów wyświetlany był w inny sposób.

### Tekst pierwszy

Tekst złożony fontem Arial, dostępnym w systemie Windows. Tekst złożony w choraągiewkę z wyrównaniem lewostronnym. Z wyłączoną funkcją kontroli kerningu (odstępów między literami) oraz bez wygładzania krawędzi. Wyraźnie widoczne były duże deformacje liter. Ze względu na małą kontrolę odstępów międzyliterowych, litery miały tendencję do łączenia się, co dodatkowo wpływało na zmniejszenie rozróżnialności liter. Nadmienić należy, że krój Arial stworzony został jako krój dziełowy, przeznaczony do druku książek i prasy. Nie posiada on żadnych mechanizmów poprawiających jego wygląd na urządzeniach niskorozdzielczych.

Kłótnie matek z nastoletnimi córkami mają korzystny wpływ na ich relacje. Badacze z uniwersytetu w Cambridge dowiedli, że nastolatki traktują sprzeczki jako narzędzie komunikacji.

"Kłótnie zaczynają się najczęściej od niczego, ale szybko dochodzi do fazy, w której córka mówi "nienawidzę cię", a matka jest zrozpaczona. Córki często wykorzystują takie sprzeczki, aby poinformować matki o tym, co robią, co się zmieniło w ich życiu i co jest dla nich ważne. Kłótnie czasami sprawiają, że relacja między matką i córką jest żywa  
- mówi psycholog Terri Apter.

Badania dr Apter wykazały, że matki i córki kłócą się średnio przez 15 minut co 2,5 dnia. Z kolei nastoletni chłopcy wpadają w konflikt z matką średnio co 4 dni i trwa on jedynie około 6 minut.

Dla ojców, którzy chcieliby angażować się w wychowanie córek zwracając im uwagę na bałagan w pokoju, nieodrobione zadania, czy nieodpowiednich kolegów, Apter ma jedną radę - nie wtrącajcie się.

## Tekst drugi

Tekst złożony fontem Times New, dostępnym w systemie Windows. Tekst złożony w chorągiewkę z wyrównaniem lewostronnym. Z wyłączoną funkcją kontroli kerningu (odstępów między literami) oraz bez wygładzania krawędzi liter. Zgodnie z oczekiwaniami, ze względu na większy stopień skomplikowania budowy krojów szeryfowych, widoczna była większa deformacja znaków niż w przypadku kroju Arial. Podobnie jak poprzednio, litery miały tendencję do łączenia się, co dodatkowo wpływało na zmniejszenie ich rozróżnialności. Podobnie jak krój Arial, Times stworzony został do druku. Przystępując do badania, przewidywano że występujące w tym kroju szeryfy, które nie mogły być precyzyjnie oddane przy niskiej rozdzielczości ekranu, ujemnie wpłyną na szybkość czytania. Właśnie ze względu na szeryfy, glyfy liter były wyraźnie mniejsze niż w przypadku kroju Arial.

W Bułgarii za włamanie do samochodów sąd wymierzył złodziejowi aż 56 lat i 8 miesięcy pozbawienia wolności. To jeden z najwyższych wyroków w dziejach wymiaru sprawiedliwości.

Złodziej skazany przez sąd rejonowy w mieście Smoljan w ciągu 3 nocy włamał się do 22 samochodów, z których ukrał radioodbiorniki, magnetofony kasetowe i odtwarzacze płyt kompaktowych.

Za każde z przestępstw otrzymał karę od dwóch do trzech lat więzienia, a za jedno 3 i pół roku. Zgodnie z wprowadzoną w Bułgarii kilka lat temu zasadą kary zsumowano. Dodatkowo skazany musi zapłacić odszkodowanie w wysokości czterech i pół tysiąca lewów czyli około 10 tysięcy złotych.

Prawdopodobnie na tym nie koniec, gdyż 34-letni recydywista Nikołaj Marinow ma na swym koncie kradzieże w innych miastach i czekają go kolejne rozprawy.

Surowy wyrok wzbudził sporo kontrowersji opinii publicznej w kontekście bezradności bułgarskiego wymiaru sprawiedliwości wobec masowej przestępczości i dobrze wszystkim znanych gangsterów i rekinów gospodarczego podziemia.

## Tekst trzeci

Tym razem tekst napisany został krojem Verdana – optymalizowanym do wyświetlania na ekranie komputera. Glyfy liter zostały opracowane w taki sposób, aby zawierały jak największe punce, przez co litera stała się bardzo jasna i nawet reprodukowana na niewielkiej matrycy jest bardzo wyraźna. Krój ten uważany jest za niezwykle nieelegancki, ponieważ pozbawiony został wszelkich ozdobników. Jednak jego projektantom przyświecał tylko jeden cel – stworzenie kroju optymalnego dla urządzeń takich jak ekran monitora.

Tekst złożony w chorągiewkę z wyrównaniem lewostronnym. Z wyłączoną funkcją kontroli kerningu (odstępów między literami) oraz bez wygładzania krawędzi litery. W tym wypadku deformacje liter nie były widoczne. Inaczej niż poprzednio, litery nie miały tendencji do łączenia się, widoczne były przerwy między znakami.

Na sześć lat więzienia skazał Sąd Powiatowy w Bruntalu 51-letniego Petra Chovanca, proboszcza z Dobrej niedaleko miasta Frydek-Mistek, który był oskarżony o udział w kradzieży cennych zabytkowych przedmiotów z kościoła.

Proboszcz przywłaszczył sobie w latach 1996-97 m.in. dwa ołtarze, ambonę i dzwon z XVI wieku. Mimo że łączną wartość skradzionych zabytków oceniono na ponad 5 mln koron (ok. 700 tys. zł), proboszcz od handlarzy otrzymał w sumie 25 tys. koron (ok. 3,7 tys. zł).

Przed sądem ksiądz tłumaczył się, że kościół był opuszczony i w bardzo złym stanie technicznym, a on nie znał wartości przedmiotów. Przewodnicząca składu sędziowskiego podkreśliła jednak, że jako człowiek z wykształceniem, musiał wiedzieć, iż ma do czynienia z cennymi obiektami.

W tym samym procesie skazanych zostało w sumie 10 osób, wśród nich dyrektora Wojewódzkiego Wydziału Zabytków w Ostrawie, który wydawał pozwolenia na wywóz za granicę skradzionych przedmiotów. Żadnego z zabytków nie udało się odzyskać.

## Tekst czwarty

Kolejny tekst złożony krojem Verdana. Od poprzedniego różni go jedynie włączenie zaawansowanej kontroli dotyczącej wygładzania krawędzi litery – antyaliasing, oraz kontrola kerningu. Wizualnie, litery stały się nieco grubsze – widoczne zaczerwienie składu. Według Marka Perrow`a funkcja antyaliasingu oszukuje ludzkie oko w taki sposób, że litera wydaje się być wyświetlana z większą rozdzielczością, tj. zamiast 72 dpi. czytelnikowi wydaje się, że rozdzielczość monitora wynosi 120 dpi. Powinno to zdecydowanie wpłynąć na rozpoznawalność liter i wyrazów, a przez to na zwiększenie szybkości czytania. Dodatkowo kontrola kerningu powoduje, że wyrazy i pojedyncze litery są od siebie wyraźnie oddzielone. Przez co nie tworzą trudno rozpoznawalnych zbitków.

Norweski dwór królewski przeprosił Portugalię za gafę, którą popełnił norweski następca tronu książę Haakon w oficjalnym przemówieniu do prezydenta Portugalii Jorge Sampaio. Książę wykazał się nieznajomością geografii, twierdząc, że Portugalia leży nad... Morzem Śródziemnym.

Wybrzeże Portugalii (1,8 tys. km) jest oczywiście w całości położone nad Atlantykiem. "Bardzo nam przykro, że książę popełnił błąd w swoim wtorkowym wystąpieniu" - powiedział rzecznik norweskiego dworu.

Na początku grudnia Haakon przejął tymczasowo obowiązki monarchy, ponieważ jego ojciec, król Harald V, musiał się poddać operacji. Na przyjęciu w Oslo z udziałem Sampaio Haakon powiedział: "Norwegia i Portugalia leżą na obrzeżach Europy. W Portugalii znajdują się śródziemnomorskie plaże. Norwegia wysunięta jest maksymalnie na północ".

Tekst przemówienia z błędną wypowiedzią księcia znajdował się jeszcze w środę na oficjalnej stronie internetowej dworu królewskiego.

W tekście błędnie napisano nazwisko portugalskiej gwiazdy piłki nożnej z lat 60. i 70., Eusebio, który na stronie norweskiego dworu figuruje jako "Ausebio".

## Tekst piąty

Ostatni z tekstów, podobnie jak dwa poprzednie, złożony został krojem Verdana. Zgodnie z zaleceniami profesora Zachrissona Brora zmniejszenie kontrastu między tekstem a tłem, powinno pozytywnie wpłynąć na poprawę czytelności. Bror zauważył, że stare książki, z pożółkłymi stronami, czytane są nieco szybciej niż te, które zostały właśnie wydrukowane na białym papierze. W teście zastosowano – podobnie jak poprzednio – skład w chorągiewkę z lewostronnym wyrównaniem i z włączonymi opcjami antyaliasingu i kontroli kerningu. Tym razem jednak tło nie było białe, ale lekko kremowe, mające symulować pożółkły papier.

Tajemnicę niezwyklej zdolności gołębi pocztowych do znajdowania drogi do domu odkryli naukowcy brytyjscy: pierzaści nawigatorzy latają wzdłuż dróg, podobnie jak podróżują nimi ludzie.

Badacze z Uniwersytetu Oxfordzkiego poświęcili 10 lat na badanie sposobu nawigacji gołębi, używając do tego precyzyjnego satelitarnego systemu określania pozycji GPS. Ptaki często nie korzystają ze słońca w nawigacji.

Zamiast orientować się na podstawie źródła światła latają wzdłuż autostrad, skręcają na skrzyżowaniach, a nawet lecą wokół skrzyżowań o ruchu okrężnym, czyli rond. Nadrabiają przez to wiele kilometrów podczas podróży, poinformowała o wynikach badań naukowców prasa brytyjska.

"To zadziwiające widzieć jak gołębie lecą wzdłuż obwodnicy Oxfordu, autostrady A34, następnie ostro skręcają na światłach, a potem znów zakręcają na rondzie, powiedział Tim Guilford w dzienniku "The Times".

Guilford wyjaśnił, że gołębie używają swojego własnego systemu nawigacyjnego podczas podróży długodystansowych lub podczas pierwszych lotów na nieznaną trasie. Potem orientują się na podstawie charakterystycznych obiektów na drodze do domu.

Wspomnieć należy, że czytanie przez badanego każdego z tekstów kończyło się zadaniem mu trzech pytań, mających na celu skontrolowanie stopnia przyswojenia przez niego przeczytanego tekstu.



## 5.4 Czas i miejsce badania

Badania przeprowadzone zostały w dniach 10-11 kwietnia 2005 r. w Zespole Szkół Ponadpodstawowych w Kłodawie. Przebadanych zostało 78 uczniów Liceum Ogólnokształcącego i Technikum Odzieżowego w wieku 17 – 19 lat.

Wypełnia uczeń					
Imię:	<input type="text"/>	Nazwisko:	<input type="text"/>	Wiek:	<input type="text"/>
Płeć:	<input type="text"/>	Szkoła/Klasa:	<input type="text"/>		
Wada wzroku:	<input type="text"/>	Rodzaj Wady - L	<input type="text"/>	P	<input type="text"/>
Od jak dawna korzystasz z komputera?	<input type="text"/>				
Jak często korzystasz z komputera?	<input type="text"/>				
Czy dużo czytasz pracując przy komputerze?	<input type="text"/>				
W jaki sposób korzystasz z komputera?	<input type="text"/>				
Gry, Internet, Komunikatory (GG, Tlen...), Edycja tekstów, Programy biurowe, Edycja grafiki i wideo, Muzyka, Filmy, Inne:	<input type="text"/>				
Ile książek czytasz w ciągu miesiąca?	<input type="text"/>	Jakie?	<input type="text"/>		

  

Wypełnia prowadzący badanie				
L.p.	<input type="text"/>	Zestaw:	<input type="text"/>	
Test 1	Wynik:	<input type="text"/>	s.	
	Pytania:	1 <input type="text"/>	2 <input type="text"/>	3 <input type="text"/>
Test 2	Wynik:	<input type="text"/>	s.	
	Pytania:	1 <input type="text"/>	2 <input type="text"/>	3 <input type="text"/>
Test 3	Wynik:	<input type="text"/>	s.	
	Pytania:	1 <input type="text"/>	2 <input type="text"/>	3 <input type="text"/>
Test 4	Wynik:	<input type="text"/>	s.	
	Pytania:	1 <input type="text"/>	2 <input type="text"/>	3 <input type="text"/>
Test 5	Wynik:	<input type="text"/>	s.	
	Pytania:	1 <input type="text"/>	2 <input type="text"/>	3 <input type="text"/>

Uczniowie badani byli podczas zajęć lekcyjnych, podzieleni na klasy. W pierwszej fazie badania, otrzymywali oni ankiety (widoczne powyżej), których pierwszą część wypełniali. Badani mieli przekazać informacje o: Imieniu, nazwisku, wieku, płci, szkole/klasie do której uczęszczają, ewentualnej wadzie wzroku. Dodatkowo zadane zostały pytania o długość okresu w którym korzystają z komputera, rodzaju jego wykorzystania oraz o stan czytelnictwa, wyrażony ilością książek czytanych w ciągu miesiąca.

## **Opis eksperymentu**

Po wypełnieniu ankiety, uczniowie pojedynczo przechodzili do oddzielnej sali, w której znajdował się komputer z uruchomionym programem testującym. Prowadzący badanie tłumaczył badanemu czego od niego oczekuje. Uczeń został poproszony o uważne przeczytanie każdego z pięciu tekstów, które pojawią się na ekranie monitora. Prowadzący informował go również wcześniej o tym, że po przeczytaniu każdego z tekstów zostaną zadane mu pytania, sprawdzające stopień przyswojenia treści przeczytanej informacji.

Rozpoczęcie badania – czyli rozpoczęcie odliczania czasu czytania wyświetlanego tekstu – inicjowane było przez samego badanego. Naciskał on przycisk SPACE w chwili kiedy chciał rozpocząć czytanie, dopiero w tym momencie tekst pojawiał się na ekranie. Ponowne naciśnięcie tego klawisza powodowało przerwanie odliczania czasu i zakończenie wyświetlania tekstu. Na ekranie monitora pojawiały się pytania badające zrozumienie tekstu. Kiedy badany odpowiedział na każde z trzech pytań (przy każdym pytaniu miał do wyboru trzy możliwe odpowiedzi), mógł przejść do czytania kolejnego tekstu (chyba, że poprzedni był ostatni – piąty, wtedy badanie dobiegło końca).

## 6. Wyniki badań

Na drodze przeprowadzonych badań uzyskano następujące wyniki.

W celu zobrazowania różnic między płciami, podzielono badanych na grupy chłopców i dziewcząt. Badanych dziewcząt było 52, chłopców natomiast 26.

Tabela nr 1. Statystyki badanych, na podstawie wypełnionych ankiet osobistych.

	<b>Dziewczęta</b>	<b>Chłopcy</b>
Ilość osób badanych	52	26
Ilość osób czytających z ekranu a) często, b) rzadko	a) 27 b) 25	a) 20 b) 6
Ilość książek czytanych w ciągu miesiąca	0 książek – 6 1 książka – 17 2 książki – 16 3 książki – 9 > 3 książki – 4	0 książek – 8 1 książka – 14 2 książki – 1 3 książki – 2 > 3 książki – 1

Przedstawiona poniżej tabela zawiera trzy podstawowe kryteria, które wzięte były pod uwagę podczas analizy wyników:

a) **Charakter pracy z komputerem** (stopień korzystania z tekstu).

Ankieta wypełniana przez ucznia została skonstruowana w taki sposób, aby odpowiedział on na pytanie, jakie czynności wykonuje najczęściej podczas pracy z komputerem. Jeżeli badany deklarował częste czytanie, lub np. korzystanie z internetu i edytorów tekstu, zostawał on zaliczany do grupy często czytających. Jeżeli deklarował częste korzystanie z programów muzycznych, gier i filmów – zostawał zakwalifikowany jako rzadko czytający.

b) **Ilość książek czytanych w ciągu miesiąca.**

c) **Szybkość odczytania kolejnych tekstów z ekranu.**

Tabela nr 2. Wyniki uzyskane przez badanych – przed obróbką.

Charakter pracy z komputerem (stopień korzystania z tekstu)		Liczba książek czytanych w ciągu miesiąca	Numer zestawu	Czas czytania kolejnych tekstów (wyrażany w sekundach)				
				często	rzadko	Tekst I	Tekst II	Tekst III
Dziewczęta								
x		3	4	69	68	41	56	59
x		2	2	70	79	84	84	78
x		3	1	43	60	61	59	70
	x	1	5	115	94	92	78	109
x		4	5	79	68	105	94	88
x		2	5	65	57	63	71	92
x		1	5	115	94	92	78	101
x		0	5	59	87	53	65	64
x		3	3	74	72	49	68	74
	x	0	4	61	62	49	62	59
	x	2	3	56	60	56	52	51
x		3	4	70	87	53	88	78
	x	1	3	100	98	107	88	85
	x	1	3	88	98	91	87	90
x		1	4	85	56	53	43	50
x		0	3	85	139	132	105	127
	x	1	2	48	43	49	52	44
	x	1	2	60	61	64	66	61
x		1	2	125	114	124	119	74
	x	2	2	78	70	68	60	43
x		3	2	104	91	68	79	88
	x	3	2	112	96	135	99	83
	x	1	1	48	46	51	56	58
x		2	1	82	88	91	87	90
x		1	1	52	61	64	105	84
x		1	1	68	120	106	142	130
x		0	1	54	98	79	103	117
x		2	5	62	45	52	47	40
x		3	5	59	52	56	65	64
	x	2	5	110	97	79	85	100
x		2	4	51	62	48	59	59
	x	2	4	70	87	53	89	78
	x	1	4	134	152	131	120	116
	x	0	4	114	123	94	97	104
	x	1	3	81	98	106	103	117
	x	1	3	147	165	146	115	129
	x	2	3	109	107	116	97	94
	x	1	3	57	68	67	45	52
x		3	2	89	104	106	136	82

	x	1	1	81	95	101	82	101
x		2	4	71	113	84	113	97
	x	2	1	46	76	86	77	88
	x	0	5	113	90	86	92	107
	x	8	5	110	97	79	85	100
	x	10	4	114	123	94	97	104
x		2	4	85	56	53	43	
x		3	3	98	83	70	45	52
x		2	3	57	68	67	45	52
x		2	2	104	91	68	79	88
x		4	2	72	67	107	88	64
x		2	1	81	95	101	82	101
x		1	1	75	93	107	104	82
Chłopcy								
	x	1	5	62	43	53	45	41
x		3	4	74	72	49	68	74
x		1	3	70	67	69	63	63
	x	0	3	72	93	90	77	92
	x	1	2	78	79	84	82	78
x		0	1	42	65	66	101	65
	x	8	5	69	61	70	71	58
x		1	3	46	44	49	53	56
x		1	3	88	99	91	87	90
x		1	3	81	97	106	103	117
	x	1	2	77	79	84	82	78
x		0	2	60	61	65	66	61
x		1	1	53	60	65	106	85
x		0	1	82	87	90	85	88
x		1	5	59	87	53	65	64
x		0	3	70	68	69	63	63
x		1	3	109	107	116	97	94
x		0	2	112	96	135	99	83
x		1	1	70	58	51	57	73
x		2	1	54	98	76	103	117
x		1	4	73	81	58	60	62
x		0	2	107	102	96	99	97
x		1	5	90	67	75	73	94
	x	1	3	74	97	100	64	72
x		3	2	91	78	90	61	73
x		0	1	48	51	59	107	83

Dla zapewnienia rzetelności wyników odrzucono wartości skrajne, różniące się od średnich o 20 sekund. Uzyskano następujące wyniki średnie:

Tabela nr 3. Średnie czasy czytania kolejnych tekstów – po usunięciu wartości skrajnych.

Czas czytania tekstów podczas badania	Dziewczęta					Chłopcy				
	Czas wyrażony w sekundach					Czas wyrażony w sekundach				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
Często czytający teksty z ekranu	75,5	78,3	68,6	76	80,3	74	76,1	73	79	77,2
Rzadko czytający teksty z ekranu	81,1	91	88,8	87,5	88,6	72	78	85,6	75,2	71,5

Obliczono również średnią szybkość odczytywania kolejnych tekstów, biorąc pod uwagę ilość czytanych książek. Obie grupy, dziewcząt i chłopców, podzielono dodatkowo pod względem ilości czytanych książek. Poniższa tabela przedstawia uśrednione wyniki, z których usunięto wyniki skrajne, różniące się od wartości średniej o 20 sekund.

Tabela nr 4. Średnie czasy czytania kolejnych tekstów. Podział względem ilości czytanych książek

Ilość książek czytanych w ciągu miesiąca	Dziewczęta					Chłopcy				
	Czas wyrażony w sekundach					Czas wyrażony w sekundach				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
0 książek	81	99,8	82,2	87,3	96,3	74,1	77,8	83,7	87,1	79
1 książka	87	91,5	91,2	87,2	87,2	73,5	76	75,3	74	76
2 książki	74,8	81	73,1	73,1	76,7	Nie badano				
3 książki	79,8	79,2	71	77,2	72,2	Nie badano				

Kierując się tym samym parametrem – ilością czytanych miesięcznie książek – obliczono średnie wartości dla całej badanej grupy.

Tabela nr 5. Średnie czasy czytania kolejnych tekstów. Podział względem ilości czytanych książek – cała grupa.

Ilość książek czytanych w ciągu miesiąca	Wszyscy badani				
	Czas wyrażony w sekundach				
	I	II	III	IV	V
0 książek	77	89,2	84	87,2	86,4
1 książka	80	86,5	83	81,5	82,2
2 książki	73,6	81,3	73,2	74,8	79,2
3 książki	80,2	72,4	70,7	74,7	72,4

Następnie obliczono średnie wartości w obrębie dwóch zmiennych – częstości czytania tekstów z ekranu i liczbę czytanych książek. Ze względu na małą liczbę chłopców, którzy deklarowali niską czytelność, obliczenie średnich wartości przeprowadzono dla całej badanej grupy. Uzyskane wartości przedstawiono w tabeli.

Tabela nr 6. Średnie czasy czytania kolejnych tekstów. Podział względem ilości czytanych książek oraz częstości czytania tekstu ekranowego – cała grupa.

Ilość książek czytanych w ciągu miesiąca	Często czytający z ekranu					Rzadko czytający z ekranu				
	Czas wyrażony w sekundach					Czas wyrażony w sekundach				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
0 książek	68,3	86,1	77,5	99,9	86,2	90	93	78	82	90,5
1 książka	75,9	85,6	76	89	80,5	82,7	89,6	94,5	78,6	84
2 książki	69,3	76,6	70,9	77	88	74	81,5	73,3	81,6	77,8
3 książki	74,8	75,8	58	70,2	70,7	Nie badano				

Obliczono również wartości średnie szybkości czytania biorąc pod uwagę okres użytkowania komputerów przez badanych. Ze względu na małą grupę chłopców i dużą rozpiętość lat użytkownika komputerów, nie można było

obliczyć wartości średnich dla wszystkich przedziałów. Dlatego zdecydowano się na obliczenie wartości średniej dla całej grupy badanych.

Tabela nr 7. Średnie czasy czytania kolejnych tekstów. Podział względem liczby lat pracy z komputerem – cała grupa.

Okres korzystania z komputera	Czas wyrażony w sekundach					
	liczba badanych	I	II	III	IV	V
< 3 lata	4	Nie badano				
3 lata	9	78,2	93,4	92,7	93,6	88,8
4 lata	12	89,3	89,2	84,8	84,1	91,2
5 lat	23	82,9	82,9	79,3	75,4	79,2
6 lat	10	78,5	79,2	78,2	73,6	76,4
7 lat	9	73,9	78,2	77,0	76,4	72,7
> 7 lat	11	80,2	78	76,8	76,0	70,5

Obliczono również liczbę trafnych odpowiedzi na pytania zadawane po przeczytaniu każdego z tekstów. Uzyskane wyniki przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela nr 8. Suma punktów uzyskanych na skutek odpowiedzi na pytania po przeczytaniu każdego tekstu.

Ilość punktów uzyskanych w poszczególnych czytaniach	Wszyscy badani				
	I	II	III	IV	V
	121	126	112	112	113



## 7. Dyskusja wyników

Przystępując do badań założono, że tekst wyświetlany na ekranie monitora znacznie różni się od tekstu drukowanego. Ze względu na niską rozdzielczość monitora glyfy liter ulegają znacznym deformacjom. Dodatkowo na obniżenie czytelności tekstu wpływały takie czynniki jak: migotanie ekranu (tylko przy monitorach CRT, monitory LCD pozbawione są tej cechy), podwyższony kontrast, spowodowany podświetleniem ekranu, usytuowanie monitora – inne niż w przypadku kartki papieru, która najczęściej możemy czytać w dogodnej dla nas pozycji. Opierając się na badaniach profesora Zachrissona Brora, przyjęto że istnieją różnice w czytelności tekstu zapisanego przy użyciu fontów szeryfowych i bezszeryfowych. Założono, że ze względu na silną deformację glyfów spowodowaną rozdzielczością, tekst zapisany fontem szeryfowym będzie mniej czytelny. Litery takie, ze względu na bardziej skomplikowaną budowę nie mogą zostać wyświetlone w precyzyjny sposób na monitorze. Założono również, że istnieją metody pozwalające na zwiększenie szybkości czytania tekstów ekranowych. Elementy, które wyróżniono:

- precyzyjna kontrola kerningu – zaimplementowana w najnowszych systemach firmy Microsoft i Apple,
- wygładzenie krawędzi liter, co powoduje optyczne podwyższenie rozdzielczości wyświetlanej litery z 72 dpi do ok. 120 dpi,
- zmniejszenie kontrastu między tłem a wyświetlanymi znakami, przez co wzrok jest mniej podatny na migotanie ekranu.

W ciągu dwóch dni przebadano 78 osób - 52 dziewczęta (13 w wieku 17 lat, 26 – 18 lat i 3 – 19 lat) oraz 26 chłopców (10 w wieku 17 lat, 10 – 18 lat i 6 – 19 lat). 11 dziewcząt było uczennicami Technikum, a 41 Liceum ogólnokształcącego, 6 chłopców uczęszczało do technikum i 20 do liceum.

11 dziewcząt zadeklarowało posiadanie wady wzroku, chłopców z wadami wzroku było 7.

Ilość czytanych miesięcznie książek zawarta jest w tabeli nr 1. Biorąc pod uwagę fakt, że sporo osób było w klasach maturalnych są to bardzo niskie wyniki.

Czasy odczytywania poszczególnych tekstów przez badanych różniły się znacząco. Najlepszy czas wynosił – 40 sekund, a najgorszy wynik to 165 sekund. Po obliczeniu wartości średnich dla obu grup i odrzuceniu wartości skrajnych okazało się, że nieco lepsze wyniki uzyskali chłopcy (w trzech na pięć czytanych tekstów). Już pierwsza analiza wyników pozwoliła zaobserwować, że tekstem o najniższym stopniu czytelności był ten złożony krojem szeryfowym. Średnio czytano go w czasie 85 sekund. Pierwszą niespodzianką okazał się jednak kolejny wynik – najszybciej odczytywany był tekst złożony krojem Arial – średni czas – 76 sekund. Zgodnie z początkowymi założeniami, to tekst składany krojem Verdana – zaprojektowanym z myślą o wyświetlaniu na ekranie monitora, powinien być odczytany najszybciej. Jednak tekst złożony tym krojem był odczytywany średnio w czasie dłuższym o blisko 4 sekundy. Dodatkowo na drugiej pozycji uplasował się nie tekst z włączonym wygładzaniem i kontrolą kerningu, czy ten ze zmniejszonym kontrastem między znakami a tłem, a tekst złożony krojem Verdana bez żadnych ulepszeń. Wspomniane czynniki mające wpłynąć na poprawienie czytelności tekstu, spowodowały wydłużenie średniej długości czytania o blisko 3 sekundy w stosunku do tekstu surowego.

Dalsza analiza wyników, wykazała, że duży wpływ na szybkość czytania ma charakter pracy z komputerem, jaką zwykle wykonują badani. Jeżeli korzystają oni z programów wymagających od nich częstego czytania tekstów ekranowych

to ich szybkość czytania takiego tekstu wyraźnie się zwiększa. Wyniki tych obliczeń zestawiono w tabeli 3. W tym wypadku, najszybciej odczytywanym tekstem, był tekst składany Verdaną. Średni czas czytania tego tekstu w grupie często czytających teksty ekranowe wynosiła – 68,6 dla dziewcząt i 73 sekundy dla chłopców. Natomiast dla grupy rzadko czytającej z ekranu wyniki te to: 88,8 sekundy dla dziewcząt i 85,6 sekundy dla chłopców. Następnym pod względem szybkości czytania krojem był Arial – uzyskane czasy to: 75, 5 sekund dla dziewcząt i 74 sekundy dla chłopców dla grupy często czytających teksty z ekranu i 81,1 sekundy dla dziewcząt i 72 sekundy dla chłopców. Najgorszy w ogólnej klasyfikacji krój Times, teraz uplasował się na trzeciej pozycji. Warto zauważyć jest również to, że w kroju tym wystąpiła największa różnica czasów między badanymi, którzy często czytają z ekranu i tymi, którzy robią to rzadko. Dla dziewcząt średni czas czytania tekstu złożonego Times'em wyniósł – 78,3 – często czytający i 91 sekund – rzadko czytający, a dla chłopców – 76,1 – często czytający i 78 sekund - rzadko czytający. Najgorzej czytane były teksty złożone Verdaną i wzbogacone o wygładzanie brzegów, zmniejszony kontrast i kontrolę kerningu. Z tym, że w przypadku chłopców uzyskano lepsze wyniki dla grupy rzadko czytających teksty ekranowe niż w przypadku grupy często czytających. U dziewcząt można zaobserwować podobną prawidłowość co w poprzednich przypadkach – częste czytanie wpływa dodatnio na szybkość czytania.

Zaskakujący w tym podsumowaniu jest wynik kroju Verdana, który osiągnął zakładane na początku badania rezultaty tylko dla grupy często czytających. Wskazywało by to na uczenie się określonego kroju. Częste czytanie tekstów ekranowych – zapewne również stron internetowych, na których teksty nierzadko składane są właśnie Verdaną – wpływa na zwiększenie szybkości czytania takich tekstów. Właściwie w każdym przypadku w grupie często czytających osiągnięto lepsze rezultaty, niż w przypadku osób czytających

rzadziej. Uzyskanie przez badanych lepszych rezultatów może być spowodowane nie tylko częstym czytaniem tekstów wyświetlanych na ekranie, ale czytaniem w ogóle. Dokonano zatem podsumowania osiągniętych wyników biorąc pod uwagę ilość czytanych w ciągu miesiąca książek.

W grupie badanych, którzy nie czytają książek wcale, plasowało się zdecydowanie najwięcej osób, które osiągnęły najgorsze wyniki. Dodatkowo, w dwóch przypadkach można zauważyć wyraźną tendencję do wzrostu szybkości czytania tekstów ekranowych wraz ze wzrostem ilości czytanych książek. W tym badaniu najciekawiej zachowywał się krój Times. Mimo, że nie osiągnął on najlepszych czasów średnich, to różnica między grupą dziewcząt, które nie czytają wcale, a tymi, które czytają 3 książki miesięcznie wynosiło aż 20 sekund. Dodatkowo szybkość ta w wyraźny sposób zwiększała się z każdą przeczytaną książką. W związku z tym, że grupa chłopców była znacznie mniejsza, obliczono ponownie średnie czasy czytania poszczególnych tekstów, biorąc pod uwagę ilość czytanych książek, tym razem jednak dla całej grupy badanych.

Podobnie jak poprzednio – szybkość czytania tekstów złożonych krojem Times zwiększała się bardzo mocno wraz ze wzrostem ilości czytanych książek. Najwydajniejsza okazała się Verdana, której średni czas dla czytających 3 książki miesięcznie wynosił – 70,7 sekundy. Krój Verdana, podobnie jak krój Times wykazał się wyraźnym wzrostem szybkości w zależności od ilości przeczytanych książek. Wyjątkiem okazał się krój Arial, którego wyniki, inaczej niż pozostałych, nie maleją w miarę wzrostu czytelności miesięcznej, ale mają tendencję do wzrostów i spadków.

Nasuwa się zatem przypuszczenie, że człowiek posiada możliwość przyswajania sobie kształtu liter poprzez czytanie, w taki sposób, że jest w stanie rozróżnić znaki nawet wtedy kiedy są one w znacznym stopniu

zdeformowane. Wnioskować tak można na podstawie wyników dotyczących krojów Times i Verdana. Szczególnie w przypadku tego pierwszego mamy do czynienia z silnymi deformacjami kształtu znaku. Tekst złożony tym krojem, wyświetlany podczas badania, był odczytywany zdecydowanie najgorzej przez osoby czytające mało – różnice dochodziły nawet do 12 sekund. Natomiast dla czytających 3 książki miesięcznie różnica wynosiła nieco ponad 2 sekundy i nie był to najgorszy wynik ze wszystkich tekstów. Zdecydowanie gorzej czytany był krój Arial i teksty złożone Verdaną z włączonym wygładzaniem i kontrolą kerningu.

Nie jest wykluczone, że część badanych, którzy czytają więcej książek niż inni, spędza też więcej czasu przy komputerze, czytając tekst z ekranu monitora. W ten sposób, mogli by wyrobić w sobie umiejętność rozpoznawania zarówno krojów, szeryfowych, jak i bezszeryfowych. Dlatego dokonano kolejnego podsumowania – tym razem biorąc pod uwagę dwie zmienne – częstość czytania tekstu ekranowego i ilość czytanych miesięcznie książek. W tym przypadku zdecydowanie najszybciej odczytywane były teksty składane krojem Verdana. Lepsze wyniki uzyskano dla grupy często czytających teksty ekranowe. Nawet dla osób nie czytających książek w ogóle – różnice między obiema grupami wynosiły od 2,5 do 7 sekund. W przypadku kroju Arial, podobnie jak poprzednio, nie zaobserwowano czytelnego cyklu, szybkość czytania, wzrastała i malała w miarę wzrostu ilości czytanych książek.

Bardzo ciekawe prawidłowości zaobserwowano natomiast w przypadku „gołego”, czyli bez wygładzania krawędzi i kontroli kerningu, kroju Verdana i Times. W przypadku pierwszego – w grupie często czytających z ekranu – różnica między szybkością czytania tekstu przez badanych którzy nie czytają książek, a tymi, którzy czytają 3 miesięcznie wynosi 19,5 sekundy. Natomiast w przypadku grupy rzadko czytających teksty ekranowe – różnica ta jest znacznie mniejsza. Co prawda w grupie tej nie udało się obliczyć średniej dla

czytających 3 książki miesięcznie (nie odnotowano odpowiedniej liczby badanych, którzy czytają tyle książek miesięcznie), ale dla badanej grupy czytających 2 książki miesięcznie, różnica między średnim wynikiem a średnim czasem jaki osiągnęli nie czytający książek wcale wynosi około 5 sekund. Natomiast różnica czasu między czytającymi często teksty ekranowe i jednocześnie 2 książki dziennie a czasem jaki osiągnęli nie czytający książek wcale wynosi blisko 7 sekund.

Krój Times charakteryzuje podobna zależność. Również grupa czytająca często teksty ekranowe osiągnęła lepsze wyniki. Jednak w przypadku badanych, którzy rzadko czytają tekst z ekranu możemy zaobserwować większą różnicę między nie czytającymi książek i tymi, którzy czytają 2 książki miesięcznie, bo aż 11,5 sekundy. W grupie często czytających teksty ekranowe, różnica między nie czytającymi książek, a czytającymi 3 miesięcznie wynosi – 10,3 sekundy. Tak duża różnica wskazuje na zależność między czytaniem książek (które w większości przypadków składane są krojami szeryfowymi) a szybkością czytania tekstów ekranowych składanych takimi krojami. Mimo bardzo dużej deformacji znaków krojów szeryfowych następuje duży wzrost szybkości czytania zgodny ze wzrostem czytelności miesięcznej.

Liczba lat określająca długość korzystania z komputera ma również ogromny wpływ na szybkość czytania tekstu ekranowego. Tym razem najszybciej odczytywany był tekst złożony krojem Verdana z włączoną funkcją wygładzania krawędzi i obsługi kerningu oraz zmienionym kolorem tła. Różnica między średnim czasem dla korzystających z komputera 3 lata i korzystających ponad 7 lat wynosiła ponad 18 sekund. Podobne zależności wystąpiły w przypadku pozostałych krojów, prócz kroju Arial – u którego nie udało się znaleźć zależności między szybkością czytania a liczbą lat korzystania z komputera. Różnica czasu między korzystającymi z komputera od 3 lat a korzystającymi od 7 dla kroju Verdana z wygładzaniem krawędzi i kontrolą

kerningu wynosiła – 17,6 sekundy. Różnica dla surowego kroju Verdana wynosiła – 15,9 sekundy, a dla kroju Times – 15,4. Widać zatem, że liczba lat korzystania z komputera wyraźnie wpływa na szybkość odczytywania tekstów ekranowych. W tym też podsumowaniu, po raz pierwszy najlepiej wypadł tekst składany krojem Verdana i ulepszany poprzez wygładzanie krawędzi i dokładne kontrolowanie kerningu oraz ze zmienionym tłem. Jednak w związku z dużą różnicą czasów między badanymi którzy korzystają z komputerów od 3 lat a tymi, którzy korzystają od więcej niż 7 lat we wszystkich tekstach (prócz tego złożonego Arial) wydaje się, że użytkownicy nabywają umiejętności czytania tekstów ekranowych z biegiem lat, bez względu na zastosowany krój pisma. Przemawiają za tym wyniki dwóch ostatnich tekstów, składanych poprawianym krojem Verdana. Zgodnie z poprzednimi wynikami, wykazano że ingerencje w znak – włączenie kontroli kerningu, wygładzanie krawędzi czy zmiana kontrastu między znakami a tłem zamiast podnosić, wpływała na czytelność negatywnie. Wydaje się, że jest to spowodowane rozmyciem znaku, spowodowanym wygładzeniem jego krawędzi. Dodatkowo zmniejszenie kontrastu między znakiem i tłem jeszcze bardziej wzmaga rozmycie znaków na monitorze, przez co stają się one gorzej rozpoznawalne. Uzyskanie lepszych wyników w grupie dłużej używającej komputerów wskazuje na uczenie się użytkownika czytania napisów wyświetlanych na ekranie monitora. Bez względu na to jak dużej deformacji są one poddawane.

Ostatnie z podsumowań, zawartych w tabeli 8, pokazuje jak kształtowały się odpowiedzi badanych w zależności od tego, którzy z tekstów odczytywali. Z podsumowania tego wynika, że najlepsze wyniki uzyskał tekst składany krojem Times. Od tekstów składanych krojem Verdana uzyskał wyniki lepsze o 13 – 14 punktów. Ma to z pewnością związek z czytelnością książek – większość składana jest krojami szeryfowymi. Informacje wyświetlane na ekranie monitora czy to w internecie, czy w formie komunikatów systemowych

są z reguły krótkie. Użytkownicy nie czytają zazwyczaj stron internetowych wiersz po wierszu – mówi się raczej o skanowaniu strony, czyli szybkim, pobieżnym przeleceniu po niej wzrokiem w poszukiwaniu słów kluczowych. Czytelnik książki musi się skoncentrować, zapamiętać więcej faktów i czytać z większą uwagą. Dlatego właśnie krój szeryfowy okazał się najskuteczniejszy pod względem zapamiętanych treści.



## 8. Wnioski

Poniżej przedstawiono listę 9 wniosków, które autor pracy wysnuł po zinterpretowaniu wyników.

1. Tekst złożony krojem szeryfowym jest przeciętnie gorzej odczytywany niż podobne teksty składane krojem bezszeryfowym.
2. Krój Verdana, optymalizowany do wyświetlania na ekranie monitora pozwala na szybsze odczytanie komunikatu niż w przypadku krojów optymalizowanych do druku.
3. Wygładzanie krawędzi pisma wyświetlanego na ekranie monitora wpływa ujemnie na jego czytelność. Dzieje się tak ze względu na zmniejszenie kontrastu między tłem i literą, przez co staje się ona mniej wyraźna.
4. Zmniejszenie kontrastu między tłem i znakiem ujemnie wpływa na czytelność tekstu. Najlepiej odczytywany jest tekst złożony krojem zoptymalizowanym do wyświetlania na ekranie monitora (jak Verdana) z dużym kontrastem między znakiem i tłem.
5. Wysokie czytelnictwo książek dodatkowo wpływa na szybkość odczytywania tekstów z ekranu. Przy czym największa różnica szybkości dotyczy krojów szeryfowych. Dzieje się tak ponieważ książki z reguły takimi krojami są składane. Człowiek posiada zatem umiejętność uczenia się krojów i rozpoznawania ich później nawet przy wysokim stopniu deformacji.
6. Częste korzystanie z komputera dodatkowo wpływa na szybkość odczytywania tekstów z ekranu. Przy czym największa różnica szybkości dotyczy krojów bezszeryfowych.

7. Długoletnie korzystanie z komputera dodatnio wpływa na szybkość odczytywania tekstów wyświetlanych na ekranie monitora, złożonych różnego rodzaju krojami. Parametr ten ma największy wpływ na szybkość czytania tekstów ekranowych.
8. Teksty składane krojem szeryfowym są lepiej zapamiętywane niż te składane krojem bezszeryfowym. Ma to związek z czytelnictwem książek, których sposób czytania różni się od sposobu czytania tekstów ekranowych. Czytając tekst złożony krojem szeryfowym człowiek bardziej się skupia, przez co zapamiętuje więcej informacji.
9. W miarę upływu lat, kiedy użytkownik korzysta z komputera, zacierają się różnice między szybkością czytania różnych krojów pisma.

## Bibliografia

1. **Bonfante Larissa** (1998) *Język etruski* Wydawnictwo RTW
2. **bp Gądecki Stanisław** (1994) *Archeologia biblijna* Gniezno
3. **Cepik Jerzy** (1983) *Wspomnienia z przeszłości* Wydawnictwo Poznańskie
4. **Cepik Jerzy** (1985) *Jak człowiek stworzył bogów* Wydawnictwo Nasza Księgarnia
5. **Cepik Jerzy** (1987) *Jak człowiek nauczył się pisać* Wydawnictwo Nasza Księgarnia
6. **Chadwick John** (1998) *Pismo linearne B i pisma pokrewne* Wydawnictwo RTW
7. **Davies W.V.** (1998) *Egipskie hieroglify* Wydawnictwo RTW
8. **Diringer David** (1972) *Alfabet* Państwowy Instytut Wydawniczy Warszawa
9. **Dornseiff Franz** (2001) *Alfabet w mistyce i magii* Wydawnictwo Cyklady
10. **Eisenstein Elizabeth L.** (2004) *Rewolucja Gutenberga* Prószyński i S-ka
11. **Foley Robert** (2001) *Zanim człowiek stał się człowiekiem* Państwowy Instytut Wydawniczy
12. **Frutiger Adrian** (2003) *Człowiek i jego znaki* Wydawnictwo Do, Wydawnictwo Optima
13. **Gaziński Edward** (1998) *Liternictwo* Wydawnictwo Empi
14. **Janowski Henryk**, red. (1988) *Zecerstwo* Wydawnictwo Ossolineum
15. **Jarzina Jacek** (2003) *Tajniki typografii dla każdego* Wydawnictwo Mikon
16. **Komisja Przekładu Pisma Świętego** (1975) *Pismo Święte* Brytyjskie i Zagraniczne Towarzystwo Biblijne Warszawa

17. **Krassowska – Mackiewicz Ewa** (2003) *Pismo japońskie – metody transkrypcji* Wydawnictwo PJWSTK
18. **Ligonniere Robert** (1992) *Prehistoria i historia komputerów* Wydawnictwo Ossolineum
19. **Myśliwiec Karol** (1990) *Święte znaki Egiptu* Wydawnictwo Iskry
20. **Nielsen Jakob** (2003) *Projektowanie funkcjonalnych serwisów internetowych* Wydawnictwo Helion
21. **Owusu Heike** (2002) *Symbole Egiptu* Wydawnictwo Kos Katowice
22. **Pearrow Mark** (2002) *Funkcjonalność stron internetowych* Wydawnictwo Helion
23. **Phyo Ani** (2003) *Web Design* Wydawnictwo Helion
24. **Redakcja Encyklopedii PWN** (2000) *Encyklopedia* Wydawnictwo Naukowe PWN
25. **Tomaszewski Andrzej** (1999) *Leksykon pism drukarskich* Warszawa
26. **Tyloch Witold** (1987) *Judaizm* Krajowa Agencja Wydawnicza
27. **Walker C.B.F.** (1998) *Pismo klinowe* Wydawnictwo RTW
28. **Wichary Marcin** (2003) *Biurko na ekranie* Chip 05/2003
29. **Wolski Józef** (1998) *Historia powszechna – starożytność* Wydawnictwo PWN
30. **Zachrisson Bror** (1970) *Studia nad czytelnością druku* Wydawnictwo Naukowo – Techniczne

## **Źródła internetowe**

1. [www.apple.com](http://www.apple.com)
2. [www.hbw2000.com/](http://www.hbw2000.com/) HBWarren`s Paper Collectibles
3. [www.historia.adrem.pl](http://www.historia.adrem.pl) Historia komputerów
4. [www.ibis.kenyon.edu](http://www.ibis.kenyon.edu)
5. [www.personal.us.es](http://www.personal.us.es)
6. [www.spies.com](http://www.spies.com)
7. [www.surveycomplete.com/reports](http://www.surveycomplete.com/reports)
8. [www.uni-manheim.de](http://www.uni-manheim.de)
9. [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
10. [www.windoweb.it](http://www.windoweb.it)