POLSKI ZWIĄZEK NIEWIDOMYCH

Krzysztof Klimasiński

# CZYTANIE DOTYKIEM

## Specyficzne zagadnienia odbioru tekstów brajlowskich przez niewidomych

Zeszyty Tyflologiczne **3**

Warszawa 1984

Przygotowano do druku w Redakcji Wydawnictw Tyflologicznych PZN w składzie: *opracowanie merytoryczne:* Jan Wuls, *opracowanie językowe i korekta:* Jerzy Smoliński, *redaktor techniczny:* Bogdan Drozdowski, *proj okładki:* Wiktor Niciak.

# OD REDAKCJI

**Polska literatura tyflologiczna dotycząca pisma brajlowskiego zarówno w ujęciu historycznym, teoretycznym jak i praktycznym jest uboga. Ten niedobór rekompensuje (chociaż częściowo) opracowanie Krzysztofa Klimasińskiego pt. „Czytanie dotykiem". W pierwszym rozdziale pracy Autor przedstawił w skróconej formie dzieje alfabetów dla niewidomych. Czytelnikom chcącym poszerzyć swoją wiedzę na temat alfabetu Braille'a, systemu Moona czy pisma szpilkowego Kleina polecamy opracowanie Włodzimierza Dolańskiego „Alfabet Braille'a, jego poprzednicy i krewniacy" lub „Wypisy Tyflologiczne" część II, wydane przez ATK w 1977 r.**

**Jednym z podstawowych problemów poruszonych w pracy K. Klimasińskiego jest próba rozstrzygnięcia sporu: czy czytanie pisma brajlowskiego przez niewidomych odbywa się w sposób analityczny, czy też globalny? W literaturze tyflologicznej do lat pięćdziesiątych dominowało przeświadczenie, że percpecja znaków brajlowskich jest zjawiskiem globalnym, co uzasadniano założeniami teoretycznymi psychologii postaci. To podejście zostało również rozpowszechnione w Polsce, głównie dzięki działalności Marii Grzegorzewskiej, która w roku 1927 opublikowała pracę pt.: „Struktura psychiczna czytania wzrokowego i dotykowego". To interesujące opracowanie dotyczące sposobu czytania tekstów brajlowskich przez niewidomych, Klimasiński poddaje krytyce. Wykazuje niesłuszność także wcześniejszych twierdzeń W. Wundta i T. Hellera o udziale obu rąk w procesie czytania tj. o pełnieniu przez jedną z rąk roli pomoczniczej (analizującej) przez drugą zaś dominującej (syntetyzującej). Podobnie jak japoński tyflolog T. Kusajima, K. Klimasiński uważa, że w istocie czyta tekst brajlowski tylko jedna z rąk, podczas gdy druga spełnia rolę pomocniczą — wyszukując np. następną linijkę tekstu.**

**Duże znaczenie dla koncepcji Autora mają badania tyflopsychologów amerykańskich C. Nolana i C. Kederisa nad czytelnością poszczególnych znaków, pojedyńczych wyrazów oraz słów znajdujących się w kontekście. Z cytowanych w niniejszej pracy rezultatów badań wynika, że przy czytaniu zwykłego pisma znane słowa są rozpoznawane znacznie szybciej, niż serie nie powiązanych ze sobą liter. Przy czytaniu brajla wygląda to zupełnie inaczej: prze-**

**czytanie słowa złożonego z trzech znaków trwa ponad czterokrotnie dłużej, niż rozpoznanie nawet najtrudniejszego znaku. Argument ten ma świadczyć przeciwko tezie o rzekomo globalnym sposobie czytania przez niewidomych i wskazuje na fakt, że percepcja znaków brajlowskich jest procesem odmiennym od czytania za pośrednictwem wzroku. Krytyka tendencji do szukania analogii między czytaniem wzrokowym a dotykowym znajduje w pracy K. Klimasińskiego wyczerpujące uzasadnienie.**

**W książce czytelnik może znaleźć wiele sformułowań pozwalających na lepsze uświadomienie sobie, jak złożonym zjawiskiem jest proces czytania pisma brajlowskiego, a także sporo cennych wskazówek na temat tego, jak zwiększyć efektywność nauczania brajla prowadzoną w szkołach. Klasyfikacja i charakterystyka błędów popełnianych przez niewidomych uczniów przytoczona w książce za S. Ashcroftem może okazać się przydatna dla tyflopedagogów.**

**Autor omawia przede wszystkim badania amerykańskie, stąd w pracy znalazło się dużo informacji dotyczących czytania tekstów drukowanych przede wszystkim skrótami. Na przykład możemy znaleźć wskazówki dotyczące wpływu ilości punktów i ich wzajemnej konfiguracji w obrębie poszczególnego znaku na szybkość i poprawne odczytywanie słów pisanych skrótami. Możemy się również dowiedzieć, na ile pozycja znaku skrótowego w słowie decyduje o jego czytelności.**

**Książkę „Czytanie dotykiem" napisał K. Klimasiński w roku 1975; wspomina o rozpoczęciu prac nad polskimi ortograficznymi skrótami brajlowskimi. W istocie „Polskie ortograficzne skróty brajlowskie stopnia I" ukazały się w brajlu w 1982 r. (wyd. PZN). Opracowania dokonali: Tadeusz Józefowicz i Zygmunt Saloni. Obecnie są rozpowszechniane wśród niewidomych i będą stopniowo wprowadzone do programu nauczania w szkołach.**

**Autor skromnie stwierdza, że jego książka „Czytanie dotykiem" nie pretenduje do miana monografii, ujmującej w sposób wyczerpujący całokształt zagadnień związanych z czytaniem pisma brajlowskiego. Jeśli nawet tak jest, książka niewątpliwie przyczyni się do lepszego zrozumienia percepcji pisma brajlowskiego, a z drugiej strony, być może, pobudzi badaczy do weryfikowania w naszych warunkach hipotez zagranicznych tyflologów. Ożywienie twórcze mogłoby się przyczynić do zwiększenia zainteresowania brajlem, którego rozwój napotyka u nas ostatnio na liczne trudności. (j.w.)**

## WSTĘP

Zagadnienia czytania i pisania dotykowego zajmują dość dużo miejsca wśród zagadnień inwalidztwa wzroku i zawsze znajdowały się w centrum uwagi tyflopsychologów i tyflopedagogów. Jednym z pierwszych problemów, przed którymi stanął pionier tyflopedagogów, Valentin Haüy, było udostępnienie niewidomym pisania i czytania. Fakt posługiwania się pismem dotykowym jest pewnego rodzaju wyróżnikiem — niewidomi nazywają sami siebie, z niejaką dumą — „brajlakami".

Pismo dotykowe jest niewidomym niezbędnie potrzebne. Jeśli bowiem mają być oni ludźmi czynnie uczestniczącymi w życiu społecznym, jeśli mają na równi z innymi współtworzyć kulturę, to jest rzeczą zrozumiałą, że muszą mieć sposób utrwalania i odtwarzania własnych myśli, a także pisemnego porozumiewania się. Co prawda, przysłowie łacińskie „verba volant, scripta manent" (słowa ulatują, pisma trwają) powstało w czasach, gdy nie znano magnetofonu, jednak i dziś jest ono aktualne, bo można mieć wątpliwości, czy magnetofon, sekretarka, bądź lektor są w stanie zastąpić np. samodzielnie sporządzone notatki, albo bezpośrednią korespondencję prowadzoną bez udziału osób trzecich. Nie da się zatem mówić o pełnej rehabilitacji inwalidów wzroku, dopóki nie osiągną oni sprawności w posługiwaniu się brajlem.

Pytanie, czy niewidomy musi czytać i pisać samodzielnie, jest niemal równoznaczne z pytaniem o to, czy można być pełnosprawnym członkiem społeczeństwa, będąc analfabetą. Argument ten może się wydać nieco demagogiczny, bo przecież ociemniały, który dawniej (przed utratą wzroku) czytał i pisał, nie jest na pewno analfabetą, choć aktualnie nie może posługiwać się pismem zwykłym. Ale nawet ci, którzy utracili wzrok w późnym wieku, mają bardzo poważne powody, by nauczyć się brajla. Oprócz utrzymania pełnej prywatności korespondencji, notatek itp., za jeden z takich powodów można uznać możliwość korzystania z lektury w sposób zbliżony do tego, w jaki czyni to widząca większość. Jest rzeczą ciekawą, że rozpowszechnienie „książek mówionych", których niewidomi mogą słuchać z taśm magnetofonowych, zwiększyło — a nie zmniejszyło — zainteresowanie brajlem. Na fakt ten zwrócił uwagę w swym referacie, niewidomy działacz kultury z Norwegii,

A. Huzveg, podczas Europejskiej Konferencji Kultury Rekreacji i Sportu Niewidomych w Warszawie, w październiku 1975 r. Nie powinno to nikogo dziwić, bowiem „książki mówione" rozbudzają i rozwijają potrzeby kulturalne niewidomych.

Każdy niewidomy powinien zatem opanować system pisma dotykowego. Czy musi to być system Braille'a? Odpowiedź na to pytanie jest bardzo trudna, wymagałaby bowiem pełnej analizy istniejących obecnie systemów pisma dotykowego lub choćby tylko kilku z nich — tych najbardziej popularnych. Przekraczałoby to ramy tej pracy. Wydaje się jednak, że za brajlem przemawia wiele argumentów. Niektóre omówimy szerzej, zaś tylko marginesowo zajmiemy się porównaniem skuteczności różnych sposobów zapoznawania się z tekstem przez niewidomych. Całość opracowania poświęcona jest omówieniu dotychczasowych badań i aktualnego stanu wiedzy w zakresie psychologicznych zagadnień c z y t a n i a brajla, oraz niektórym problemom nauczania brajla w szkole dla dzieci niewidomych.

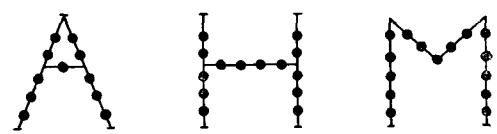
*Krzysztof Klimasiński*

ROZDZIAŁ 1.

## BRAJL A INNE SYSTEMY PISMA DOTYKOWEGO

System Braille'a jest jednym z kilku znanych dotąd alfabetów dotykowych. Niektóre z nich należą już do historii, inne są używane do dziś — choć żaden nie zdobył takiej popularności, jak pismo Braille'a.

Alfabety dotykowe można podzielić na dwa podstawowe rodzaje: pismo liniowe i punktowe. Historyczny rozwój tyflografii (por. przypis 1) rozpoczął się od próby udostępnienia niewidomym tekstów pisanych alfabetem łacińskim przez wytłaczanie powiększonych kształtów liter w wilgotnym papierze. Pierwszą książką dla niewidomych, wydrukowaną takim pismem wypukłym, był „Podręcznik o wychowaniu dzieci niewidomych", który ukazał się w Paryżu w 1786 r. Jego autorem był Valentin Haüy. W początkach XIX wieku, zamiast kursywy stosowano wypukłą antykwę, której kształt był prostszy i łatwiejszy do rozpoznania dotykiem. Był to jednak nadal zbyt niewygodny i powolny sposób czytania. Próbowano go ulepszyć przez tzw. druk perełkowy, (rys. 1), w którym kształty



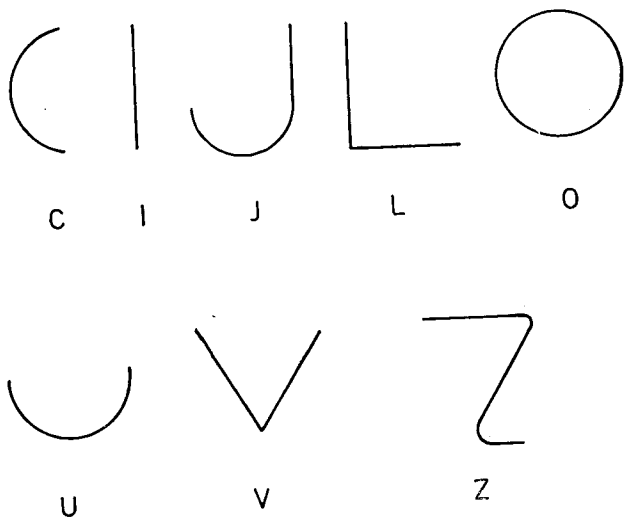
**Rys. 1.** Druk perełkowy.

liter wyciskano w papierze nie — jak dotychczas — linią ciągłą o stałej grubości, lecz linią, która łączyła okrągłe punkty uwypuklone szerzej i wyżej. Ten sposób bardziej odpowiadał fizjologii dotyku i znacznie ułatwiał spostrzeganie (percepcję) kształtu litery. Linie perełkowe lub kropkowane (punktowe) do dziś są używane w tyflografii — do wykonywania rysunków konturowych. (Patrz bibligrafia: 35, 36, 37, 66).

Dalszy rozwój pisma dotykowego przebiegał w dwóch kierunkach — pierwszy był konsekwentnym rozwinięciem pomysłu zastąpienia liter łacińskich wypukłymi znakami o podobnym kształcie

i o układzie liniowym. Drugi kierunek rozwoju, zapoczątkowany przez pismo perełkowe, doprowadził do utworzenia alfabetów punktowych, a między nimi — alfabetu Braille'a.

Dotykowe alfabety liniowe nie są zasadniczym tematem tego opracowania. Omówimy więc przykładowo — w celach porównawczych — tylko jeden z nich: system stworzony w 1847 r. przez Williama Moona, do dziś używany z niewielkimi zmianami w Anglii, gdzie przy Royal Institute for the Blind istnieje Stowarzyszenie im. Moona (The Moon Society), zajmujące się propagowaniem tej metody drukowania tekstów dla niewidomych.

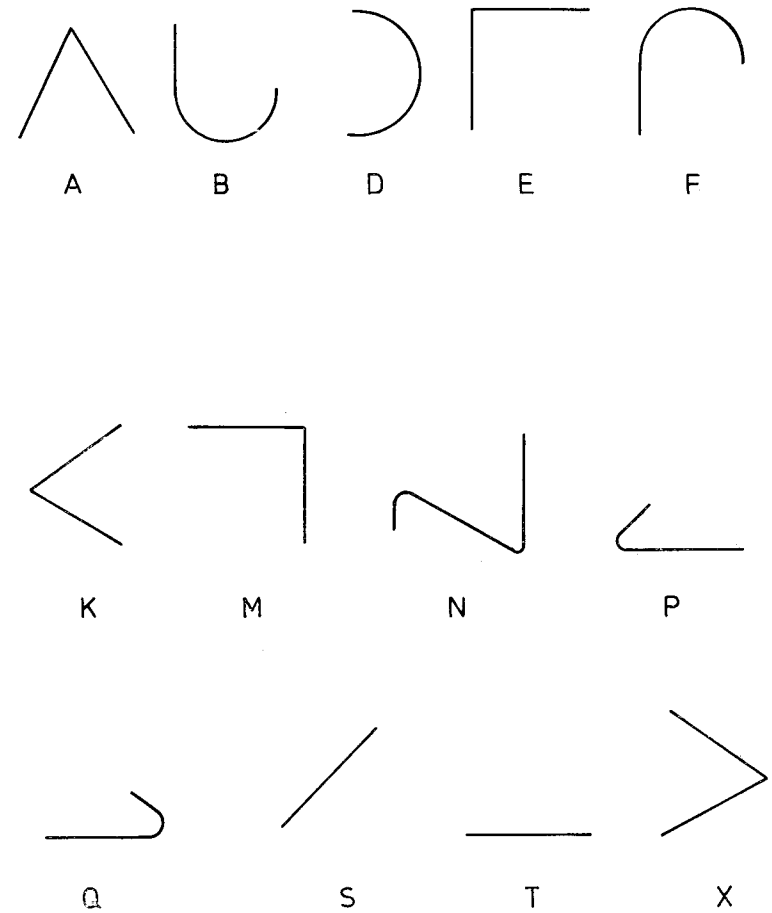



**Rys. 2.** Znaki systemu Moona odpowiadające kształtem literom alfabetu łacińskiego.

Alfabet Moona składa się z trzech rodzajów znaków: 1) ośmiu znaków mających kształt niemal identyczny, jak duże litery zwykłego alfabetu łacińskiego (rys. 2); 2) trzynastu znaków stanowiących modyfikację małych liter łacińskich, polegającą na opuszczeniu niektórych ich części (rys. 3); 3) pięciu znaków nie mających odpowiedników wśród liter łacińskich (rys. 4).

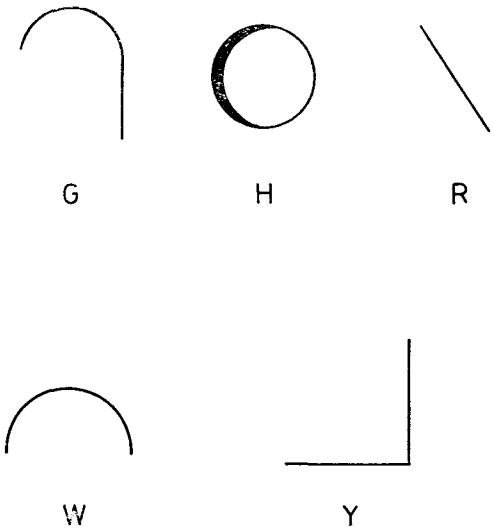
Cyfry próbowano w tym systemie oznaczać w różny sposób. Początkowo za pomocą ustawionych pod różnym kątem znaków „haczykowatych" takich, jak litery „P" i „Q" (por. rys. 2, 3, i 4), a później — za pomocą znaków bardzo przypominających cyfry arabskie. Najnowsza wersja cyfr w systemie Moona polega na użyciu znaków literowych, poprzedzonych specjalnym znakiem cyfrowym. Ewolucję oznaczeń cyfrowych w systemie Moona przedstawiono na rys. 5.



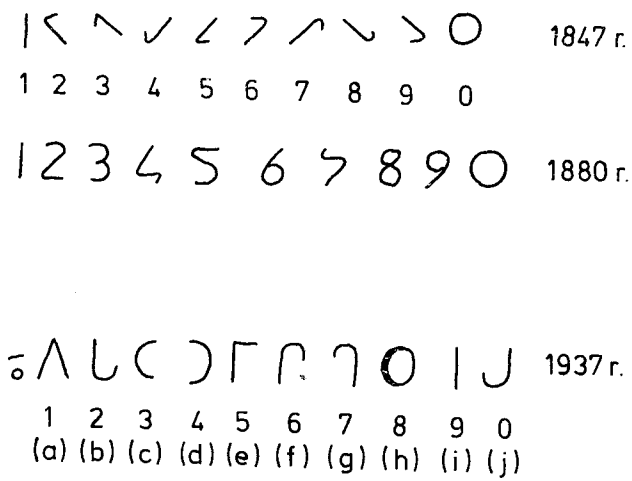



**Rys. 3.** Znaki systemu Moona otrzymane przez pominięcie niektórych elementów liter łacińskich.

Zaletą systemu Moona miało być to, że jest on łatwiej czytelny dla osób widzących, niż alfabet punktowy — ponieważ znaki dotykowe przypominają litery pisma zwykłego. Znaki Moona były więc pewnym kompromisem między ułatwieniem odbioru zarówno dla wzroku, jak i dla dotyku. Wydaje się, że pomysł ten — jak większość kompromisów — nie jest dobrym rozwiązaniem, gdyż — nie wyzbywając się wad — nie nabiera zarazem zalet, ponieważ druk Moona nie jest bynajmniej łatwy w odbiorze wzrokowym, a jego czytelność dotykowa nie jest lepsza, niż alfabetu Braille'a.



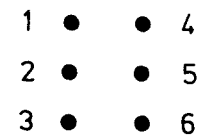

**Rys. 4.** Znaki systemu Moona nie odpowiadające kształtem literom alfabetu łacińskiego.




**Rys. 5.** Ewolucja znaków cyfrowych w systemie Moona.

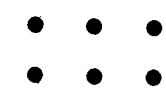


Trzeba przy tym podkreślić, że system Moona jest wyłącznie metodą druku, a nie zapisu ręcznego — a więc niewidomy czytający teksty moonowskie musi nauczyć się dodatkowo jakiegoś innego pisma, umożliwiającego mu ręczne notowanie. Alfabet Moona jest ponadto systemem zamkniętym — nowe znaki muszą mieć nowy kształt. Do jakich komplikacji to prowadzi widzieliśmy na przykładzie poszukiwania metody zapisywania cyfr. Systemy punktowe dają natomiast możliwość niemal nieograniczonego zwiększania ilości znaków, bez konieczności zmiany zasady zapisu. Rozstrzygającym argumentem na rzecz systemów punktowych jest wreszcie sama fizjologia i psychologia zmysłu dotyku, który — jak stwierdzono — łatwiej odbiera znaki będące konfiguracjami punktów, niż znaki o kształtach liniowych.




**Rys. 6.** Sześciopunkt brajlowski.

Rozwój punktowych systemów pisma dla niewidomych rozpoczął się w 1819 roku, kiedy to francuski oficer, Charles Barbier, opracował pismo przeznaczone do „nocnego odczytywania na polu bitwy". Nie zyskało ono popularności jako metoda przesyłania rozkazów wojskowych, ale po pewnych modyfikacjach trafiło do Paryskiej Szkoły dla Niewidomych, gdzie zetknął się z nim Louis Braille. Pismo Barbiera było wciąż jeszcze zbyt skomplikowane dla dotyku, ponieważ poszczególne znaki odpowiadające literom alfabetu łacińskiego stanowiły różne konfiguracje aż dwunastu punktów. Braille zredukował ten „dwunastopunkt" do sześciopunktowego znaku podstawowego (rys. 6), z którego wywiódł swój prosty i oryginalny system zapisu. Pismo brajlowskie rozpoczęło odtąd zwycięski marsz przez świat. W USA zostało wprowadzone do Missouri School for the Blind, lecz w pozostałych szkołach amerykańskich stosowano początkowo inne systemy zapisu. W Nowym Jorku (New York Institute for the Education of the Blind) używano alfabetu punktowego, którego twórcą był William B. Wait.



**Rys. 7.** Sześciopunkt Waita (New York Point).

Pismo jego znane było jako New York Point i w latach 1871—1918 oficjalnie zalecano je w szkołach amerykańskich. Poziome (zamiast pionowego) ustawienie przez Waita (rys. 7) sześciopunktu brajlow-

skiego miało ułatwić percepcję znaków. Okazało się jednak, że znak poziomy nie mieści się pod opuszką palca wskazującego i korzystniejszy jest powrót do sześciopunktu brajlowskiego (pionowego).

W roku 1878 Joel W. Smith — niewidomy nauczyciel muzyki w Perkins School for the Blind w Massachusetts — zmodyfikował pismo Braille'a w ten sposób, że litery najczęściej występujące w tekstach angielskich oznaczył znakami brajlowskimi o najmniejszej ilości punktów, chcąc w ten sposób poprawić czytelność tekstów. System Smitha rozpowszechnił się bardzo w Stanach Zjednoczonych. Znany był jako tzw. „brajl amerykański" i skutecznie konkurował na terenie USA zarówno z systemem Waita, jak i z systemem Braille'a, określanym w Ameryce — po dokonaniu jego angielskiej modyfikacji — jako tzw. „brajl brytyjski".

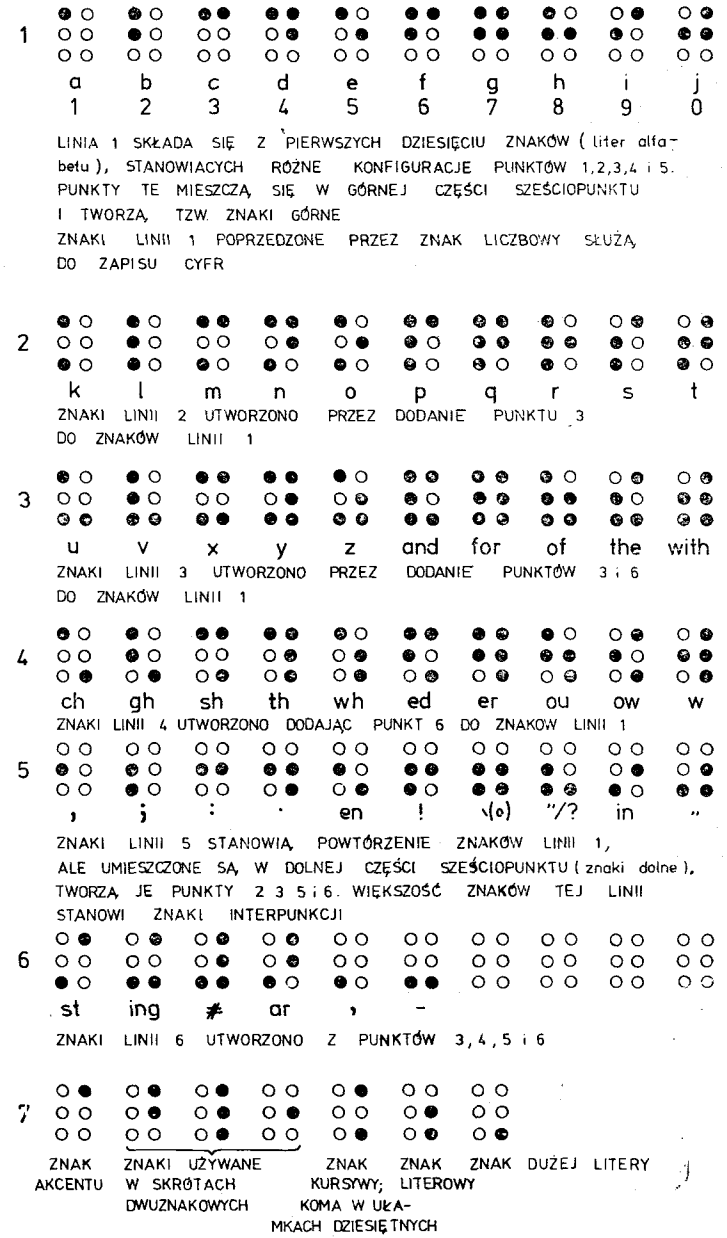
W niniejszym opracowaniu wykorzystujemy, obok źródeł polskich, także wyniki prac obcojęzycznych, a wśród nich — amerykańskich. Dlatego warto dokładniej omówić aktualnie używany w USA system pisma brajlowskiego. Wywodzi się on z brajla brytyjskiego, ale zawiera kilka tzw. stopni (grades) w zależności od zakresu stosowanych skrótów.

Oryginalny system Louisa Braille'a i bezpośrednio z niego się wywodzący system brytyjski polegały na zastąpieniu każdej litery alfabetu łacińskiego odpowiednim znakiem mieszczącym się w sześciopunkcie. Materiał był transponowany z rękopisu lub zwykłego druku litera po literze na pismo brajlowskie. System ten określa się obecnie jako 1 stopień brajla (grade 1 braille). W krajach angielskiego obszaru językowego jest on teraz bardzo rzadko używany — wprowadzono bowiem wiele zmian, polegających — jak już wspominaliśmy — na różnego rodzaju skrótach ułatwiających niewidomym czytanie i pisanie.

Można w tym miejscu dodać, że — oprócz ułatwienia samego procesu czytania — jest jeszcze jeden powód, dla którego warto wprowadzić skróty do pisma brajlowskiego — a mianowicie taki, że książki brajlowskie mają i tak dużą objętość i wagę. W związku z tym istnieją trudności z ich przechowywaniem, przenoszeniem itp. Trudności te są znane każdej bibliotece brajlowskiej. Jako przykład podajemy porównanie objętości książek drukowanych techniką zwykłą i brajlowskich:„Ojcowie i dzieci" Turgieniewa — w druku zwykłym 219 stronic, w brajlu 413, (3 tomy); „David Copperfield" Dickensa — w druku zwykłym 850 stronic, w brajlu — 1300 stronic (11 tomów); „Ulisses" Jamesa Joyce'a w wersji zwykłej ma ok. 780 stronic i waży ok. 650 g, a w wersji brajlowskiej musiałby mieć ok. 10 tomów po 1,5 kg każdy.

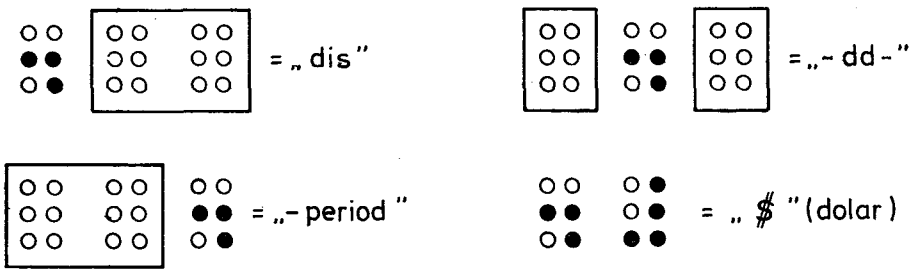
W USA i w Anglii najczęściej używa się 2 stopnia brajla. Jest to system, w którym wykorzystano wszystkie kombinacje w obrębie






**Rys. 8.** System brajlowski używany współcześnie w Stanach Zjednoczonych.

sześciopunktu (jest ich — jak łatwo obliczyć — 63); ponadto niektóre z nich mają kilka znaczeń — w zależności od tego, z jakimi znakami sąsiadują. W przeciętnym tekście angielskim uzyskuje się dzięki temu 40% oszczędności w porównaniu ze stopniem 1, tzn. tę samą treść można przekazać przy użyciu zaledwie ok. 60% znaków koniecznych przy przepisywaniu druku zwykłego „litera po literze" [18]. Stopień 2 (grade 2) posługuje się 189 skrótami wyrazów i ich części słowotwórczych oraz połączeń literowych (rys. 8). Sześćdziesięciu trzem znakom brajlowskim przypisano 263 różne znaczenia, a więc każdy z tych znaków ma znaczenie co najmniej podwójne. Np. znak złożony z punktów 2, 5 i 6 oznacza: 1) na początku wyrazu — „dis" (np. w angielskim słowie „disappear" — zniknąć); 2) w środku wyrazu znaczy „dd" (np. w słowie „added" — dodany); 3) na końcu wyrazu znaczy „period" (ang. — okres); 4) jeśli następuje po nim znak złożony z punktów 3, 4, 5 i 6, to razem znaczą one tyle co „dolar" lub „dolary", czyli odpowiadają pisanemu drukiem zwykłym znakowi dolara — $. (rys. 9).



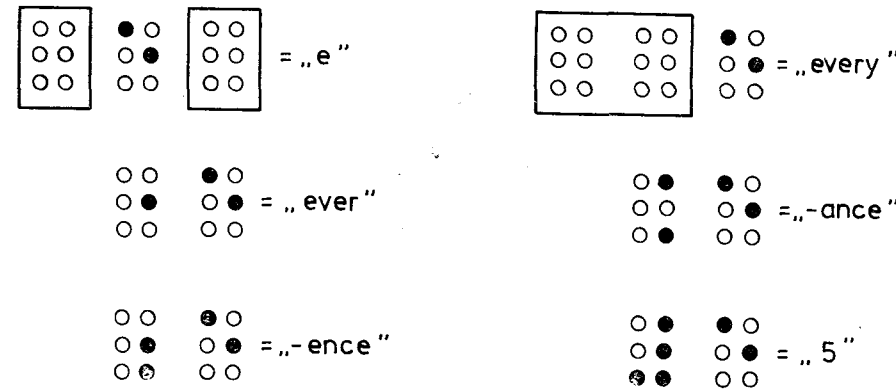

**Rys. 9.** Cztery znaczenia znaku złożonego z punktów 2, 5, 6 w drugim stopniu brajla (grade 2) w zależności od znaków umieszczonych przed nim i za nim.

Innym przykładem może być wieloznaczność znaku złożonego z punktu 1 i 5 (rys. 10), który: 1) w środku wyrazu jest literą „e"; 2) jako znak samotnie stojący w tekście znaczy „every" — każdy; 3) poprzedzony znakiem złożonym z punktu 5 znaczy „ever" i pełni rolę oddzielnego słowa, albo części słowotwórczej — np. w wyrazach „whatever", „evermore" itp.; 4) poprzedzony znakiem złożonym z punktu 4 i 6 jest skrótem cząstki słowotwórczej „-ance" (np. w wyrazie „compliance"); 5) poprzedzony przez znak złożony z punktów 5 i 6 tworzy cząstkę słowotwórczą — „ence", np. w wyrazie „experience" (doświadczenie); 6) poprzedzony przez znak złożony z punktów 3, 4, 5 i 6 jest cyfrą „5".

Już z tych dwóch przykładów widać, że 2 stopień brajla jest



dość skomplikowanym i trudnym do opanowania systemem skrótów.




**Rys. 10.** Sześć znaczeń znaku złożonego z punktów 1 i 5 w drugim stopniu brajla (grade 2) w zależności od pozycji wśród innych znaków.

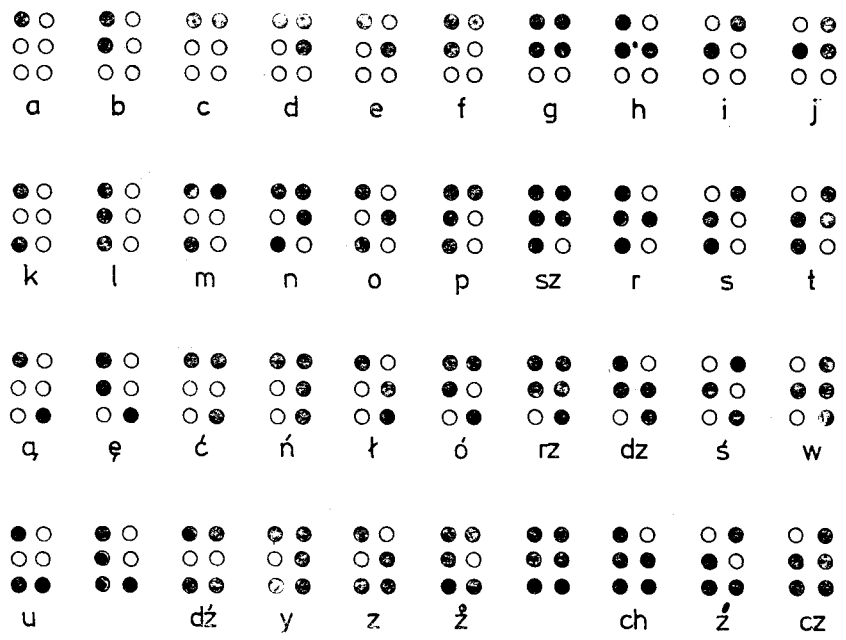
Istnieje także stopień 1½, w którym używa się tylko 44 skrótów jednoznakowych. W 3 stopniu brajla (grade 3), używanym głównie do prowadzenia podręcznych — tzn. odczytywnych przez piszącego — notatek, występuje ponad 500 skrótów. Różne systemy stenografii brajlowskiej są jeszcze bardziej skrótowymi formami zapisu.

Prace nad skrótowym zapisem brajlowskim prowadzi się obecnie w wielu krajach, także w Polsce. Dąży się przy tym do takiego systemu, który byłby najbardziej oszczędny tzn. zawierał jak najwięcej skrótów. Jednocześnie należy jednak starać się o to, by skróty były jednoznaczne, czytelne i aby tekst stwarzał jak najmniej okazji do błędów przy czytaniu. Jest rzeczą oczywistą, że dla każdego języka trzeba utworzyć oddzielny system skrótów. Wydaje się jednak, że ogólne zasady konstrukcji skrótowego systemu brajla mogą być wspólne dla wszystkich języków, a przynajmniej dla języków indoeuropejskich. V. Paske i J. Vinding [53], którzy skonstruowali nowy system skrótów dla języka duńskiego, w następujący sposób formułują warunki, jakie powinien spełniać „doskonały" system:

1) oznaczenia skrótowe powinno posiadać ok. 100 wyrazów,
2) należy oznaczyć skrótami ok. 30 części słowotwórczych,
3) nie należy używać żadnych reguł skracania wyrazów, gdyż nie da się uniknąć wyjątków powodujących zamieszanie i wzrost liczby błędów przy czytaniu,

4) nie należy używać tzw. „znaku skrótowego" przed znakami brajlowskimi, które są skrótami,
5) pierwsze zdanie podręcznika do 2 stopnia brajla powinno brzmieć: „pisanie brajlem bez skrótów nie jest błędem".

Polski system brajlowski ustalono na I Polskim Zjeździe Nauczycieli Szkół Specjalnych w Warszawie w 1925 r. Odpowiada on stopniowi 1 (grade 1) ponieważ nie zawiera skrótów. Specjalnych znaków wymagały te litery alfabetu polskiego, które nie występują w innych językach (dwuznaki takie jak „cz", „dz", „sz", zmiękczenia: „ć", „ś" oraz: — „ó" „ą" i „ę"). Polski alfabet brajlowski przedstawiono na rys. 11 (Porównaj: wstęp od Wydawcy).




**Rys. 11.** Polski alfabet brajlowski ustalony w 1925 roku na I Polskim Zjeździe Nauczycieli Szkół Specjalnych.

Większość danych na temat czytelności skrótów brajlowskich, które przedstawimy w dalszej części pracy, dotyczy 2 stopnia brajla angielskiego (w wersji używanej w Stanach Zjednoczonych) i nie można ich, oczywiście, bezpośrednio wykorzystać w Polsce — choć pewne ogólne prawidłowości odnoszą się na pewno do większości języków (szczególnie języków indoeuropejskich).



ROZDZIAŁ 2.

## ZAGADNIENIA PSYCHOLOGICZNE ZWIĄZANE Z BRAJLEM, PRÓBA SYSTEMATYZACJI

Spróbujmy najpierw pogrupować psychologiczne i — bardzo ściśle z nimi związane — pedagogiczne zagadnienia brajla.

Można wśród nich wyróżnić dwie zasadnicze grupy problemów, które odnoszą się do dwóch różnych procesów, a mianowicie do czytania i do pisania. Te dwa procesy powinny mieć, pod względem psychologicznym i pedagogicznym, wiele punktów stycznych, muszą nawzajem na siebie oddziaływać, zarówno w toku nauczania jak i u ludzi biegle posługujących się brajlem. Wzajemny ich wpływ może np. polegać na przenoszeniu wpraw (tzw. transfer). Transfer ten jest dwukierunkowy: dodatni i ujemny. Dodatni polega na tym, że ćwiczenie w zakresie czytania pomaga nabywaniu wprawy w pisaniu, np. poprzez lepszą znajomość poszczególnych znaków.

To wydaje się dość oczywiste, choć badania eksperymentalne mogłyby tu dostarczyć wielu ciekawych, a być może także całkiem nieoczekiwanych wyników. Transfer ujemny mógłby występować w trakcie nauczania początkowego; pisanie na tabliczce znaków w pozycji odwróconej powoduje prawdopodobnie wzrost ilości błędnych odczytań, polegających na tzw. „lustrzanym odbiciu", tzn. np. odczytywanie znaku „e" jako „i", albo „h" jako „j" (rys. 12). Obydwa te szczegółowe przypuszczenia wymagają oczywiście weryfikacji eksperymentalnej, ale nie można mieć wątpliwości, że czytanie i pisanie brajlem, to dwa ściśle ze sobą powiązane procesy.

**Rys. 12.** Błędy odczytania znaków brajlowskich polegające na tzw. lustrzanym odbiciu.

Będziemy zajmowali się tutaj tylko pierwszym z nich, tzn. czytaniem. I to jedynie tymi zagadnieniami, o których można sądzić, że są swoiste dla czytania brajlowskiego. Jakie to zagadnienia i jakie mamy podstawy, by traktować je jako specyficzne problemy czytania dotykowego? Proces czytania przebiega niejako na kilku poziomach, odpowiadających tradycyjnej klasyfikacji procesów psychicznych. Najpierw możemy więc wyróżnić percepcję (por. przypis 2) znaków pisma (poziom spostrzeżeniowy albo poziom percepcji znaków), następnie poziom recepcji (odbioru) treści tekstu — tzn. rozumienie poszczególnych słów, zdań, akapitów i większych fragmentów tekstu, ich opracowanie myślowe i wreszcie poziom lub aspekt emocjonalny — zawierający zarówno motywację do rozpoczęcia lektury, jak i uczenia — wywoływane przez treść i przez pozatreściowe (formalne) cechy tekstu. Na marginesie można zauważyć, że klasyczne rozróżnienie poszczególnych procesów psychicznych, którego dokonaliśmy tu w odniesieniu do czytania, jest oczywiście czymś sztucznym, ponieważ wszystkie te procesy mogą dziać się równocześnie i oddziaływać nawzajem na siebie, a dokładniej mówiąc — to co się rzeczywiście dzieje (także przy czytaniu) jest całościowym procesem psychicznym, z którego — dla naszych rozważań — wychwytujemy pewne fragmenty i poddajemy je dalszej analizie.

Wydaje się, że specyfika czytania pisma brajlowskiego ograniczona jest do poziomu percepcyjnego (spostrzeżeniowego), a wszystko inne — (rozumienie tekstu *, aspekty emocjonalne) — przebiega podobnie, choć zapewne nie identycznie, jak przy czytaniu wzrokowym. Być może w ogóle system znaków wywiera tylko niewielki wpływ na te „wyższe", tzn. ponadpercepcyjne, procesy biorące udział w czytaniu (np. na rozumienie treści). Można jednak przypuszczać, że taki wpływ istnieje i dałoby się wykazać eksperymentalnie, że proces (przebieg) rozumienia tekstu napisanego pismem klinowym jest nieco inny, niż tekstów chińskich lub pisanych alfabetem łacińskim i to, oczywiście, niezależnie od sprawności czytania — tzn. przy jednakowej biegłości osób czytających te teksty i przy równoważeniu wszystkich innych (np. językowych) — czynników wpływających na rozumienie, o ile takie równoważenie jest w ogóle możliwe.

Swoistość czytania brajla, choć ograniczona do czynników percepcyjnych, jest jednak w porównaniu z drukiem zwykłym dość duża, być może większa, niż między dowolnymi dwoma systemami

* Zagadnienia rozumienia tekstu, związane ściśle z problematyką myślenia, były i są nadal częstym przedmiotem badań (por. np. W. Szewczuk — Badania eksperymentalne nad rozumieniem zdań. Zeszyty Naukowe UJ, Rozprawy i Studia, Tom XIX, Kraków 1960).



pisma wzrokowego *. Implikacje tego prostego faktu są ogromne i od dawna były one przedmiotem badań i rozważań. Zanim przejdziemy do ich omówienia, wróćmy jeszcze do pewnych rozważań wstępnych.

Oprócz podstawowego, oczywistego wyróżnienia procesów czytania i pisania i podkreślenia specyfiki zagadnień z nimi związanych, należy jeszcze wydzielić zagadnienia odnoszące się do przebiegu procesu czytania u czytelników biegłych (z reguły dorosłych lub starszej młodzieży) oraz procesu uczenia się i nauczania czytania. Ta druga grupa zagadnień, choć ściślej i bardziej bezpośrednio związana z dydaktyką, nie może być jednak z nią utożsamiona choćby dlatego, że nabywanie wprawy w czytaniu nakłada się na ogólniejszy proces rozwoju poznawczego, obejmujący wzrost sprawności percepcyjnych, ogólnej sprawności językowej, sprawności myślenia itd. W obrębie zagadnień uczenia się czytania brajlem należy wreszcie wydzielić dwie grupy: 1) — uczenie się czytania przez dzieci, które nigdy nie posługiwały się pismem zwykłym (z reguły dzieci niewidome od urodzenia); 2) — uczenie się czytania brajlem przez osoby, które dawniej posługiwały się wzrokiem (ludzie ociemniali w młodości lub w wieku dojrzałym).

I jeszcze jeden podział, wynikający tym razem z różnic podejścia badawczego — a mianowicie podział na: 1) — zagadnienia swoistości czytania brajla ze względu na cechy samego systemu pisma punktowego i 2) — zagadnienia indywidualnych różnic między czytelnikami lub uczniami niewidomymi. Pierwsze podejście jest ukierunkowane na poszukiwanie pewnych ogólnych prawidłowości. Jest to — jak się niebawem przekonamy — podejście dominujące. Drugie natomiast — rzadziej spotykane — dąży do wykrycia indywidualnych czynników, warunkujących powodzenie w zdobywaniu dużej sprawności czytania brajlem lub przeciwnie — powodujących szczególne trudności w nauce brajla. Można je określić jako podejście kliniczne, bo posługuje się ono metodologią kliniczną — m. in. metodą „case study", a także dlatego, że ostatecznym celem badań w ten sposób ukierunkowanych jest zawsze znalezienie metody usuwania owych szczególnych trudności i osiągania jak największej biegłości czytania. Do tego kierunku badań można też zaliczyć testową diagnozę sprawności czytania, którą omówimy w końcowym fragmencie następnego rozdziału.

Całego, tak szerokiego zakresu problemtyki, nie sposób omówić w niniejszym studium wyczerpująco, nie pretendującym do miana

* Pomijamy tu, jako nie należące do tematu, rozważania nad różnicami między odczytywanymi wzrokowo pismami sylabicznymi (np. koreańskie, japońskie), a alfabetycznymi (łacińskie, grckie). Na marginesie można zauważyć, że brajl jest pismem alfabetycznym (pochodzącym od łacińskiego), ale — w pewnym sensie — wtórnie zsylabizowanym — choć w sposób fragmentaryczny — w różnych systemach skrótów brajlowskich.

monografii. Uwagę skupimy więc głównie na przebiegu percepcji pisma brajlowskiego u czytelników wprawnych, zaś resztę zagadnień traktować będziemy tylko pobieżnie i marginesowo, a problematykę metod nauczania brajla dzieci i dorosłych (ociemniałych) omówimy w oddzielnej pracy.

ROZDZIAŁ 3.

## BADANIA NAD SZYBKOŚCIĄ CZYTANIA BRAJLA; OCENA SPRAWNOŚCI CZYTANIA METODĄ TESTÓW

Szybkość czytania pisma brajlowskiego od bardzo dawna była przedmiotem badań. Prace, które niżej przedstawimy, to tylko nieliczne przykłady, wybrane spośród wielu badań dotąd przeprowadzonych. Przy porównywaniu wyników trzeba wziąć pod uwagę teksty, które służyły do badań. Stopień trudności tekstu zależy od znajomości poszczególnych słów, składni, treści itp. Na szybkość czytania ma także wpływ długość słów. Jeśli więc szybkość czytania określamy ilością słów na minutę, to nie możemy np. bezpośrednio porównywać tekstów niemieckich z angielskimi, ze względu na bardzo skomplikowane reguły słowotwórcze języka niemieckiego i znacznie większą długość poszczególnych słów.

Przy tych wszystkich zastrzeżeniach badania nad szybkością czytania dały dość jednolite wyniki. Już T. Heller [23] w 1904 r. stwierdził, że wprawny czytelnik może czytać brajlem z szybkością od 73 (tekst poetycki) do 79 słów na minutę (proza), Bürklen [10] zbadał 50 uczniów szkół dla niewidomych i stwierdził, że czytają oni ze średnią szybkością 66 słów na minutę. Rozbieżności indywidualne były bardzo duże: od 19 aż do 146 słów na minutę, w zależności od wieku i klasy szkolnej.

W badaniach Peisera [54] wprawni czytelnicy osiągali szybkość około 80—90 słów na minutę.

W Stanach Zjednoczonych pierwsze badania nad szybkością czytania brajlem przeprowadził Samuel P. Hayes (1918, 1920). Badania te miały miejsce w szkołach dla dzieci niewidomych, gdzie obowiązywał w tym czasie system Waita (New York Point) i tzw. „brajl amerykański" (system Smitha), bez użycia jakichkolwiek skrótów. Hayes stwierdził, że szybkość czytania rośnie w toku nauczania:



pod koniec pierwszego roku nauki uczniowie czytali z szybkością 30 słów na minutę, a w IX klasie — już z szybkością 83 słów na minutę. Średnia szybkość osiągana przez przeciętnego ucznia wynosiła ok. 60 słów na minutę.

Późniejsze badania Athearna, Campbella i Lavosa [4] oraz Lowenfelda [41] dotyczą szybkości czytania brajla o umiarkowanej liczbie skrótów (grade 1 1/2), który obowiązywał w szkołach amerykańskich między rokiem 1920 a 1940. Stwierdzono, że uczniowie klas od IV do VIII czytają ze średnią szybkością od 53 do 65 słów na minutę.

Meyers, Ethington i Ashcroft [45] zbadali w 1956 roku 275 uczniów w pięciu stanowych szkołach dla niewidowych w USA oraz 167 dorosłych niewidomych, którzy zgłosili się do badań jako ochotnicy. Średnia szybkość czytania u uczniów wynosiła ok. 68 słów na minutę (63 u uczniów klas V—VIII i 86 w klasach IX—XII). Dorośli ochotnicy czytali ze średnią szybkością 90 słów na minutę. Teksty wybrane przez Meyersa i jego współpracowników były opracowane w 2 stopniu skrótów brajlowskich (grade 2).

Nolan [48] zbadał 208 niewidomych uczniów z klas od IV do VI i 174 uczniów z klas od IX do XII w 14 stanach w USA. Badani uczyli się w szkołach dla niewidomych z internatem, albo też chodzili do szkół zwykłych razem z dziećmi widzącymi. * W młodszych klasach średnia czytania wahała się od 52 do 57 słów na minutę, w zależności od stopnia trudności tekstu. Uczniowie starszych klas czytali z szybkością od 66 do 74 słów na minutę.

W badaniach Emersona, Foulke [16] i współpracowników, które podjęto w innych celach, uzyskano także dane dotyczące szybkości czytania brajla. Uczniowie klas od VI do VII szkół dla niewidomych czytali teksty naukowe z szybkością 57, a teksty literackie z szybkością 70 słów na minutę.

Henderson [24] uzyskała w swych badaniach wyniki nieco lepsze. Dzieci niewidome z klas od III do VI czytały z szybkością 73 słów na minutę, a po specjalnym przygotowaniu (por. niżej) — nawet z szybkością 84 słów na minutę.

Jeszcze lepsze wyniki podają Lowenfeld, Abel i Hatlen. U niewidomych dzieci uczęszczających do IV klasy szkoły z internatem stwierdzili oni średnią szybkość czytania wynoszącą 72 słowa na minutę, a u niewidomych uczniów szkół lokalnych (tzn. mieszkających w domu rodzinnym) — aż 84 słowa na minutę. U uczniów klas ósmych wzrosły one odpowiednio do 116 i 149 słów na minutę. Badacze ci używali jednak bardzo łatwego tekstu — i praw-

* Dzieci niewidome uczące się w zwykłych szkołach razem z widzącymi (tzn. nauczanie zintegrowane) korzystają z dodatkowych lekcji i zajęć — np. uczą się brajla, mają specjalne ćwiczenia rehabilitacyjne w zakresie samoobsługi, orientacji przestrzennej i lokomocji, itp.

dopodobnie dlatego zbadani uczniowie uzyskiwali tak dobre wyniki.

Czytanie tekstów brajlowskich jest — jak wynika z przedstawionych wyżej danych — około 3 do 4 razy wolniejsze od czytania pisma zwykłego. Wielu ociemniałych, którzy mogą bezpośrednio porównać czytanie obu tych rodzajów pisma podkreśla, że jest to zarazem czynność wymagająca większego wysiłku i znacznie bardziej męcząca.

Przeprowadzono także wiele badań nad indywidualnymi różnicami szybkości czytania brajla i ułożono kilka testów diagnostycznych do oceny poziomu sprawności czytania. Testy te mogą służyć zarówno do celów szkolnych jak i klinicznych — podobnie jak analogiczne testy dla osób widzących (reading tests). Testy brajlowskie są zresztą z reguły adaptacjami szkolnych testów, drukowanych pismem zwykłym. Często, zamiast wykonania żmudnych prac walidacyjnych i normalizacyjnych, używa się norm obliczonych dla pisma zwykłego, tyle że powiększając czas 2 lub 2 1/2 — krotnie. [70]. W testach sprawności czytania szybkość jest tylko jedną z mierzonych zmiennych. Innymi mogą być ilość błędów i rozumienie treści (testy czytania ze zrozumieniem — reading comprehension tests).

W Anglii wystandaryzowano ostatnio dwa testy sprawności czytania brajla. Jeden z nich — test Lorimera [40] — składa się ze 174 nie powiązanych słów. Normy obliczono na podstawie zbadania 334 niewidomych uczniów w wieku od 7 do 13 lat. Drugi — test Tooze'a [68] składa się ze 120 słów trzyliterowych. Ma on w założeniu służyć raczej do oceny sprawności rozpoznawania znaków brajlowskich, niż szybkości i płynności czytania tekstów. Normy oparto na wynikach uzyskanych przez 135 uczniów w wieku od 7 do 13 roku życia.

Zestaw testów sprawności czytania brajlowskiego Woodcocka i Bourgeaulta [75] składa się z 11 testów badających sprawność posługiwania się alfabetem literowym oraz znakami brajlowskimi służącymi do notacji matematycznej (system Nemetha). Normy oparto na badaniu 2203 niewidomych uczniów ze szkół z internatami i dzieci niewidomych uczęszczających do szkół zwykłych razem z dziećmi widzącymi.

Ashcroft [2] ułożył test głośnego czytania brajla na poziomie elementarnym i zbadał nim 728 uczniów z klas od II do VI, traktując ilość błędów jako główny wskaźnik sprawności czytania. Ilość błędów jest także zasadniczą miarą sprawności czytania w teście Hanleya [22] (Diagnostic Perception Test). Test ten wymaga wybrania jednej prawidłowej wypowiedzi z zestawu ośmiu możliwości, z których siedem stanowi charakterystyczne błędy spostrzeżeniowe. W badaniach wstępnych, z udziałem 192 niewidowych uczniów, współczynnik rzetelności połówkowej (por. przypis 3) był bardzo



wysoki (wahał się od 0,957 do 0,979). Test Hanleya nie wyszedł jednak jeszcze poza stadium eksperymentalne.

Berger i Kautz [6] przystosowali do badania uczniów niewidomych test czytania Sheldona (Sheldon Basic Reading Series). W wersji brajlowskiej jego nazwa brzmi „Braille Informal Reading Inventory". Test bada sprawność głośnego czytania oraz rozumienie tekstu przeczytanego na głos przez lektora, co pozwala wyciągnąć pewne ogólniejsze wnioski pedagogiczne.

W Polsce, jak dotąd, nie stosuje się w toku nauki szkolnej testowej diagnozy sprawności czytania. Testy szkolne (m. in. testy wiadomości) w ogóle bardzo powoli zdobywają sobie prawo obywatelstwa w polskim szkolnictwie i w małym tylko stopniu zastępują tradycyjne metody oceny postępów nauczania. Warto zastanowić się nad ich wprowadzeniem także do szkolnictwa specjalnego, choć należy się tu liczyć z wieloma trudnościami. Jedną z nich — szczególnie istotną w przypadku dzieci niewidomych — jest mała liczebność i ogromne zróżnicowanie populacji, stawiające pod znakiem zapytania skuteczność testowych procedur normalizacyjnych i walidacyjnych (por. przypis 4).

ROZDZIAŁ 4.

## TECHNIKA CZYTANIA PISMA BRAJLOWSKIEGO; MOTORYKA RĄK

Najwcześniejsze badania procesu czytania pisma brajlowskiego ograniczały się do obserwacji ruchów rąk i palców przy czytaniu. Później, przy pomocy prostej aparatury kymograficznej (por. przypis 5) rejestrowano ruchy, a także zmiany siły nacisku palca czytającego. Pionierem tego typu badań, które można określić jako badania nad techniką czytania dotykowego, był pod koniec XIX wieku uczeń Wilhelma Wundta — Teodor Heller.[23] Później prowadził je Karl Bürklen [9] i wielu innych badaczy.[12] Dziś bardzo rzadko prowadzi się poszukiwania w tym kierunku i dlatego omówimy tylko niektóre eksperymenty Hellera i Bürklena, a nieco więcej miejsca poświęcimy opisowi najnowszych badań japońskiego tyflopsychologa T. Kusajimy. [38]

Przez wszystkie prace poświęcone badaniu techniki czytania brajla przewija się jeden zasadniczy motyw. Jest nim poszukiwanie po-

dobieństw i różnic między czytaniem dotykowym a wzrokowym. Wszyscy autorzy —od Hellera (1895) poczynając, a na Kusajimie (1974) kończąc — mieli nadzieję, że wyjaśnią proces czytania brajla i zwykłego druku przez potwierdzenie, bądź odrzucenie nasuwającej się analogii (a być może identyczności) między ruchami rąk i ruchami gałek ocznych przy czytaniu. U podłoża tej nadziei leżało — jak się wydaje — przekonanie, że takim samym „funkcjom psychicznym" (tzn. rozumieniu treści) występującym przy czytaniu tekstów pisanych zwykłym drukiem i tekstów brajlowskich, powinny odpowiadać podobne (lub takie same) funkcje receptoryczne (m. in. reakcje motoryczne nastawiania receptorów, tzn. ruchy rąk i gałek ocznych). Jeśli tak właśnie było, to nadzieje te nie spełniły się — jak to spróbujemy wykazać niżej. Udało się natomiast zebrać wiele informacji o specyfice funkcjonowania dotykowych mechanizmów percepcyjnych. Podobieństw między czytaniem wzrokowym a dotykowym należy z kolei szukać nie na poziomie percepcji pisma, lecz na poziomie ponadpercepcyjnym, tzn. na poziomie odbioru i rozumienia treści, gdzie przestaje ono być podobieństwem, a staje się tożsamością.

W badaniach nad poszczególnymi zagadnieniami wchodzącymi w zakres „techniki czytania dotykowego" dość dużo uwagi poświęcano zagadnieniu funkcjonalnego zróżnicowania rąk przy czytaniu oburęcznym.

T. Heller, opierają się na teoretycznych rozważaniach Wundta [76], a także na wynikach własnych badań laboratoryjnych twierdził, że jedna z rąk pełni funkcję analizowania, a druga — syntetyzowania znków brajlowskich. Ręka syntetyzująca jest zarazem ręką dominującą (jest to zwykle ręka prawa u osób praworęcznych). Wykonuje ona płynne ruchy wzdłuż linii tekstu, ujmując całościowy i schematyczny obraz serii liter (schematisches Gesamtbild), a druga ręka (analizująca — zwykle lewa) przesuwa się powolniejszymi, skokowymi ruchami od znaku do znaku. Pogląd Hellera powtórzyli niemal wszyscy autorzy, zajmujący się czytaniem brajla.

Bürklen [11], który pierwszy zastosował metodę zapisu kymograficznego do rejestracji ruchów palców przy czytaniu, stwierdził, że przy czytaniu oburęcznym ruchy rąk u wielu czytelników rzeczywiście nie są identyczne, ani równoległe — choć zdarzają się i tacy, u których trudno orzec, czy jedna z rąk dominuje nad drugą oraz czy pełnią różną — analizującą i syntetyzującą — rolę. Bürklen nie znalazł w swych badaniach argumentów przeciwko twierdzeniu Hellera o funkcjonalnym zróżnicowaniu rąk, ale skłonny był to twierdzenie odrzucić przede wszystkim dlatego, iż uważał, że obie ręce czytają w sposób globalny, tzn. syntetyczny. Bürklen pisze: „...sprawnie czytającym wystarcza kolejne ujmowanie całościowe poprzez ruch postępujący palca, a więc ujęcie od razu całych liter, względnie obrazów słownych" [9]. A zatem analiza dotykowa nie jest — wg Bürklena — przy czytaniu potrzebna, (a przynajmniej przy czytaniu sprawnym).



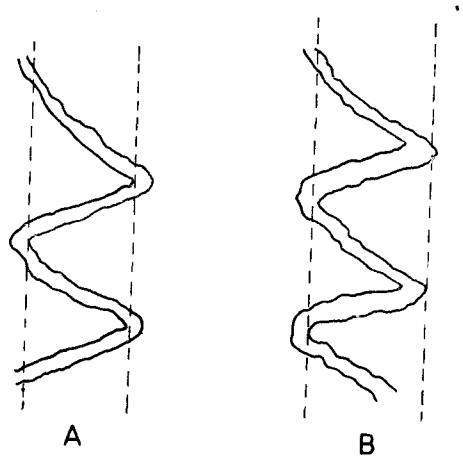
Podobnie sądzi Grzegorzewska [20], podkreślając zarazem znaczenie synkretycznego ujmowania spostrzeżeniowego całych wyrazów w procesie czytania (i przy nauce czytania) oraz zwracając uwagę na konieczność ćwiczenia u uczniów metody czytania oburęcznego.

Kymograficzne badania Bürklena powtórzył ostatnio Kusajima, aby zweryfikować poglądy Wundta i Hellera. Zbadał on 164 uczniów szkoły dla niewidomych w Tokio w wieku od 10 do 23 lat, używając prostego urządzenia rejestrującego. Był to poziomo ustawiony bęben kymograficzny, obracający się ze stałą szybkością. Na desce przytwierdzonej do niego kładziono tekst brajlowski. Do wskazujących palców osoby badanej przytwierdzano w odpowiednich uchwytach pisaki przenoszące ruchy palca na bęben kymografu. Wyniki były podobne do uzyskanych przed pół wiekiem przez Bürklena.

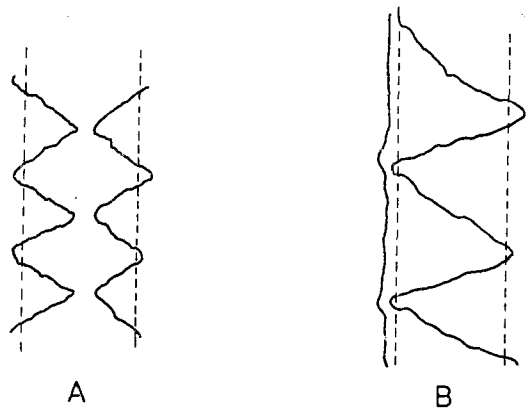
W większości wypadków, przy czytaniu oburęcznym uzyskuje się zapis w postaci dwóch niemal równoległych linii, odpowiadających równoległym i jednakowym ruchom obu palców odczytujących poszczególne linie tekstu (rys. 13 A i B). Tylko u niektórych czytelników jest inaczej. Należy zatem określić czynniki, od których zależy wzajemne współdziałanie obu czytających palców. Temu zagadnieniu poświęcone są dalsze eksperymenty Kusajimy. Teorię Wundta i Hellera odrzuca on na podstawie porównania czasu, jakiego wymaga oburęczne i jednoręczne przeczytanie danego tekstu przez czytelników, którzy przywykli do posługiwania się obiema rękami przy czytaniu. Jeśliby pogląd Wundta i Hellera był słuszny, to czytelnicy oburęczni pozostawieni w sytuacji, w której muszą czytać tylko jedną ręką, uzyskiwaliby znacznie mniejsze tempo czytania.

Kusajima dobrał 12-osobową grupę uczniów w wieku od 10 do 18 lat, biegłych w oburęcznym czytaniu brajla. Czytali oni dwa teksty brajlowskie, starannie zrównoważone pod względem stopnia trudności — jeden tekst obiema rękami, a drugi tą ręką, którą sami wybarli jako sprawniejszą. Cztery osoby czytały lewą ręką, sześć osób — prawą, dwie używały na przemian lewej i prawej ręki. Różnica między średnim czasem czytania oburęcznego i jednoręcznego była statystycznie nieistotna. A zatem „...niesłuszne jest dzielenie procesu czytania brajla na dwie współzależne od siebie, ale odrębne funkcje: syntetyzującą i analizującą. Przy czytaniu oburęcznym czyta w rzeczywistości tylko jedna z rąk". [38] Na rysunkach 14 A i 14 B pokazano, jaka może być funkcja drugiej ręki. Na rys. 14 A widać wyraźnie, że oba palce wskazujące czytają na przemian — każdy z nich do połowy każdej linijki tekstu,

co daje charakterystyczny „choinkowy" wykres. Na rys. 14 B lewa ręka pełni rolę pomocniczą, wyszukując początek następnej linijki.




**Rys. 13.** Równoległe ruchy palców obu rąk przy czytaniu. Pionowymi liniami przerywanymi oznaczono prawy i lewy kraniec tekstu na stronicy (wg Kusajimy, 1974 r.).




**Rys. 14.** Ruchy palców przy czytaniu oburęcznym: A — oba palce czytają na przemian; B — prawy palec czyta, a lewy pełni funkcję pomocniczą (wg Kusajimy, 1974 r.).

Oddzielny eksperyment wykazał, że tylko niektórzy czytelnicy potrafią jednocześnie czytać dwa różne zdania prawym i lewym



palcem wskazującym, podczas gdy niemal wszyscy mogą równocześnie czytać dwa zdania identyczne. Wynik ten nie jest zaskakujący — dotyczy on raczej sprawności określanej jako podzielność uwagi, ale przemawia także za słusznością poglądu, że tylko jedna z rąk przy oburęcznym czytaniu brajla pełni istotną rolę „odczytującą"; ewentualnie obie ręce mogą ją pełnić na zmianę.

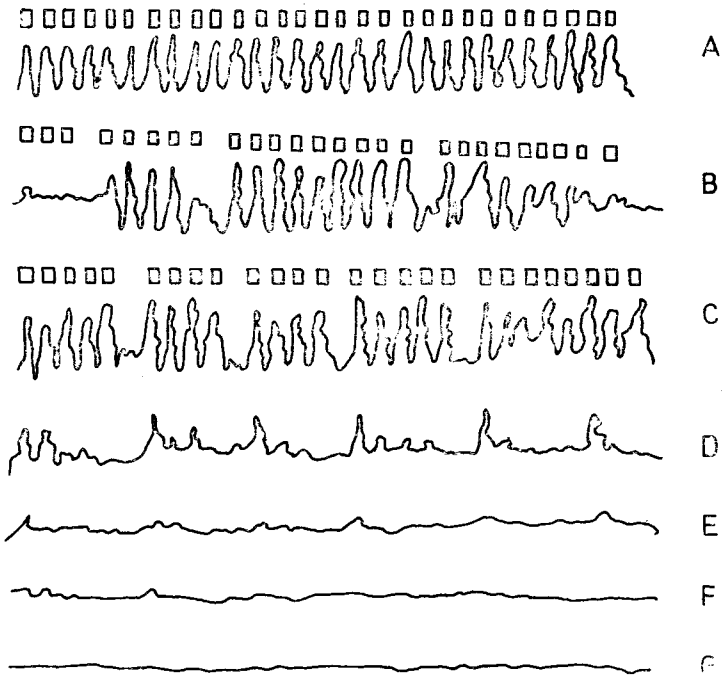
Czytanie oburęczne — jak to podkreśla Kusajima — jest korzystniejsze, ponieważ zwiększa „dotykowe pole widzenia". Przy czytaniu jedną ręką zakres spostrzeżenia dotykowego obejmuje tylko jeden znak brajlowski, co można by (w dużym uproszczeniu) porównać z czytaniem pisma zwykłego w warunkach, w których po stronicy tekstu przesuwałoby się okienko wielkości jednej litery alfabetu łacińskiego. Przy czytaniu oburęcznym druga ręka kontroluje inne fragmenty stronicy, np. pomaga znaleźć początek następnego wiersza (rys. 14 B).

Jak to już wcześniej zauważyliśmy, badania nad ruchami rąk przy czytaniu brajla (badania „techniki czytania") nie mogą dostarczyć informacji, z których bezpośrednio wynikałyby wnioski dotyczące przebiegu procesów „ponadpercepcyjnych" przy czytaniu. Wydaje się zatem, że badania Bürklena i Kusajimy nie zweryfikowały, ani nie obaliły twierdzenia Wundta i Hellera. W zakresie dotyku można bowiem wydzielić funkcję analityczną i syntetyczną, ale nie można ich przypisać poszczególnym palcom lub rękom, bo analiza i synteza — przynajmniej w znaczeniu, jakie oba te terminy mają w kontekście omawianych zgadanień — to procesy centralne, a nie receptoryczne (obwodowe).

Drugim zagadnieniem — dość często poruszanym w rozważaniach na temat techniki czytania brajla — jest zmiana nacisku palca (lub palców) przy przesuwaniu ich wzdłuż odczytywanego wiersza. Podobnie, jak w badaniach nad poziomymi ruchami palców, używano tu kymograficznej metody rejestracji. Tekst brajlowski umieszczano na pulpicie opartym na sprężystych podkładkach, uginających się pod naciskiem palców czytelnika. Do pulpitu przymocowywano pisak, rejestrujący na bębnie kymografu ruchy pulpitu. Trzeba zauważyć, że zmiany nacisku są tu zapisywane jako pionowe ruchy pulpitu. Ruchy te nie występują oczywiście przy normalnym czytaniu, ponieważ powierzchnia, na której opiera się kartka z odczytywanym tekstem brajlowskim, jest zwykle nieruchoma (np. blat stołu). Tej różnicy między warunkami eksperymentalnymi a naturalnymi można by uniknąć przy zastosowaniu innych (tzn. niemechanicznych) metod zapisu. Nie wydaje się to jednak konieczne, gdyż ruchome podłoże prawdopodobnie nie wpływa na przebieg procesu czytania, a przynajmniej na te jego aspekty, które nas tu najbardziej interesują.

Podstawowe fakty, dotyczące zmian nacisku palców przy czytaniu, stwierdził już Bürklen. Zastosował on wagę, której szalka

oparta była na poduszce pneumatycznej i połączona z pisakiem kymografu. Nacisk na szalkę powodował ruchy pisaka. Okazało się, że: „...na początku wiersza da się stwierdzić (...) silniejszy nacisk palca czytającego. Te wahania (...) związane są z poszukującymi ruchami czytającego palca. Ci, którzy dobrze czytają, kreślą linię nacisku przebiegającą gładko i na jednakowej wysokości, podczas gdy czytający niepewnie mniej lub więcej powiększają nacisk.




**Rys. 15.** Zapis kymograficzny nacisku palca przy czytaniu. Na wykresach A, B, C kwadracikami oznaczono poszczególne znaki brajlowskie (wg. Kusajimy, 1974 r.).

A. Seria pojedynczych znaków. Duży nacisk palca przy odczytywaniu każdego znaku.
B. Łatwe zdanie zawierające trudniejsze słowa. Przeciętnie sprawny czytelnik.
C. Łatwe zdanie. Czytelnik mało sprawny.
D. Łatwe zdanie. Czytelnik o przeciętnej sprawności.
E. Łatwe zdanie. Czytelnik sprawny. Lekki wzrost nacisku palca przy niektórych znakach (znaki dominujące).
F. Łatwe zdanie. Czytelnik sprawniejszy niż w wykresie E. Bardzo nieznaczny wzrost nacisku przy odczytywaniu znaków dominujących.
G. Łatwe zdanie. Bardzo sprawy czytelnik. Niemal jednakowy nacisk palca przy odczytywaniu całej linijki. Globalne rozpoznanie całych słów.



W związku z większą ilością ruchów dotykowych, trudności w czytaniu prowadzą do większego naciskania, a przez to do falistej linii nacisku. Linie nacisku mają u każdego czytelnika charakter indywidualny" [9].

Wykresy zmian nacisku palców przy czytaniu, uzyskane w badaniach Kusajimy przedstawiono na rys. 15. Widać wyraźnie, że na zmiany te wpływają dwa zasadnicze czynniki, a mianowicie charakter tekstu i wprawa czytającego. Kusajima stwierdził ponadto (na fakt ten już wcześniej zwracali uwagę Heller i Bürklen), iż nacisk palca rośnie przy zwiększeniu poziomej ruchliwości palca, a zatem można mówić o pewnej równoległości (równoczesności) poziomych i pionowych ruchów palca czytającego.

Z wykresów uzyskanych w badaniach Kusajimy (rys. 15 F i G) wynika, że wprawni czytelnicy mogą jednym płynnym ruchem palco (lub obu palców wskazujących) odczytać cały wiersz pisma brajlowskiego i zwracają przy tym szczególną uwagę tylko na niektóre znaki. Kusajima, aby stwierdzić które znaki w słowach i w zdaniach pełnią rolę owych znaków kluczowych, ułatwiających rozpoznanie pozostałych znaków, przeprowadził specjalny eksperyment. Osobom badanym eksponowano ze stałą szybkością, przekraczającą nieco średnią szybkość ruchu palców przy swobodnym czytaniu, słowa napisane brajlem. Niektóre znaki w tych słowach zastąpiono znakiem „+". Eksponowano następujące serie słów:

a) z opuszczoną pierwszą literą (znakiem): + 0000,
b) z opuszczoną drugą literą: 0 + 000,
c) bez pierwszej i drugiej litery: ++ 000,
d) bez dwóch ostatnich liter: 000 ++,
e) bez niektórych charakterystycznych grup znaków: 00 ++ 00 + 00 + 000 ++ itp. (Np. w angielskich słowach byłyby to następujące grupy liter: gh, -ing, — ssed; w niemieckich: seh, — schaft, -keit, -heit, -tsch; i analogicznie — w polskich: -ość, -ąc, -two itp.

Badani mieli głośno odczytywać eksponowane słowa. Okazało się, że opuszczenie jednego lub dwóch znaków na końcu słów nie wpływa niemal zupełnie na ich prawidłowe odczytanie, ale gdy brak jest znaków początkowych, badani nie mogą słów odczytać. Bez charakterystycznych grup znaków (seria e) nie można jednoznacznie odczytać zdań pisanych brajlem.

Na podstawie powyższych faktów Kusajima stwierdza, że „...dominującymi znakami są w słowie brajlowskim znaki początkowe i znaki tworzące pewne charakterystyczne ugrupowania, a pozostałe znaki — szczególnie ostatni i przedostatni w słowie — mają mniejsze znaczenie (are subordinate or insignificant)".

Wydaje się, że niektóre z wykrytych przez Kusajimę prawidłowości mają charakter uniwersalny; inne natomiast odnoszą się tylko do pewnych języków, a nie wystąpiły np. w polskim. Końcówki fleksyjne słów polskich mają bowiem ogromne znaczenie dla zrozumienia ich sensu, a przede wszystkim dla rozumienia treści zdań. Być może należałoby zatem uznać końcówki fleksyjne za „charakterystyczne ugrupowania znaków", mających wg. Kusajimy dominujące znaczenie w procesie czytania brajla.

W cytowanej pracy Kusajimy, a także w pracach Bürklena i Grzegorzewskiej, wiele miejsca poświęcono opisaniu procesu czytania pisma zwykłego, aby następnie zanalizować podobieństwa i różnice między nim a brajlem. Jak już wcześniej wspominaliśmy, taka analiza porównawcza ruchów oczu i ruchów rąk jest dla Bürklena i dla Grzegorzewskiej podstawą do sformułowania wniosku, że zarówno czytanie zwykłego pisma za pomocą wzroku jak i dotykowe czytanie brajla mają charakter globalny (postaciowy), tzn. że jednostkami percepcyjnymi są słowa i zdania brajlowskie. W świetle badań Nolana i Kederisa [51], które omówimy w rozdziale 6, wniosek ten wydaje się mało uzasadniony. Kusajima jest w swych stwierdzeniach znacznie ostrożniejszy i konsekwentnie unika wypowiadania się na temat natury procesów psychicznych, uczestniczących w czytaniu. Analizę porównawczą ogranicza on do zewnętrznych obserwacji tzn. ruchów oczu i ruchów rąk. Analogia między obydwoma rodzajami aktywności motorycznej — w pierwszej chwili uderzająca — przy bliższej analizie okazuje się mniej ścisła. Przy czytaniu pisma zwykłego oko wykonuje szereg szybkich, skokowych (saccadic) ruchów, przedzielonych pauzami, w trakcie których następuje fiksacja (zatrzymanie) na określonych punktach zadrukowanej stronicy.

Można przypuszczać, że spostrzeganie (percepcja) dużych fragmentów tekstu dokonuje się właśnie w czasie trwania tych pauz, między ruchami gałek ocznych. Owe pauzy zajmują około 92—98% całego czasu czytania. Jedna pauza trwa około 400 ms. Ilość pauz zmniejsza się wraz ze wzrostem wprawy. Można sądzić, że zwiększa się wtedy zakres spostrzeżenia (tzn. rośnie ilość jednocześnie spostrzeżonych elementów tekstu — liter lub słów).

Umiejscowienie pauz jest niezależne od treści tekstu, gramatyki, ani składni. Przy czytaniu brajla pauzy występują bardzo rzadko. Można powiedzieć, że percepcja pisma brajlowskiego jest związana nierozłącznie z nieustannym ruchem palców czytających i — co więcej — że percepcja pisma brajlowskiego dokonuje się tylko w czasie ruchów palców, zaś przy palcach nieruchomych jest praktycznie niemożliwa. Ruchy palców — i to zarówno poziome jak pionowe (nacisk) — są związane z treścią i strukturą językową tekstu. Na podstawie analizy ruchów palców przy czytaniu można wskazać momenty, w których rozpoczyna się i kończy odczytywanie słów, a nawet poszczególnych znaków. Jednostka percepcyjna przy czytaniu pisma zwykłego jest szersza — zawiera więcej elementów, niż przy czytaniu dotykowym.



Zakres spostrzegania w trakcie odczytywania brajla ogranicza się do jednego znaku (ew. do dwóch znaków przy czytaniu oburęcznym). Zakres spostrzeżenia dotykowego należy prawdopodobnie rozważać jako ilość punktów składających się na dany znak brajlowski. Jeśli nawet będziemy rozpatrywali percepcję pisma brajlowskiego jako zjawisko postaciowe, to mielibyśmy do czynienia raczej z postaciami czasowymi, czyli sekwencyjnymi (time — dependent Gestalt) — z czymś, co różni się zasadniczo od postaciowania w spostrzeganiu wzrokowym. I wreszcie istotną różnicą — przynajmniej w ujęciu psychologii tradycyjnej — jest fakt, że ruchy obojga oczu są zjawiskami niezależnymi od woli czytelnika i dokonują się nieświadomie, a ruchy rąk i ich współdziałanie znajdują się pod kontrolą świadomości, choć mogą ulec pewnemu zautomatyzowaniu wraz ze wzrostem wprawy w czytaniu.

A zatem badania nad techniką czytania brajla prowadzą do przekonania, że ze względu na specyfikę percepcji dotykowej — jest to proces swoisty — jego przebieg na poziomie spostrzegania jest inny, niż przebieg procesu czytania zwykłego pisma. Należy teraz zapoznać się z badaniami ujmującymi ten problem w innych aspektach, aby przekonać się, czy owa specyfika percepcji ujawnia się jedynie poprzez bezpośrednio obserwowalną motorykę rąk w porównaniu z ruchami oczu przy czytaniu za pomocą wzroku.

ROZDZIAŁ 5.

## PROCES PERCEPCJI POJEDYŃCZYCH ZNAKÓW BRAJLOWSKICH

W psychologicznych badaniach nad czytaniem brajla dużo miejsca poświęcono problemowi czytelności znaków i słów w tekstach brajlowskich. Zagadnienie to ma wiele różnych aspektów. Nim przystąpimy do opisu dość licznych badań eksperymentalnych spróbujmy je określić ogólnie.

Pierwszą sprawą jaka nasuwa się na myśl, gdy mówimy o czytaniu brajla, są różnice w łatwości odczytywania poszczególnych

znaków. Można powiedzieć, że czytelność znaków nie jest jednakowa. Obiektywną miarą łatwości odczytania (czytelności) może być albo ilość błędów popełnianych przy czytaniu poszczególnych znaków (tzn. ilość błędnych rozpoznań) w grupie odpowiednio dobranych czytelników, albo też średni czas potrzebny na odczytanie każdego ze znaków. W ramach obu tych metod możliwe są różne warianty procedury badawczej. Początkowo niemal wyłącznie odwoływano się do średnich ilości błędów, jako do wskaźnika czytelności, ponieważ pomiar czasu odczytywania sprawiał wielkie trudności techniczne. Największe zainteresowanie budziły czynniki, od których zależy czytelność znaków brajlowskich. Czy o ich czytelności decyduje ilość punktów, czy konfiguracja znaków (kształt znaku)?

Czy na łatwość odczytywania wywiera wpływ położenie punktów w obrębie sześciopunktu, tzn. czy łatwiej czytelne są „znaki górne", czy „dolne" (por. przypis 6)? Do tej samej grupy zagadnień należą również kwestie czytelności słów i skrótów brajlowskich oraz różnic w łatwości odczytywania znaków występujących w połączeniach z innymi znakami, czyli wpływu danego znaku na czytelność znaków poprzedzających go i następujących po nim. Łatwo zauważyć, że w tym ujęciu zagadnienie czytelności brajla nie może być rozpatrywane w oderwaniu od zagadnień ogólniejszych, a mianowicie od kwestii percepcji dotykowej. Szczególnie ważna jest tu kwestia analitycznego lub globalnego (postaciowego) ujmowania konfiguracji bodźców dotykowych, ponieważ odnosi się ona bezpośrednio do metodyki nauczania brajla. Czytelność pisma brajlowskiego powinna być zatem rozpatrywana jako fragment kompleksu zagadnień związanych z przebiegiem czytania na poziomie percepcyjnym.

Badania nad percepcją pisma brajlowskiego podejmowano najczęściej pod naciskiem potrzeb praktycznych. Wnioski ogólniejsze pojawiają się więc niejako „przy okazji" i bywają obciążone szeregiem zastrzeżeń, wynikających ze stosowania metod zdeterminowanych właśnie bezpośrednim praktycznym celem tych badań — np. koniecznością ujednolicenia systemu zapisu poprzez wybranie jednego z istniejących, albo przez stworzenie nowego.

Jak już wcześniej (por. rozdział 1) wspominaliśmy, na przełomie XIX i XX wieku w Stanach Zjednoczonych było w użyciu kilka różnych systemów punktograficznych: system Waita — czyli New York Point, brajl brytyjski, system Smitha — czyli brajl amerykański i inne, mniej popularne. Sytuacja taka była bardzo niedogodna, utrudniała bowiem swobodną wymianę książek i zmniejszała zakres tekstów dostępnych dla każdego niewidomego.

Powstał więc specjalny Komitet dla Ujednolicenia Systemu Druku dla Niewidomych (Uniform Type Committee), którego prace obejmowały m. in. ustalenie czytelności poszczególnych znaków



brajla brytyjskiego. Badania polegały na odczytywaniu specjalnie ułożonych znaków przez 53 osoby niewidome biegle posługujące się brytyjskim systemem brajla. Znaki były ułożone w dwudziestu listach. Każda lista składała się z 160 znaków. 100 spośród nich zawierało czterokrotne powtórzenie całego alfabetu, a pozostałe 60 to wielokrotne powtórzenia kilku znaków, których czytelność badano w danej liście. Wszystkie znaki były ułożone w kolejności losowej. Znaki, które miały taką samą konfigurację punktów, ale różnie zlokalizowaną w obrębie sześciopunktu (np. d i f; v i p — por. rys. 8), wchodziły zawsze w skład tej samej listy. Zwracano uwagę na to, aby żaden z 60 znaków „eksperymentalnych" na danej liście nie występował kolejno dwa razy w tej samej linijce. Rejestrowano czas odczytywania listy i ilość błędów. Przyjęto, że różnica między czasem odczytania poszczególnych list odpowiada czytelności znaków, wchodzących w ich skład.

Okazało się, że najmniej czasu trzeba było na odczytanie tych list, w których znaki miały najmniejszą ilość punktów. Wyciągnięto stąd wniosek, że głównym czynnikiem, od którego zależy czytelność znaków, jest ilość punktów: im mniej punktów wchodzi w skład znaku brajlowskiego, tym łatwiej go odczytać. Późniejsze badania Bürklena doprowadziły do zupełnie innych wniosków (por. niżej).

Komitet UTC badał również czytelność słów i skrótów brajlowskich. Duże grupy osób niewidomych (z reguły liczące powyżej 100 osób) odczytywały standardowe listy słów. Rejestrowano czas czytania i ilość błędów. Podobnie jak w badaniach nad czytelnością pojedyńczych znaków, okazało się, że czas odczytywania słów rośnie wraz ze wzrostem ilości punktów. Skróty miały wyraźny wpływ na czas czytania i ilość błędów, lecz wpływ ten był zależny od charakteru skrótów i położenia punktów w obrębie sześciopunktu. Wyrazy, które zawierały skróty części słowotwórczych * — oznaczone znakiem pełnym (por. przypis 7) — czytano szybciej, niż słowa bez skrótów i robiono przy tym mniej błędów. Wyrazy zawierające skróty części słowotwórczych — oznaczone znakami dolnymi — były odczytywane w krótszym czasie, niż słowa bez skrótów, ale z nieco większą ilością błędów. Skróty całych wyrazów, oznaczone znakami dolnymi, były odczytywane wolniej i z większą ilością błędów, niż słowa nie skrócone. Można stąd wyciągnąć wniosek, że skróty oznaczona znakami pełnymi ułatwiają, podczas gdy oznaczone znakami dolnymi — utrudniają czytanie wyrazów. Wniosek taki trzeba jednak przyjąć z pewnymi zastrzeżeniami, ponieważ większość badanych osób nie była przyzwyczajona do posługiwania się skrótami, a ponadto czytały one teksty

* Skróty części słowotwórczych, np. końcówek „ing", „ed", które były oznaczone jednym znakiem.

drukowane systemem Waita i tzw „brajlem amerykańskim" (system Smitha), które dziś nie są już używane.

Sprawozdanie z prac komitetu UTC [71] z 1915 r. zawiera dane uzyskane z analizy błędów w odczytywaniu pojedyńczych znaków i całych wyrazów. Najczęstszymi błędami były: „przesunięcia pionowe" i „poziome" (por. przypis 8), dodawanie lub opuszczanie punktów oraz „lustrzane odbicie" (por. przypis 9).

Częstość występowania poszczególnych błędów badał Ashcroft [3]. Dał on 728 uczniom z klas od II do VI teksty brajlowskie zawierające 543 065 wyrazów i poddał analizie 12 108 błędów, które popełnili przy czytaniu, co stanowiło ponad 41% wszystkich zrobionych błędów. Resztę błędów uznał za nie nadające się do analizy jakościowej. Wśród analizowanych błędów wyróżnił 8 grup usystematyzowanych w następujący sposób: opuszczenia punktów (16% liczby błędów poddanych analizie), dodanie punktów (13%) i błędne odczytanie znaków kończących wyrazy (15%), które nazwał błędami percepcyjnymi" (errors of perception). Błędy „lustrzane" (13%) oraz „przesunięcia" „pionowe" (10%) i „poziome" (9%) nazwał błędami „ukierunkowania" (errors of orientation). Dwa ostatnie rodzaje błędów nazwał „błędami pamięciowymi" (errors of memory). Były to błędy wywołane zakłócającymi skojarzeniami (12%) oraz błędy polegające na zastępowaniu niektórych słów innymi pasującymi do kontekstu (12%). Ashcroft stwierdził także, że niektóre rodzaje błędów w starszych klasach zanikają, podczas gdy inne są u starszych uczniów coraz częstsze.

W miarę przechodzenia z klasy do klasy zmniejsza się ilość „błędów lustrzanych" i błędnych odczytywań całych słów, a coraz częściej pojawiają się błędy „skojarzeniowe" i niedokładne odczytywanie końcówek słów. Opuszczanie i dodawanie punktów oraz „przesunięcia pionowe" i „poziomie" występują niemal tak samo często, nieraz przez cały okres nauki w szkole. Ogólna liczba błędów zmniejsza się w kolejnych klasach. U uczniów klasy VI wystąpiło o 41% błędów mniej, niż w klasie II, średnia częstotliwość błędów u wszystkich badanych uczniów wynosiła 5,3 na 100 słów.

Podobnie jak w badaniach komitetu UTC, okazało się, że szczególnie duże trudności sprawiają skróty ułożone z kilku znaków oraz te skróty jednoznakowe, w których wszystkie punkty położone są w dolnej części sześciopunktu (znaki dolne — rozmieszczone w obrębie punktów 2, 3, 5 i 6). Wyniki badań Ashcrofta mają duże znaczenie dla nauczania brajla.

Ogromny wpływ na poglądy tyflopsychologów i tyflopedagogów dotyczące czytelności znaków brajlowskich, a także szerszego zagadnienia — percepcji dotykowej pisma punktowego — wywarły klasyczne badania Karla Bürklena. Szczególnie mocno dało się to odczuć w Polsce, ponieważ Maria Grzegorzewska propagowała je



wśród tyflopedagogów jako stanowiące podstawę nauczania brajla. W Stanach Zjednoczonych propagatorką poglądów Bürklena i opartych na nich metod dydaktycznych, a przede wszystkim metody globalnej, która w nauczaniu czytania wzrokowego zdobyła sobie wyłączność, była K. E. Maxfield.[42] W tym miejscu zajmiemy się tylko jednym fragmentem pracy Bürklena — tym mianowicie, który odnosi się do czytelności poszczególnych znaków brajlowskich.

Bürklen zbadał 30 niewidomych uczniów, mających dość dużą wprawę w czytaniu brajla. Otrzymali oni do odczytania 39 znaków brajlowskich. Każdy z tych znaków był utworzony z główek gwoździ wbitych w deskę. Odstępy między główkami gwoździ wynosiły 6 mm — były więc ponad 2,5 raza większe, niż odstępy między punktami standardowego znaku brajlowskiego, występującego w tekstach drukowanych. Badani mieli na rękach gumowe rękawiczki, w celu zmniejszenia wrażliwości dotyku. Eksperymentator prowadził ich palce od punktu do punktu, w obrębie każdego odczytywanego znaku. Można więc uznać, że warunki eksperymentu bardzo odbiegały od tych, w których zwykle odbywa się czytanie tekstów brajlowskich.

Najistotniejszym wnioskiem wynikającym z badań Bürklena było stwierdzenie, że czytelność znaków nie zależy od ilości punktów, lecz „raczej kształt znaków ma dla ich czytelności znaczenie istotne. Najbardziej czytelne są znaki o najprostszej formie geometrycznej, a (...) przy czytaniu pisma punktowego po jego wyuczeniu się percepcji podlega nie ilość punktów, lecz swoisty kształt znaku, jako charakterystyczny obraz dotykowy" [9].

Wnioski Bürklena znalazły potwierdzenie w nieco późniejszych (1915) badaniach Wanecka [72], przeprowadzonych na znacznie bogatszym materiale. Wyniki te tym łatwiej uznano za rozstrzygające i ostateczne, że były one zgodne z postaciową teorią spostrzegania (gestaltyzm), zdobywającą sobie w owym czasie coraz większą popularność (por. M. Grzegorzewska — op. cit.).

Istniała wyraźna sprzeczność między ustaleniami amerykańskiego komitetu UTC, a wynikami niemieckich badań Bürklena i Wanecka. Nolan i Kederis porównali kolejność poszczególnych znaków ułożonych wg rosnącej czytelności na podstawie badań UTC oraz dociekań Bürklena i obliczyli korelację (por. przypis 10) między obiema listami. Korelacja wynosi 0,21 i nie różni się w sposób istotny od zera. Inaczej mówiąc — nie ma żadnego związku (żadnej istotnej zależności) między wynikami uzyskanymi w obu tych badaniach. Jeżeli obliczenia korelacji dają wynik nie różniący się statystycznie od zerowego, to przypuszcza się zwykle, że całkiem odmienne czynniki mają wpływ na zjawiska opisane przez dwie serie wyników liczbowych. Jedynym wnioskiem, nasuwającym się w tym wypadku, jest stwierdzenie, że czytanie brajlowskich zna-

ków normalnej wielkości, wydrukowanych na papierze (badania komitetu UTC) i czytanie znaków ułożonych z gwoździ wbitych w deskę (badania Bürklena) są dwoma różnymi procesami. Nie można także uznać, że przedstawione badania dają jednoznaczną odpowiedź na pytanie, czy o czytelności znaku decyduje ilość punktów, czy raczej ich konfiguracja (kształt znaku).

Jak już wspominaliśmy, jest to zarazem pytanie kluczowe dla wyjaśnienia przebiegu procesów percepcyjnych zachodzących w toku czytania pisma brajlowskiego i stanowiących jego specyfikę w porównaniu z czytaniem pisma zwykłego. Można przypuszczać, że metody stosowane w badaniach dotychczas omówionych (przede wszystkim w badaniach Bürklena i komitetu UTC) były za mało wnikliwe, toteż nie mogły wykazać wszystkich czynników decydujących o przebiegu i o efekcie procesu rozpoznawania poszczególnych znaków brajlowskich.

Całkowicie nową metodą posłużyli się w swych badaniach Nolan i Kederis. Używali oni przyrządu nazywanego tachistotaktometrem (por. przypis 11), który pozwala na kontrolowanie czasu dotykowej ekspozycji znaków brajlowskich w zakresie od 0,01 sek. do 10 minut, z dokładnością do 0,01 sek. Urządzenie to działa w ten sposób, że w specjalnym okienku pojawiają się znaki wyciśnięte na pasku trwałego papieru, pokrytego plastikiem. Osoby badane mogą odczytywać pojedyńcze znaki, przy czym ekspozycja trwa początkowo przez bardzo krótki okres czasu, przedłużanego w każdej z kolejnych prób o 0,01 sek., dopóki badany nie rozpozna eksponowanego znaku.

Zbadano 18 uczniów i 18 uczennic z klas od IV do XII, wybranych losowo w trzech stanowych szkołach z internatem dla dzieci niewidomych. Wszyscy uczniowie sprawnie posługiwali się brajlem, co stwierdzono za pomocą testu głośnego czytania Graya*, wykorzystując brajlowski test ze skrótami (2 stopień brajla). Wybrano uczniów o co najmniej przeciętnej sprawności umysłowej; ich ilorazy inteligencji mieściły się między 92 a 130. Każda z badanych osób miała rozpoznać 55 znaków brajlowskich ułożonych w kolejności losowej (innej w każdym z zestawów). Czas odczytywania poszczególnych znaków wahał się od 0,01 do 0,59 sek. i dla jednego znaku wynosił on średnio 0,07 sek. Średni czas odczytywania poszczególnych liter alfabetu brajlowskiego był następujący (nie podajemy czasu rozpoznawania znaków skrótów części słowotwórczych wyrazów angielskich oraz niektórych słów — np. „con", „ing", „was", „and", „the", itp.):

* Gray's Standarized Oral Reading Test, grade 2 braille.



| | |
|---|---|
| A, E, I, C, K | — 0,02 sek. |
| B | — 0,03 sek. |
| D, M, U, O | — 0,04 sek. |
| J, G, | — 0,05 sek. |
| H, X, L, S, N, V | — 0,06 sek. |
| F | — 0.07 sek. |
| Z, Y | — 0,09 sek. |
| P | — 0,10 sek. |
| W | — 0,11 sek. |
| T | — 0,12 sek. |
| R | — 0,14 sek. |
| Q | — 0,18 sek. |

for. — (pełny sześciopunkt) — 0,19 sek.

Gdy ułożono wszystkie znaki (litery i skróty) wg ilości punktów i obliczono średni czas ich odczytywania okazało się, że wynosi on:

| | | |
|---|---|---|
| dla znaków zawierających | 1 punkt | — 0,030 sek. |
| — „ — | 2 punkty | — 0,033 sek. |
| — „ — | 3 punkty | — 0,058 sek. |
| — „ — | 4 punkty | — 0,091 sek. |
| — „ — | 5 punktów | — 0,128 sek. |
| — „ — | 6 punktów | — 0,190 sek. |

Różnice między średnim czasem odczytywania znaków o różnej ilości punktów były istotne statystycznie na poziomie 0,01 (por. przypis 10). Zatem wyniki badań Nolana i Kederisa potwierdzają raczej wnioski komitetu UTC, niż wnioski Bürklena.

Wyniki poddano dalszej analizie, grupując znaki nie tylko według ilości punktów, lecz także według odległości między punktami. Do jednej grupy zaliczono znaki o standardowej odległości między punktami, takie jak np. znak „g", „b", „h". Do drugiej zaś zaliczono znaki o punktach szerzej rozstawionych — tzn. takie, w których co najmniej jeden punkt znajdował się w większej odległości od pozostałych — np. znaki „x", „z" „o", „u". Okazało się, że przy tej samej ilości punktów, odczytanie znaków o większej odległości między punktami wymaga dłuższego czasu. Różnice były istotne statystycznie na poziomie 0,05 (por. przypis 12). Wyniki podano w tabeli I.

Drugim więc czynnikiem — obok ilości punktów — wpływającym na czas odczytywania znaków jest odległość między punktami. W toku dalszej analizy okazało się również, że znaki, w których wolna przestrzeń, nie zapełniona punktami, mieści się w górnej lewej części sześciopunktu (np. znaki „d", „j", „n", „z", „w") są łatwiej czytelne niż znaki, w których wolna przestrzeń mieści się w dolnej prawej części sześciopunktu (np. „f", „h", „u", „s", „g"). Średni czas potrzebny do odczytywania znaków „dolnych prawych" był o 22% dłuższy; różnica była istotna na poziomie 0,05. Więcej czasu wymaga także rozpoznanie znaków, w których wszystkie punkty mieszczą się w dolnej części sześciopunktu („znaki dolne" utworzone z punktów 2, 3, 5 i 6). Czas potrzebny do ich odczytania był o 55% dłuższy, niż pozostałych znaków. Wynik ten jest zgodny z wynikami uzyskanymi w badaniach komitetu UTC.

**Tabela I.** Średni czas odczytywania znaków (w sekundach) w zależności od ilości punktów i od odległości między punktami (Nolan i Kederis, 1969).

| | ilość punktów | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| większa odległość | 0,032 | 0,051 | 0,085 | 0,093 |
| odległość standardowa | 0,037 | 0,065 | 0,093 | 0,165 |

Analiza błędów popełnionych przez osoby badane w czasie odczytywania wykryła wiele ciekawych faktów. Wystąpiły bowiem wszystkie rodzaje błędów opisanych przez komitet UTC (1913) i przez Ashcrofta (1930). Najczęściej powtarzały się błędy polegające na opuszczaniu punktów, które stanowiły 86% wszystkich błędnych odpowiedzi. Błędy takie nie występowały przy rozpoznawaniu znaków złożonych z mniejszej ilości punktów niż trzy, a ich częstość rosła wraz z ilością punktów w znakach. Najczęściej były pomijane punkty 3 i 6 (łącznie 49% wszystkich opuszczeń), a najrzadziej — punkty 1 i 4. Punkty leżące z prawej części znaku (tj. 4, 5, 6) były opuszczane częściej, niż punkty w lewej części znaku (1, 2, 3). Procentowe dane zawiera tabela II. Wyniki te są zgodne z ustaleniami komitetu UTC i jednoznacznie wskazują na to, że czytelnicy zwracają uwagę przede wszystkim na górną i lewą część znaku brajlowskiego. Od tej właśnie części rozpoczyna się prawdopodobnie proces odczytywania (rozpoznawania) każdego pojedyńczego znaku.



Ciekawe wyniki uzyskano przez porównanie znaków bodźcowych (tzn. tych, które badani otrzymywali do odczytywania) ze znakami błędnie odczytanymi (tzn. tymi, z którymi badani pomylili znaki bodźcowe). Na rys. 16 podajemy niektóre znaki alfabetu literowego (bez skrótów) i znaki, z którymi zostały one pomylone przy odczytywaniu. Jest rzeczą oczywistą, że kształt znaku (tzn. konfiguracja punktów) wyznacza sposób jego odczytania, ponieważ większość błędów polega na zamianie znaku bodźcowego na znak o zbliżonym kształcie. Potwierdza się więc pogląd Bürklena o wpływie konfiguracji punktów na czytelność znaków, choć negatywna część tego poglądu — tzn. twierdzenie, że ilość punktów nie wpływa na czytelność znaku — była na pewno błędna.

**Tabela II.** Procentowa zależność ilości błędów, polegających na opuszczeniu punktów, od położenia punktu w obrębie znaku (Nolan i Kederis, 1969).

**Tabela III.** Względna częstość występowania punktów położonych na kolejnych pozycjach sześciopunktu brajlowskiego w angielskich tekstach literackich (Kederis et al., 1955).

**Tabela II**

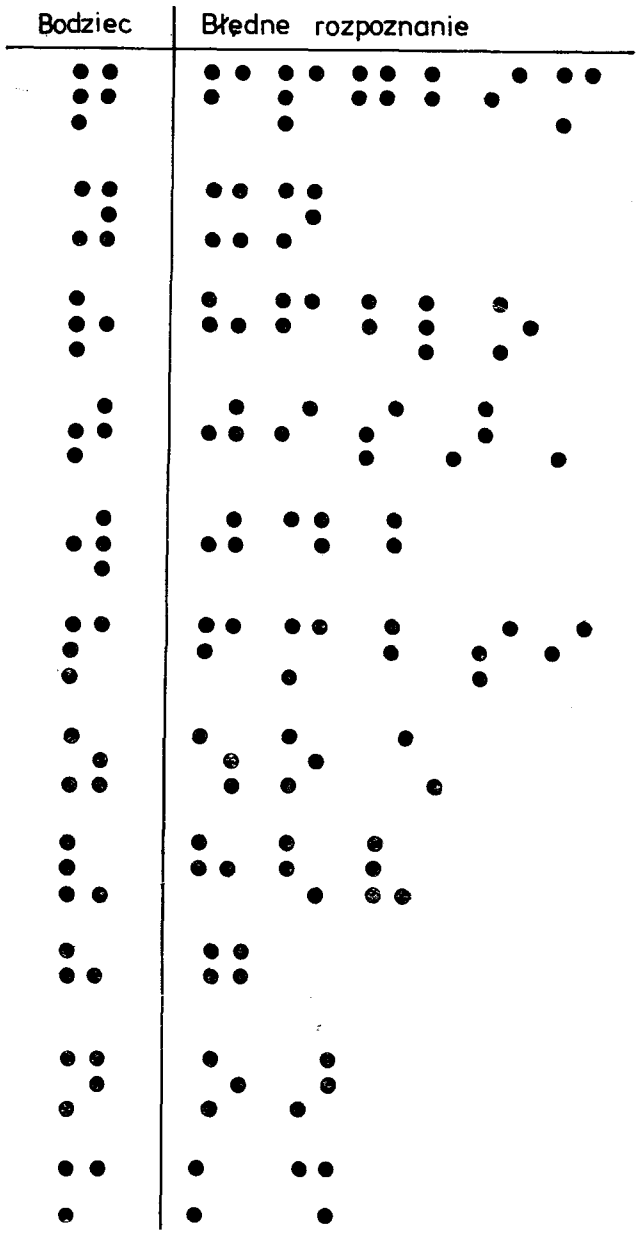
| pozycja punktu | procent błędów |
|---|---|
| 1 | 7 |
| 2 | 17 |
| 3 | 25 |
| 4 | 10 |
| 5 | 17 |
| 6 | 24 |

**Tabela III**

| pozycja punktu | częstość występowania |
|---|---|
| 1 | 0,211 |
| 2 | 0,176 |
| 3 | 0,180 |
| 4 | 0,162 |
| 5 | 0,163 |
| 6 | 0,106 |

Nolan i Kederis obliczyli korelację między kolejnością znaków ułożonych według czytelności na podstawie badań własnych, badań komitetu UTC oraz dociekań Bürklena. Korelacja z wynikami komitetu UTC była większa — wynosiła 0,68; zaś z kolejnością ustaloną przez Bürklena — tylko 0,48.

Na podstawie przedstawionych badań Nolana i Kederisa można twierdzić, że o czytelności pojedyńczych znaków brajlowskich decyduje nie jeden, lecz kilka czynników nawzajem na siebie wpływających. Najistotniejszymi z nich wdają się ilość punktów i ich konfiguracja (kształt znaku). Ważną rolę odgrywa też położe-

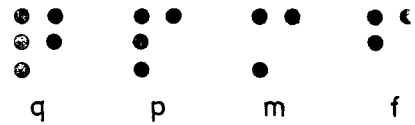



**Rys. 16.** Najczęstsze pomyłki występujące w rozpoznawaniu znaków literowych (wg Nolana i Kederisa, 1969 r.).



nie punktów i wolnych przestrzeni wewnątrz sześciopunktu oraz odległości między punktami.

Oprócz tych wniosków, bezpośrednio wynikających z uzyskanych danych empirycznych, Nolan i Kederis formułują także pewne hipotezy dotyczące przebiegu procesów spostrzeżeniowych w toku rozpoznawania znaków brajlowskich. Dotykową percepcję znaków traktują oni jako proces probabilistyczny, tzn. taki, na którego przebieg ma wpływ prawdopodobieństwo pojawienia się danego znaku w tekście. To prawdopodobieństwo wyznaczone jest oczywiście przez częstość występowania znaków. Np. jeżeli znakiem bodźcowym jest znak „q", zawierający pięć punktów, to najczęstszy błąd przy jego odczytywaniu polega na opuszczeniu punktów, powodując mylenie go ze znakami „p", „m" i „f", a — choć bardzo rzadko — zdarzają się przypadki dodania punktu 6 i odczytania znaku „q" jako „for" (pełny sześciopunkt) — por. rys. 17. Dzieje się tak dlatego, że znaki cztero- i trzypunktowe — a do takich należą „p", „m" i „f" — najczęściej pojawiają się w tekście. Kederis i jego współpracownicy [33] stwierdzili bowiem, że w angielskich tekstach brajlowskich przeciętna ilość punktów wynosi 2,88, a ponad 70% ogólnej liczby znaków w tych tekstach składa się z trzech lub mniej punktów. Korelacja między czytelnością znaków, a częstotliwością ich występowania w tekstach wynosi 0,46 i jest statystycznie znacząca, co również przemawiałoby za słusznością probabilistycznego modelu percepcji znaków.




**Rys. 17.** Wpływ kształtu znaku (konfiguracja punktów) i względnej częstości jego występowania na czytelność. Pięciopunktowy znak „q" jest odczytywany jako znak „p", „m" lub „f" (wg Nolana i Kederisa, 1969 r.).

Prawdopodobieństwo pojawienia się poszczególnych punktów w obrębie znaków jest jednakowe. Punkty położone po lewej stronie znaku (1, 2 i 3) pojawiają się z częstotliwością o 30% większą, niż położone po prawej stronie (4, 5 i 6), punkty górne (1 i 4) z częstotliwością o 20% większą niż dolne (3 i 69), a punkt 1 występuje aż o 92% częściej, niż punkt 6. Jeśli porównamy te dane z wynikami świadczącymi o większej czytelności znaków mających punkty ułożone w górnej lewej części sześciopunktu — musimy przyznać, że istnieje związek między łatwością odczytywania znaków, a względną częstotliwością występowania poszczególnych punktów.

Jednym z możliwych wyjaśnień tej współzależności i faktów opisanych wcześniej jest przyjęcie modelu, wg którego przeszłe doświadczenie czytelnika wywołuje określone oczekiwania pojawienia się takich punktów i takich ich konfiguracji, jakie w dotychczasowym jego doświadczeniu występowały najczęściej. Jak przekonamy się później, takie wyjaśnienie jest również zgodne z faktami stwierdzonymi w badaniach nad odczytywaniem słów.

Do zagadnienia czytelności znaków odnoszą się także badania nad optymalnym odstępstwem między punktami — między znakami w wierszu i między wierszami. Ich wyniki zawierają prace Meyersa i Ethingtona, Calvina i Clarka oraz Meyersa, Ethingtona i Ashcrofta. Wynika z nich, że optymalną czytelność znaku — zarówno dla dzieci jak i dla dorosłych — osiąga się wówczas, gdy odstęp między znakami waha się w granicach 0,123 do 0,140 cala (tj. od 3,12 do 3,46 mm), a dla dorosłych — 0,160 cala (4,06 mm). Musi zatem istnieć związek między podanymi wyżej odległościami, a wartością dotykowego progu przestrzennego na opuszce palca czytającego, choć wydaje się on bardziej skomplikowany, niż wyobrażali to sobie pierwsi badacze. Prawdopodobnie zarówno szybka zmienność konfiguracji punktów odbieranych przy czytaniu, jak i różna odległość między punktami tworzącymi dany znak powodują, że oprócz progu przestrzennego istnieją jeszcze inne czynniki decydujące o optymalnych wymiarach znaku. Dla wyjaśnienia tej wątpliwości potrzebne byłyby dalsze badania.

Z cytowanych badań amerykańskich wynika, że optymalna wysokość punktu wynosi 0,015 cala (0,381 mm), a średnica 0,005 cala (0,127 mm). Wymiary te są zbliżone do używanych obecnie w druku brajlowskim w USA. Jeśli chodzi o kształt znaku, zarówno Bürklen, jak i Maxfield podają, że najbardziej czytelne są punkty stożkowate, o zaokrąglonym szczycie. Decydujące znaczenie dla kształtu punktów ma — jak wiadomo — stopień zużycia książek brajlowskich (i rodzaj papieru używanego do druku lub do pisania ręcznego). W ścisłym związku z czytelnością poszczególnych znaków pozostaje czytelność ich połączeń. Połączenie dwóch lub więcej znaków brajlowskich tworzy bowiem nową konfigurację punktów. Można przypuszczać, że percepcja znaku w połączeniach będzie zależała od spostrzegania znaków sąsiednich — poprzedzających dany znak i następujących po nim.

Jeśli jest tak rzeczywiście, to fakt ten może mieć dość istotne znaczenie przy konstruowaniu najdogodniejszych (tzn. najbardziej czytelnych) systemów skrótów brajlowskich, gdyż wskazuje, że należałoby unikać w skrótach takich połączeń, których odczytanie okazałoby się najtrudniejsze. Informacje o czytelności połączeń znaków można także wyzyskać w dydaktyce, przy ustaleniu kolejności wprowadzania różnych połączeń znaków w początkowej fazie nauczania brajla niewidomych dzieci i dorosłych osób ociemniałych. O ile nam wiadomo, nie było dotychczas badań eksperymentalnych, w których starano by się ustalić czytelność połączeń znaków brajlowskich. Jedyna praca na ten temat powstała w Instytucie Psychologii Uniwersytetu Jagiellońskiego.[62] Przedstawmy krótko jej hipoetzy robocze, metodą badań i wyniki.



Smuszkiewicz-Pawlikowska próbowała stwierdzić, czy: 1° — istnieją takie połączenia znaków, które trudniej odczytywać nie ze względu na czytelność każdego ze znaków, lecz z uwagi na ich łączne występowanie; 2° — charakterystyka dotykowa znaków sąsiednich jest istotnym czynnikiem modyfikującym czytelność danego znaku; 3° — pozycja danego znaku w połączeniach złożonych z kilku (trzech, czterech, pięciu) znaków wpływa na jego czytelność?

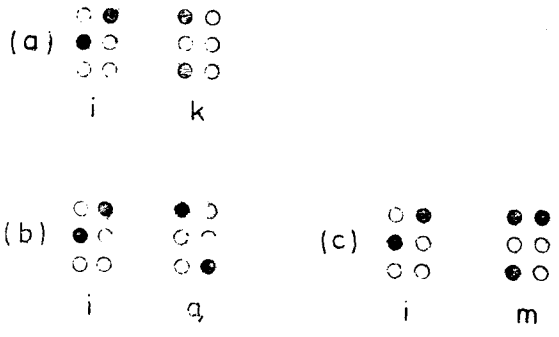
Zbadano 43 uczniów Szkoły dla Dzieci Niewidomych w Krakowie z klas od II do VIII, w wieku od 8 do 18 lat. Wszyscy uczniowie utracili wzrok przed rozpoczęciem nauki szkolnej i żaden z nich nigdy nie czytał zwykłego pisma. Stopień utraty wzroku u wszystkich zbadanych uczniów był tak duży, że wykluczał czytanie inne, niż metodą dotykową.

Wszyscy badani otrzymali do odczytania arkusz z listą „sztucznych słów" napisanych brajlem i złożonych z trzech, czterech, albo pięciu znaków. Materiał — tzn. owe „sztuczne słowa" — dobrano tak, aby występowały w nim określone połączenia znaków. Badający rejestrował błędy popełnione przy odczytywaniu. Zostały one uznane za decydujący wskaźnik czytelności połączeń.

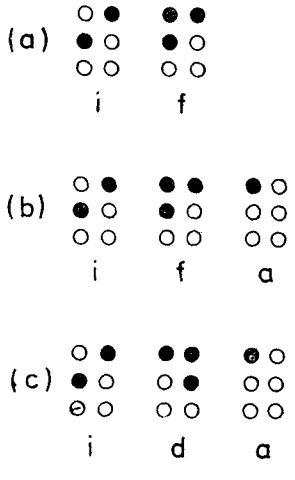
Analiza statystyczna błędów polegała na: 1° — obliczeniu bezwzględnej częstotliwości błędnych odczytań każdego z połączeń dwóch znaków; 2° — obliczeniu procentowej częstotliwości błędów w stosunku do częstotliwości występowania poszczególnych połączeń w odczytywanym materiale; 3° — obliczeniu statystycznej istotności różnic między ilością błędnych odczytań połączeń zawierających ten sam znak — by można było wykluczyć przypuszczenie, że to czytelność poszczególnych znaków wywołuje różnice w czytelności połączeń.

Hipotezy robocze znalazły całkowite potwierdzenie w wynikach badań. Okazało się, że czytelność poszczególnych znaków jest modyfikowana przez wpływ znaków sąsiednich. W zanalizowanym materiale, który nie wyczerpuje wszelkich możliwych połączeń między znakami, najtrudniejszymi do odczytania układami były: połączenia znaków „K" ze znakami „I" oraz „R" — szczególnie w kolejności „IK", „RK", znaku „I" z „K" i „R" („KI", „RI"); a także połączeń znaków „T", „R" i „F" ze znakami „I" („IT", „IR", „IF"). Na czytelność każdego znaku w połączeniu go z innymi wpływa też jego pozycja. Najmniejszą ilość błędnych odczytań stwierdzono na

pozycjach środkowych (tj. wówczas, gdy znak występował jako drugi w wyrazach trzyznakowych, jako drugi lub trzeci w wyrazach złożonych z czterech znaków, bądź też jako trzeci i czwarty w wyrazach pięcioznakowych). Najwięcej błędnych odczytań daje się zauważyć wtedy, gdy dany znak występuje na końcu wyrazu, nieco mniej, gdy jest na jego początku. Należy jednak pamiętać, że w badaniach posługiwano się wyrazami „sztucznymi" (bezsensownymi), choć możliwymi do wymówienia — np. „vim", „wik", „fims", ezoj" itp.




**Rys. 18.** Połączenie znaków „ik" i najczęściej powtarzające się błędy w jego odczytywaniu: „ię" lub „im".




**Rys. 19.** Połączenie znaków „if" i błędy („ifa", „ida") polegające na jego „uskośnieniu".



Szczególnie interesująca wydaje się analiza wzajemnego wpływu charakterystyki dotykowej sąsiadujących ze sobą znaków, decydująca o czytelności ich połączenia. Przez charakterystykę dotykową należy tutaj rozumieć ilość punktów i ich układ wewnątrz znaku, które — jak stwierdzono wcześniej * — wpływają wyraźnie na czytelność znaków. Jeśli na przykład rozważymy połączenie znaków „I" i „K" to zauważymy, że tworzą one razem konfigurację punktów szczególnie trudną do odczytania, ponieważ jest ich niewiele i są od siebie oddalone. Na podstawie znajomości faktów, odnoszących się do czytelności pojedyńczych znaków, można się było spodziewać dużej ilości błędów przy odczytywaniu tego układu. Na rys. 18 pokazano połączenie znaków „I" z „K" oraz układy punktów tworzących błędne odczytania tego połączenia. Procent błędów był tu dość wysoki — wynosił 12,5%.

Można jednak sądzić, że na percepcję połączeń mają wpływ jeszcze inne czynniki, bo np. układ „IF" miał 18,6% błędnych odczytań, a konfiguracja punktów utworzona przez to połączenie jest dość spoista (rys. 19a). Prawdopodobnie należy też wziąć pod uwagę ukierunkowanie układu punktów, gdyż „IF" było często odczytywane jako „IFA" lub „IDA" — co można by uznać za wpływ „prawoskośnego" ukierunkowania znaku „I" (rys. 19 b i c), tzn. za dalsze „uskośnienie" całego układu. Przypuszczenie to wymaga oczywiście eksperymentalnej weryfikacji.

ROZDZIAŁ 6.

## CZYNNIKI PERCEPCYJNE W PROCESIE CZYTANIA SŁÓW BRAJLOWSKICH

W poprzednich rozdziałach zajmowaliśmy się czytelnością poszczególnych znaków brajlowskich i ich połączeń. Odczytywanie pojedyńczych znaków lub połączeń takich, jak używane w omówionych wcześniej badaniach Smuszkiewicz-Pawlikowskiej (1973), jest sytuacją dość sztuczną — ponieważ w tekście niemal zawsze mamy do czynienia z sekwencjami znaków tworzących pewne sensowne całości. Niżej przedstawimy badania nad czytelnością izo-

* Por. opis badań Hellera i Bürklena oraz Nolana i Kederisa.

lowanych (tzn. pojedyńczych) słów brajlowskich oraz słów umieszczonych w kontekście, tj. w zdaniu i w dłuższym opowiadaniu. Podobnie, jak w przypadku znaków, „czytelność" słów należy rozpatrywać jako zespół czynników percepcyjnych, wyznaczających przebieg i wynik odczytywania określonych fragmentów pisma brajlowskiego.

Omówimy badania Nolana i Kederisa [51], których praca ujmuje tę problematykę w sposób najbardziej pełny i wszechstronny. Z wielu zmiennych wpływających na proces czytania brajla przedstawimy najpierw te, które są związane z tekstem, zaś omówienie innych — związanych ze zróżnicowaniem czytelników — przedstawimy w następnych rozdziałach.

Do zmiennych pierwszego rodzaju (tzn. związanych z cechami tekstu) można zaliczyć: długość słów, ich znajomość mierzoną częstotliwością występowania w tekstach *, ortografię (w tekście znajdowały się zarówno wyrazy wydrukowane pełnym pismem brajlowskim, jak i skrótami), a także kontekst, tzn. wpływ słów sąsiadujących i większych fragmentów tekstu.

W celu zbadania wpływu wyżej opisanych czynników, Nolan i Kederis dobrali 30 uczniów całkowicie niewidomych, z klas od IX do XII szkół stanowych z Ohio, Indiany i Tennessee. Byli to uczniowie, którzy dobrze rozumieli teksty brajlowskie, ale różnili się między sobą pod względem szybkości czytania. Wszyscy oni uzyskali wysokie wskaźniki rozumienia tekstu w brajlowskiej wersji testu czytania Gatesa **, lecz 15 z nich czytało wolno (ze średnią szybkością około 18 słów na minutę), a pozostałych 15 — szybko (średnio — około 38 słów na minutę). Znajomość słów określano wg częstości ich występowania w języku amerykańskim, na podstawie słownika frekwencyjnego Thorndike'a [67]. Przyjęto, że słowami znanymi są te, które występują wśród 5000 słów najczęściej używanych, a mało znanymi te, które mieszczą się poza 10 000 słów najczęściej używanych. Badani odczytywali 36 przypadkowo ułożonych słów trzy-, pięcio- i siedmioznakowych. Czas odczytywania określano za pomocą tachistotaktometru, zgodnie z procedurą minimalnych przyrostów czasu ekspozycji.

Analiza wariancyjna wyników wykazała, że czytelność słów mierzona czasem ich odczytywania jest tym mniejsza, im są one dłuższe, mniej znane i im więcej zawierają skrótów, oraz iż wszystkie te czynniki są od siebie nawzajem uzależnione. Oznacza to, że np. wzrost stopnia trudności słowa na skutek przyrostu ilości znaków jest większy w przypadku słów rzadkich (mało znanych). Ten wzajemny wpływ nie jest często jednokierunkowy — np. wzrost ilości skrótów osłabia czytelność (tzn. zwiększa czas odczytywania) słów mało znanych, ale za to poprawia czytelność słów znanych dobrze. Powyższe zależności dodatkowo komplikuje fakt, że kształtują się one niemal zupełnie inaczej w grupie czytelników szybkich, niż u czytelników powolnych. Należy tu przypomnieć, że obie grupy równie dobrze rozumiały czytane teksty — nie można więc mówić o bezpośrednim wpływie rozumienia treści słów, choć możliwy jest wpływ pośredni. Tę drugą możliwość omówimy wówczas, gdy będziemy się zajmowali indywidualnym zróżnicowaniem czytelników.

* Znajomość słów rozpatrywana od strony subiektywnej należy oczywiście od zmiennych drugiego typu tzn. związanych z różnicami między osobami badanymi.

** Gates basic Reading, Type A, Form 1 (braille edition).



**Tabela IV.** Średni czas (w sekundach) rozpoznawania znaków brajlowskich w grupie czytelników szybkich i powolnych, w zależności od ilości punktów, z których składają się znaki (wg Nolana i Kederisa, 1969).

**Tabela V.** Częstotliwość błędów (w sekundach) polegających na opuszczeniu punktów przy czytaniu w grupie czytelników szybkich i powolnych, w zależności od pozycji punktu w sześciopunkcie (wg Nolana i Kederisa, 1969).

**Tabela IV**

| ilość punktów | czytelnicy szybcy | czytelnicy powolni |
|---|---|---|
| 1 | 0,08 | 0,16 |
| 2 | 0,08 | 0,16 |
| 3 | 0,08 | 0,16 |
| 4 | 0,10 | 0,19 |
| 5 | 0,12 | 0,20 |

**Tabela V**

| pozycja punktu | czytelnicy szybcy | czytelnicy powolni |
|---|---|---|
| 1 | 0,04 | 0,05 |
| 2 | 0,12 | 0,13 |
| 3 | 0,14 | 0,14 |
| 4 | 0,18 | 0,19 |
| 5 | 0,23 | 0,21 |
| 6 | 0,29 | 0,27 |

Przy analizie wyników badań autorzy rozróżniają: (a) czas rozpoznania słowa (czas, który mija od początku ekspozycji słowa w tachistotaktometrze do momentu wypowiedzenia go przez osobę badaną); (b) czas percepcji dotykowej (cover time — czyli czas, który mija od położenia palca czytającego na pierwszym znaku słowa do momentu uniesienia palca czytającego) oraz (c) sumaryczny czas rozpoznania znaków (synthetic recognition time) — czyli sumę średnich czasów rozpoznawania wszystkich znaków składających się na dane słowo; średni czas rozpoznawania znaków ustalono oddzielnie dla grupy czytelników szybkich i oddzielnie dla grupy powolnych (tab. IV). Porównanie tych czasów (tab. VI) prowadzi do interesujących wniosków.

Okazuje się mianowicie, że czas rozpoznania słowa brajlowskiego zależy bardzo wyraźnie od jego długości, tzn. od sumy czasów potrzebnych na rozpoznanie poszczególnych znaków. Oznacza to mniej więcej tyle, że wystarczy pomnożyć ilość znaków danego słowa przez 0,08 sek. w grupie czytelników szybkich, albo przez 0,18 sek. u czytelników powolnych, aby otrzymać średni czas rozpoznania tego słowa. Jest on jednak zawsze dłuższy od sumarycznego czasu rozpoznania znaków. Nolan i Kederis sądzą, że ów dodatkowy czas, potrzebny przy odczytywaniu słów, służy „zintegrowaniu informacji zawartych w pojedyńczych znakach" („...this time is spent integrating the information derived from recognition of the individual characters").

Można przypuszczać, że ta „integracja" zawiera w sobie „syntetyzującą funkcję dotyku" (tak, jak ją pojmowali Heller i Bürklen) oraz wszystkie te procesy, które składają się na rozumienie treści słowa. Stwierdzenie, że odczytanie słowa trwa dłużej, niż rozpoznanie poszczególnych liter — zarówno u czytelników szybkich, jak i powolnych — jest bardzo ważnym odkryciem, stawia bowiem pod znakiem zapytania teorię „dotykowego czytania globalnego" i ma wielkie znaczenie dla nauczania brajla. Wiadomo, że przy czytaniu zwykłego pisma znane słowa są rozpoznawane znacznie szybciej, niż serie nie powiązanych ze sobą liter. Przy czytaniu brajla wygląda to zupełnie inaczej. Przeczytanie słowa złożonego z trzech znaków trwa przeszło czterokrotnie dłużej, niż rozpoznanie nawet najtrudniejszego (tzn. najmniej czytelnego) znaku. Należy zatem zrezygnować z jeszcze jednej analogii między czytaniem wzrokowym a dotykowym.

Z tabeli VI wynika także, iż znajomość słowa skraca czas potrzebny na „integrację informacji". Różnice między czasem rozpoznania słowa, czasem percepcji dotykowej (cover time), a łącznym czasem rozpoznania znaków są mniejsze w przypadku słów znanych, niż nieznanych. Różnice te zmniejszają się również wraz ze wzrostem długości słów, co można przypisać faktowi, iż końcówki długich słów są zgadywane bez rozpoznania poszczególnych znaków. Dotyczy to oczywiście tylko słów znanych i jest szczególnie charakterystyczne dla czytelników szybkich.

W obu grupach — czytelników szybkich i powolnych — stwierdzono niemal tę samą kolejność ułożenia poszczególnych znaków pod względem ich czytelności (mierzonej średnim czasem rozpoznania każdego ze znaków). Korelacja kolejności między tymi grupami wynosiła 0,80. Wystąpiła wyraźna zależność czytelności znaków w słowach od liczby punktów w znakach.

Obie grupy czytelników nie różniły się ani pod względem typu popełnionych błędów, ani też częstości opuszczania punktów położonych na różnych pozycjach w sześciopunkcie (tab. V).



**Tabela VI.** Średni czas rozpoznawania słów (CRS), średni czas percepcji dotykowej (CPD) i sumaryczny czas rozpoznawania znaków (SCRZ) w grupie czytelników szybkich (CzSz) i powolnych (Cz P), w zależności od długości słów, ortografii (skrótów) i znajomości słów (wg Nolana i Kederisa, 1969).

| | | słowa (czas w sekundach) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | znane | | mało znane | |
| | | bez skrótów | skrócone | bez skrótów | skrócone |
| Czas rozpoznawania znaków (CRS) | | | | | |
| słowa trzy-znakowe | CzSz | 0,53 | 0,54 | 0,74 | 0,78 |
| | Cz P | 0,82 | 0,86 | 1,19 | 1,30 |
| słowa pięcio-znakowe | CzSz | 0,63 | 0,56 | 0,88 | 0,99 |
| | Cz P | 1,11 | 1,00 | 1,53 | 1,77 |
| słowa siedmio-znakowe | CzSz | 0,74 | 0,70 | 0,94 | 1,02 |
| | Cz P | 1,31 | 1,32 | 1,71 | 1,90 |
| Czas percepcji dotykowej (CPD) | | | | | |
| słowa trzy-znakowe | CzSz | 0,42 | 0,43 | 0,41 | 0,44 |
| | Cz P | 0,63 | 0,68 | 0,60 | 0,73 |
| słowa pięcio-znakowe | CzSz | 0,55 | 0,53 | 0,59 | 0,62 |
| | Cz P | 0,91 | 0,95 | 0,93 | 1,04 |
| słowa siedmio-znakowe | CzSz | 0,68 | 0,74 | 0,75 | 0,81 |
| | Cz P | 1,09 | 1,30 | 1,19 | 1,35 |
| Sumaryczny czas rozpoznawania znaków (SCRZ) | | | | | |
| słowa trzy-znakowe | CzSz | 0,24 | 0,26 | 0,25 | 0,28 |
| | Cz P | 0,48 | 0,48 | 0,49 | 0,55 |
| słowa pięcio-znakowe | CzSz | 0,42 | 0,42 | 0,39 | 0,46 |
| | Cz P | 0,79 | 0,86 | 0,77 | 0,87 |
| słowa siedmio-znakowe | CzSz | 0,57 | 0,57 | 0,55 | 0,58 |
| | Cz P | 1,12 | 1,14 | 1,12 | 1,12 |

Ciekawe jest porównanie tabel II i V. Okazuje się, że czytelność znaku maleje zawsze po przekątnej biegnącej od lewego górnego

(punkt 1) do prawego dolnego rogu sześciopunktu (punkt 6). Jest tak zarówno przy rozpoznawaniu pojedyńczych znaków, jak i znaków w słowach. Fakt ten przemawia za zasadniczą tezą badań Nolana Kederisa — a mianowicie za twierdzeniem, że przy czytaniu brajla jednostką percepcyjną jest pojedyńczy znak, a nie słowo jako całość.

Gdyby było inaczej, o czytelności znaków w słowach decydowałyby inne czynniki, niż ułatwiające odczytywanie (rozpoznawanie) znaków pojedyńczych — nie byłoby tak uderzającej zbieżności rozkładu błędów, jak w tabelach II i V. Słowo brajlowskie jest nową konfiguracją punktów, ale okazuje się, że przy czytaniu spostrzegane są przede wszystkim konfiguracje punktów mieszczące się w obrębie poszczególnych znaków (tzn. w przestrzeni sześciopunktu). Nie jest to niczym dziwnym, ponieważ o rozróżnieniu znaków (o ich rozpoznaniu — odczytaniu — jako liter „a, b, c"... itd.) decyduje zawsze usytuowanie poszczególnych punktów tworzących znak — wewnątrz (albo niejako na tle) stałego układu określonego przez sześciopunkt. Inne czynniki mogą jedynie modyfikować tę podstawową zależność, jak to było widoczne np. w cytowanych badaniach Smuszkiewicz-Pawlikowskiej, gdzie modyfikacja następowała poprzez oddziaływanie znaków sąsiednich.

Innymi czynnikami, które w trakcie odczytywania słów modyfikują działanie elementów decydujących o rozpoznawaniu pojedynczych znaków są treść słów i występowanie skrótów — stopień (grade) $1^1/_2$ i stopień 2 brajla. Oddziaływanie obu tych czynników wystąpiło w dalszych badaniach Nolana i Kederisa. Tej samej, co poprzednio, 30-osobowej grupie uczniów dali oni do odczytania 40 słów brajlowskich, eksponowanych przy pomocy tachistotaktometru. Połowę materiału stanowiły słowa napisane bez skrótów (stopień 1 brajla), a drugą połowę — słowa skrócone (stopień 2). Wszystkie słowa składały się z pięciu znaków i mieściły się wśród 5000 słów najczęściej używanych w języku amerykańskim (wg słownika frekwencyjnego Thorndike'a) — przyjęto więc, że są dobrze (i w jednakowym stopniu) znane wszystkim badanym. Do listy tych 40 podstawowych słów dodano jeszcze 16 wyrazów trzy- i siedmioznakowych, aby wyeliminować wpływ oczekiwań związanych ze znajomością długości słowa. Do obliczeń przyjęto jednak tylko dane dotyczące 40 słów pięcioznakowych.

W tabeli VII przedstawiono czas odczytywania słów zawierających różną ilość punktów przez czytelników szybkich i powolnych. Nie wystąpiła zależność czasu odczytania słowa od ilości punktów. Jak pamiętamy, w pojedynczych znakach zależność ta była wyraźna (czytelność znaku zależy od ilości punktów). Nie wystąpiła również wyraźna zależność czytelności słowa od skupienia punktów — tzn. słowa, w których punkty były skupione w górnej części



**Tabela VII.** Średni czas (w sekundach) rozpoznawania słów w grupach czytelników szybkich i powolnych, w zależności od typu skrótów i ilości punktów w słowach (wg Nolana i Kederisa, 1969).

| ortografia | rozkład punktów | ilość punktów 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | średni czas |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Czytelnicy szybcy | | | | | | | |
| słowa bez skrótów | znaki górne | 0,80 | 0,83 | 0,80 | 0,98 | 0,69 | 0,82 |
| | znaki pełne | 0,96 | 0,75 | 0,77 | 0,81 | 0,84 | 0,83 |
| słowa skrócone | znaki górne | 0,75 | 0,80 | 0,77 | 0,80 | 0,82 | 0,79 |
| | znaki pełne | 0,85 | 0,77 | 0,87 | 0,82 | 0,81 | 0,82 |
| Czytelnicy powolni | | | | | | | |
| słowa bez skrótów | znaki górne | 1,22 | 1,24 | 1,26 | 1,36 | 1,16 | 1,25 |
| | znaki pełne | 1,47 | 1,25 | 1,32 | 1,27 | 1,20 | 1,30 |
| słowa skrócone | znaki górne | 1,22 | 1,26 | 1,23 | 1,35 | 1,31 | 1,27 |
| | znaki pełne | 1,35 | 1,32 | 1,34 | 1,33 | 1,31 | 1,33 |
| średni czas | | 1,08 | 1,03 | 1,04 | 1,09 | 1,02 | |

sześciopunktu odczytywano tylko nieco szybciej niż słowa, w których punkty były rozłożone w obrębie sześciopunktu równomiernie. W tabeli VII jedyna różnica istotna statystycznie dotyczy czasu odczytania słów przez czytelników szybkich i przez czytelników powolnych (co jest samo przez się zrozumiałe). Analiza wariancyjna wyników (por. przypis 14) metodą Winera [74] wykazała, że istotny wpływ na szybkość odczytywania słów ma dopiero współdziałanie dwóch czynników: „ilości punktów" i „pozycji punktów" ($F = 9{,}55$ istotne na poziomie 0,01).

W badaniach nie kontrolowano wpływu treści słów, choć czynnik ten, a szczególnie ładunek emocjonalny zawarty w poszczególnych słowach, mógł mieć także dość duży wpływ na szybkość czytania. Autorzy zaobserwowali bowiem zahamowanie reakcji na

słowo „NEGRO" u dwojga dzieci murzyńskich *. Mimo tych zastrzeżeń można stwierdzić, że skróty (stopień $1^1/_2$ i 2 brajla) zwiększają czas rozpoznawania słów u czytelników powolnych a skracają — u czytelników szybkich.

Wpływ skrótów na czytelność słów zbadano dokładniej na innej grupie uczniów. Nolan i Kederis dobrali losowo 10 chłopców i 10 dziewcząt ze szkół stanowych dla niewidomych w stanie Michigan i Kansas, nie różnicując tym razem grupy na czytelników szybkich i powolnych. Badanym eksponowano, za pomocą tachistotaktometru, 64 słowa brajlowskie. Materiał ten był zróżnicowany pod względem: a) ilości skrótów w jednym słowie (jeden lub dwa skróty — tzn. jedna lub dwie grupy znaków były zastąpione przez oznaczenie skrótowe); b) typów skrótów (niektóre oznaczenia skrótowe miały punkty rozmieszczone we wszystkich trzech poziomych rzędach sześciopunktu, a inne — tylko w dwóch dolnych rzędach, tzn. w obrębie punktów 2, 3, 5 i 6, (por. przypis 6); (c) położenia skrótów w słowie (słowa zawierające skróty w części początkowej, środkowej lub końcowej); d) znajomości słowa (za znane słowa uważano takie, które mieściły się w 5000 słów najczęściej używanych w języku amerykańskim, a za mało znane — takie, które mieściły się między 15 000 a 20 000 wg słownika frekwencyjnego Thorndike'a).

Po dwa słowa bodźcowe reprezentowały każdą z 24 możliwych kombinacji powyższych zmiennych. Wszystkie te słowa były złożone z pięciu znaków. Aby nie stwarzać u czytelników żadnych oczekiwań związanych ze stałą ilością znaków, na liście umieszczono — w przypadkowym porządku — osiem słów trzyznakowych i osiem siedmioznakowych. Dla uniknięcia wpływu ilości punktów i ich rozmieszczenia na odczytywanie, słowa bodźcowe dobrano tak, aby zawierały od 13 do 15 punktów i aby składały się ze znaków o podobnym rozmieszczeniu punktów.

Okazało się, że dwie spośród czterech wymienionych wyżej zmiennych — a mianowicie znajomość słów i ilość skrótów w słowach — wpływają na czytelność słów mierzoną średnim czasem ich odczytywania (różnice na poziomie istotności 0,01). Dwie pozostałe zmienne, tj. typy skrótów i ich położenie wewnątrz słowa, nie wpływają znacząco na czas odczytywania słów.

Na podstawie analizy wariancyjnej wyników można twierdzić, że w przypadku słów mało znanych zwiększenie ilości skrótów powoduje wydłużenie czasu odczytywania (zmniejszenie czytelności). W przypadku słów znanych jest odwrotnie, łatwość odczytywania wzrasta wraz ze zwiększeniem się ilości skrótów. Znajomość słowa wywiera także wpływ na oddziaływanie pozostałych zmiennych,

* Słowo „Negro" znaczy po angielsku „Murzyn" — (czarnuch) i jest traktowane jako obelga.



które w izolacji nie powodują znaczących różnic czytelności. Słowa znane, ze skrótami w części środkowej, są dczytywane łatwiej, niż gdyby miały skróty na początku lub na końcu. Znane słowa ze skrótami na końcu są najtrudniejsze do odczytania. Słowa mało znane są natomiast tym łatwiejsze, im dalej od ich początku znajduje się skrót.

Znane słowa z jednym tylko skrótem są łatwiej czytelne, jeśli znak tego skrótu zawiera punkty położone we wszystkich trzech rzędach sześciopunktu, niż wtedy, gdy jest to znak dolny. Odwrotny efekt obserwuje się w słowach mało znanych. Przy dwóch skrótach słowa znane są łatwiejsze, jeśli znaki tych skrótów są znakami dolnymi; w przypadku słów mało znanych jest natomiast odwrotnie, tzn. są one łatwiejsze od odczytania wówczas, gdy oba skróty mają znaki z punktami rozłożonymi w całym sześciopunkcie.

Wzajemne oddziaływanie pozostałych spośród badanych czynników jest równie skomplikowane i nie wyczerpują one bynajmniej wszelkich możliwych kombinacji. Należałoby jeszcze uwzględnić długość słów, ich funkcję w zdaniu itp. Nolan i Kederis nie zajmowali się nimi w omawianej pracy.

Badali natomiast wpływ kontekstu na czas odczytywania słów. Posługiwali się w tym celu słowami, których czytelność ustalono we wcześniejszych badaniach, gdzie występowały jako izolowane pojedyncze bodźce. Procedura była następująca: 30 uczniom czytano głośno zdanie, w którym słowo bodźcowe występowało na końcu. Badany odczytywał je w tachistotaktometrze. Ekspozycja dotykowa słowa zaczynała się w momencie, gdy badający odczytał słowo, które poprzedzało w zdaniu słowo bodźcowe. Czas ekspozycji stopniowo zwiększano do momentu, w którym badany mógł rozpoznać słowo bodźcowe.

W tabeli VIII przedstawiono porównanie średnich czasów rozpoznawania słów brajlowskich występujących w zdaniach i w izolacji w grupie czytelników szybkich i powolnych.

Analiza wariancyjna wyników i ich porównanie z wynikami uzyskanymi w badaniach nad czytelnością izolowanych słów prowadzi do następujących wniosków:

Kontekst pomaga szybciej rozpoznawać słowa znane, lecz wydłuża czas odczytywania słów mało znanych. Efekt ten zwiększa się wraz z długością słów. Czytelnikom powolnym kontekst mniej pomaga w rozpoznawaniu słów znanych i bardziej przeszkadza w odczytywaniu słów mało znanych, niż czytelnikom szybkim. Kontekst sprzyja zwłaszcza rozpoznawaniu znanych słów, jeśli zawierają one skróty.

W badaniach nad rozpoznawaniem słów izolowanych okazało się, że czytelnicy mogli odczytać 10% słów, zanim spostrzegli doty-

**Tabela VIII.** Porównanie średniego czasu odczytywania słów brajlowskich eksponowanych pojedynczo (P) i w zdaniach (wZ) w grupie czytelników szybkich (CzSz) i powolnych (CzP). Słowa znane (Zn), słowa mało znane (MZn), skrócone (Skr) i bez skrótów (BSkr); (wg Nolana i Kederisa, 1969).

| typy słów | czytelnicy szybcy | | czytelnicy powolni | |
|---|---|---|---|---|
| | P | wZ | P | wZ |
| **słowa trzyznakowe** | | | | |
| Zn BSkr | 0,53 | 0,38 | 0,82 | 0,82 |
| Zn Skr | 0,54 | 0,42 | 0,86 | 0,78 |
| MZn BSkr | 0,74 | 0,76 | 1,19 | 1,28 |
| MZn Skr | 0,73 | 0,85 | 1,30 | 1,42 |
| **słowa pięcioznakowe** | | | | |
| Zn BSkr | 0,63 | 0,58 | 1,11 | 1,21 |
| Zn Skr | 0,56 | 0,47 | 1,00 | 0,86 |
| MZn BSkr | 0,88 | 0,92 | 1,53 | 1,73 |
| MZn Skr | 0,99 | 1,12 | 1,77 | 1,85 |
| **słowa siedmioznakowe** | | | | |
| Zn BSkr | 0,74 | 0,60 | 1,31 | 1,02 |
| Zn Skr | 0,70 | 0,50 | 1,32 | 0,84 |
| MZn BSkr | 0,94 | 1,02 | 1,71 | 1,92 |
| MZn Skr | 1,02 | 1,15 | 1,90 | 2,27 |

kowo wszystkie składające się na nie znaki. Kontekst zwiększył ten procent do 19. Niemal zupełnie brak było takich odczytań w słowach trzyznakowych, podczas gdy najwięcej było ich w słowach najdłuższych (złożonych z siedmiu znaków). Zjawisko to nie wydaje się być zaskakujące, gdyż w słowach krótkich brak jest informacji pozwalających na odgadnięcie końcówki. Porównanie ilości słów rozpoznanych bez odczytania wszystkich znaków w kontekście i bez kontekstu podano w tab. IX.

Ciekawą metodą posłużyli się Nolan i Kederis dla zbadania czytelności słów w tekście zwartym. 36 słów używanych w poprzednim badaniu wpleciono w opowiadanie ułożone z 1248 słów, które wydrukowano brajlem i dano do odczytania 26 niewidomym uczniom z klas od IX do XII, z Overbrook Shool for the Blind. Grupę dobrano w taki sposób, aby połowę (13 uczniów) stanowili czytelnicy powolni, a drugą połowę — szybcy. Szybkość czytania określano — tak jak poprzednio — za pomocą testu Gatesa.



Tekst opowiadania uczniowie odczytywali głośno i głos ich nagrywano na taśmę magnetofonową. Następnie, przy pomocy specjalnego aparatu (Tempo-Regulator, model MLR 38/15), zmniejszano szybkość odtwarzania nagranego głosu o około 185% bez jednoczesnych zniekształceń wysokości tonów. Zwolnienie tempa odtwarzania pozwoliło zmierzyć szybkość czytania przy pomocy zwykłego stopera. Warto zaznaczyć, że pomiaru czasu dokonywała osoba nie zainteresowana wynikami badań, aby wykluczyć wpływ nastawienia na określone wyniki u eksperymentatorów.

We wstępnej części eksperymentu dokonywano także oceny rzetelności pomiaru czasu. „Retestowa" korelacja (por. przypis 13) między dwoma niezależnymi pomiarami wynosiła od 0,90 do 1,00, co jest wynikiem zadawalającym. W tabeli X podajemy średnie czasów i odchylenia standardowe (por. przypis 13) dla słów znanych i mało znanych, trzy-, pięcio- i siedmioznakowych, w grupach uczniów czytających powoli i szybko.

**Tabela IX.** Ilość słów odczytanych bez spostrzeżenia końcowych znaków w zdaniach (wZ) i jako słowa pojedyncze (P), znane (Zn) i mało znane (MZn), skrócone (Skr) i bez skrótów (BSkr), (wg Nolana i Kederisa, 1969).

| typy słów | czytelnicy szybcy | | czytelnicy powolni | |
|---|---|---|---|---|
| | P | wZ | P | wZ |
| **słowa trzyznakowe** | | | | |
| Zn BSkr | 1 | 2 | 2 | 0 |
| Zn Skr | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MZn BSkr | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MZn Skr | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **słowa pięcioznakowe** | | | | |
| Zn BSkr | 11 | 9 | 9 | 5 |
| Zn Skr | 15 | 22 | 10 | 15 |
| MZn BSkr | 0 | 1 | 0 | 0 |
| MZn Skr | 0 | 1 | 0 | 1 |
| **słowa siedmioznakowe** | | | | |
| Zn BSkr | 12 | 31 | 116 | 27 |
| Zn Skr | 0 | 38 | 15 | 36 |
| MZn BSkr | 1 | 9 | 1 | 5 |
| MZn Skr | 1 | 3 | 0 | 3 |
| razem | 61 | 13 | 50 | 92 |

**Tabela X.** Średni czas (Śr) odczytywania i odchylenia standardowe (OS) w grupach czytelników szybkich (CzSz) i powolnych (Cz P) dla słów trzy-, pięcio- i siedmioznakowych występujących w tekście opowiadania (wg. Nolana i Kederisa, 1969).

| | słowa znane | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | bez skrótów | | | skrócone | | |
| | 3 | 5 | 7 | 3 | 5 | 7 |
| czytelnicy Śr | 0,51 | 0,94 | 1,08 | 0,58 | 0,95 | 1,23 |
| szybcy OS | 0,24 | 0,66 | 0,38 | 0,18 | 0,31 | 0,61 |
| czytelnicy Śr | 0,72 | 1,66 | 2,60 | 1,06 | 1,50 | 2,65 |
| powolni OS | 0,50 | 1,02 | 2,61 | 0,83 | 0,94 | 1,54 |
| | słowa mało znane | | | | | |
| | bez skrótów | | | skrócone | | |
| | 3 | 5 | 7 | 3 | 5 | 7 |
| czytelnicy Śr | 1,83 | 2,89 | 2,58 | 2,38 | 4,21 | 4,10 |
| szybcy OS | 0,97 | 1,51 | 1,02 | 1,06 | 1,88 | 2,06 |
| czytelnicy Śr | 5,35 | 8,52 | 6,18 | 7,18 | 11,06 | 14,35 |
| powolni OS | 3,66 | 8,07 | 4,10 | 8,47 | 6,07 | 10,60 |

Analiza wariancyjna wyników wykazała, że w długich tekstach zostają zachowane zasadnicze zależności, stwierdzone wcześniej na materiale pojedynczych słów z jednym tylko wyjątkiem. Okazało się mianowicie, że czas odczytywania pojedynczych słów, zarówno zawierających skróty, jak i tych w pełnej transkrypcji alfabetycznej (stopień 1 brajla) rośnie wraz z ich długością (tzn. odczytywanie słów złożonych z większej ilości znaków wymaga dłuższego czasu). W zwartym tekście było inaczej — dłuższe słowa zawierające skróty były odczytywane szybciej niż krótkie, natomiast w przypadku słów w pełnej transkrypcji (stopień 1) czas odczytania rósł wraz z długością słowa.

Potwierdza się zatem raz jeszcze wniosek, który sformułowaliśmy wcześniej, że oddziaływanie niektórych czynników wpływających na czytelność słów jest modyfikowane przez treść odczytywanego przekazu — w tym przypadku przez kontekst, w którym umieszczone są poszczególne słowa.

ROZDZIAŁ 7.

# INDYWIDUALNE CECHY CZYTELNIKÓW A PRZEBIEG PROCESU CZYTANIA BRAJLA

W dotychczasowych rozważaniach staraliśmy się omijać te wszystkie zagadnienia, które wiążą się z indywidualnym zróżnicowaniem czytelników, a wyodrębnić czynniki tkwiące w tekście brajlowskim. Jedynym odstępstwem od tej zasady było zróżnicowanie grup osób badanych na czytelników szybkich i powolnych w pracach Nolana i Kederisa. Dążąc do jak największej jasności i systematyczności wykładu narażaliśmy się jednak na niebezpieczeństwo fragmentaryczności ujęcia, a nawet wypaczenia ogólnego obrazu przez pominięcie pewnych istotnych prawidłowości. Spróbujmy omówić je teraz, opierając się — tak jak poprzednio — przede wszystkim na badaniach Nolana i Kederisa.

W przedstawionych w poprzednim rozdziale badaniach Nolana i Kederisa uczestniczyli uczniowie starszych klas szkół dla niewidomych, biegle (choć z niejednakową szybkością) czytający teksty brajlowskie. Nolan i Kederis starali się stwierdzić eksperymentalnie czy prawidłowości wykryte w poprzednich badaniach nad rozpoznawaniem pojedynczych słów odnoszą się również do uczniów młodszych. Wybrali oni w tym celu 30 uczniów klas od IV do VI ze stanowych szkół dla niewidomych w Indianie, Tennessee i Kentucky. Przyjęto, że mają to być klasy IV, V i VI, ponieważ Fertsch [14] stwierdził, że właśnie od klasy IV poczynając, ustalają się u uczniów mechaniczne nawyki i sprawność manualna przy czytaniu brajla, a ponadto większość nauczycieli jest zdania, że na tym poziomie uczniowie ostatecznie zdobywają pełną znajomość alfabetu (tzn. rozpoznawanie znaków ulega pełnej automatyzacji). Nie wykraczamy zatem poza granice ustalonej na wstępie problematyki, choć referowane badania dotyczą także — w pewnym stopniu — procesu nauczania i metod dydaktycznych.

Połowa zbadanych uczniów czytała szybko (średnio 88 słów na minutę), a druga połowa — powoli (średnio 42 słowa na minutę), co stwierdzono za pomocą testu Gatesa. Badanym eksponowano w tachistotaktometrze te same słowa, co uczniom starszych klas

(36 słów pojedynczych), zachowując także ściśle te samą procedurę badania. Wyniki poddano następnie analizie wariancyjnej oraz porównano z wynikami osiągniętymi przez uczniów starszych. Omówimy teraz krótko wnioski, wynikające z takiego opracowania statystycznego danych eksperymentalnych.

Okazało się, że uczniowie klas młodszych potrzebują znacznie więcej czasu, niż ich starsi koledzy, aby odczytać słowa brajlowskie. Uczniom młodszym znacznie więcej trudności sprawiały niektóre skróty w brajlu 2 stopnia (np. „st", „ch" „er"), co prawdopodobnie wynika z mniejszego doświadczenia i wprawy w czytaniu. Oprócz różnic wystąpiły także wyraźnie podobieństwa między grupą uczniów młodszych i starszych. W obu grupach czas rozpoznawania słów wzrastał przy słowach dłuższych i mało znanych. Podobne były także zależności między czasem rozpoznawania słów (był on najdłuższy), czasem percepcji znaków (miał wartość średnią) a łącznym czasem rozpoznawania znaków (najkrótszy). W obu grupach stwierdzono również fakt zgadywania końcówek znanych słów, bez odczytywania ostatnich znaków. Trafne rozpoznanie słowa bez odczytywania końcówek wystąpiło 111 razy w grupie uczniów starszych i 96 razy wśród uczniów młodszych.

Według Nolana i Kederisa wspomniane powyżej podobieństwa świadczą o zasadniczej identyczności dynamiki czytania na obu poziomach nauczania. Przebiegałby on następująco: informacja jest odbierana w sposób sekwencyjny (kolejno), w miarę jak są spostrzegane kolejne znaki. Następnie ulega ona integracji w trakcie ruchu palca czytającego wzdłuż słowa, po czym jest syntetyzowana już po spostrzeżeniu wszystkich znaków składających się na słowo. Na proces integracji i syntezy wpływa znajomość skruktury języka i struktury kodu brajlowskiego, pomagając w scalaniu informacji i skracając czas rozpoznania (odczytania) słowa. Czasem informacje zawarte w pierwszych znakach wystarczają do rozpoznania znanych słów i czytelnik nie musi indentyfikować znaków końcowych, ale nawet wtedy znaki początkowe są spostrzegane sekwencyjnie, tzn. w sposób analityczny a nie globalnie — jak sądzili np. Heller, Bürklen czy Grzegorzewska.

Interesujące jest porównanie przeciętnego czasu rozpoznawania poszczególnych znaków brajlowskich (m. in. skrótów, ale tylko takich, które mieszczą się w pojedynczym sześciopunkcie) w grupach czytelników szybkich i powolnych na obu poziomach nauczania. Poszczególne znaki eksponowano każdemu badanemu w tachistotaktomerze w losowej kolejności, metodą stałych przyrostów czasu ekspozycji o 0,01 sek. Kryterium rozpoznania znaku były dwie prawidłowe odpowiedzi w trzech ekspozycjach tego samego znaku przy danym czasie ekspozycji. W tabeli XI przedstawiamy porównanie wyników. Wśród uczniów starszych mediana czasu rozpoznania wszystkich znaków wynosiła: u czytelników szybkich — 0,09 sek. przy zakresie zmienności od 0,06 sek. do 0,13 sek., a u czytelników powolnych — 0,17 sek., przy zakresie zmienności 0,13 — 0,23 sek.



**Tabela XI.** Prównanie przeciętnego czasu rozpoznawania poszczególnych znaków brajlowskich (w sekundach) w grupach czytelników szybkich (CzSz) i powolnych (Cz P) z klas IV—VI i IX—XII szkół dla niewidomych (wg. Nolana i Kederisa, 1969).

| | klasy IV—VI | | klasy IX—XII | |
|---|---|---|---|---|
| | CzSz | Cz P | CzSz | Cz P |
| A | 0,15 | 0,15 | 0,08 | 0,16 |
| B | 0,15 | 0,19 | 0,10 | 0,15 |
| C | 0,15 | 0,17 | 0,06 | 0,14 |
| D | 0,18 | 0,18 | 0,09 | 0,15 |
| E | 0,16 | 0,16 | 0,07 | 0,13 |
| F | 0,18 | 0,19 | 0,09 | 0,17 |
| G | 0,17 | 0,18 | 0,09 | 0,17 |
| I | 0,16 | 0,17 | 0,07 | 0,15 |
| J | 0,18 | 0,18 | 0,10 | 0,18 |
| K | 0,15 | 0,18 | 0,08 | 0,15 |
| L | 0,16 | 0,18 | 0,07 | 0,17 |
| M | 0,15 | 0,16 | 0,06 | 0,15 |
| N | 0,17 | 0,19 | 0,09 | 0,15 |
| O | 0,16 | 0,16 | 0,07 | 0,14 |
| Q | 0,24 | 0,25 | 0,13 | 0,23 |
| R | 0,21 | 0,20 | 0,11 | 0,21 |
| S | 0,16 | 0,16 | 0,07 | 0,15 |
| T | 0,17 | 0,19 | 0,11 | 0,19 |
| U | 0,17 | 0,17 | 0,09 | 0,16 |
| V | 0,18 | 0,19 | 0,09 | 0,18 |
| W | 0,18 | 0,19 | 0,11 | 0,20 |
| Y | 0,19 | 0,19 | 0,08 | 0,17 |
| th | 0,16 | 0,18 | 0,09 | 0,16 |
| ar | 0,16 | 0,16 | 0,09 | 0,17 |
| ble | 0,18 | 0,19 | 0,10 | 0,19 |
| ow | 0,22 | 0,22 | 0,11 | 0,22 |
| st | 0,22 | 0,18 | 0,07 | 0,16 |
| in | 0,19 | 0,18 | 0,10 | 0,19 |
| ch | 0,20 | 0,18 | 0,08 | 0,16 |
| er | 0,24 | 0,21 | 0,10 | 0,22 |
| en | 0,20 | 0,19 | 0,11 | 0,19 |
| and | 0,20 | 0,21 | 0,12 | 0,20 |

W wypadku uczniów młodszych odpowiednio: u szybkich — 0,17 sek. przy zakresie zmienności 0,15 — 0,24 sek., zaś u powolnych — 0,18 sek., przy zakresie zmienności 0,15 — 0,50 sek.

Z danych zebranych w tabeli XI wynika, że czytelnicy szybcy potrzebują zawsze mniej czasu na rozpoznawanie znaków, niż powolni, tzn. ci, którzy mieli gorsze wyniki w testach szybkości czytania. Fakt ten jest dość oczywisty i trudno byłoby spodziewać się zależności odwrotnych. Znacznie ciekawsze jest stwierdzenie, że różnica w szybkości rozpoznawania znaków między obiema grupami (tzn. między czytelnikami szybkimi a powolnymi), początkowo niewielka, rośnie w starszych klasach. Interpretacja tego faktu wymaga rozważenia różnic między średnim poziomem sprawności umysłowej, mierzonej ilorazem inteligencji — I. I, (por. przypis 15) w grupach czytelników szybkich i powolnych. Będziemy się tutaj odwoływali do wyników badań Nolana i Kederisa, które częściowo omówiliśmy już wcześniej (por. rozdział poprzedni).

W klasach IV—VI nie stwierdzono istotnych różnic między średnim I. I, czytelników szybkich (średni I. I. = 93,36; odchylenie standardowe = 13,3) i powolnych (średni I. I. = 99,58; odchylenie standardowe = 15,1). Korelacja między szybkością czytania brajla a I. I, obliczona przez Nolana i Kederisa w grupie 79 uczniów początkowych klas szkoły dla niewidomych, wynosiła 0,09, co oznacza zupełny brak zależności między tymi obiema zmiennymi, natomiast w wyższych klasach zależność między I. I. a szybkością czytania była wyraźna. Dwie piętnastoosobowe grupy uczniów szybko i powoli czytających, w eksperymencie badającym wpływ ilości i położenia punktów na szybkość odczytywania słów, różniły się wyraźnie poziomem inteligencji. U czytelników szybkich średni I. I. wynosił 120, 7 (O.S. = 21,56) *, a u powolnych 102,73 (O.S. — 15,94). Różnica ta jest istotna na poziomie 0,02. W eksperymencie badającym wpływ długości i znajomości słów oraz ilości skrótów na czytelność słów różnica między średnimi ilorazami inteligencji w grupach czytelników szybkich i powolnych wynosiła niemal 20 punktów i była istotna statystycznie na poziomie 0,01 (ilorazy inteligencji wynosiły odpowiednio 120,67; O.S. = 12,69 i 101,31; O.S. = 14,69).

W 20-osobowej grupie uczniów, zbadanej w eksperymencie określającym wpływ skrótów brajlowskich na czytelność słów, korelacja wynosiła 0,57 i była istotna na poziomie 0,01. W dwóch innych eksperymentach uczniowie szybko czytający mieli średni I. I. wyższy o 20 i o 15 punktów od średniej ilorazów w grupach uczniów czytających powoli. W żadnym z tych eksperymentów I. I. nie był podstawą doboru grupy — podstawowe kryterium stanowiła zawsze

* O. S. = odchylenie standardowe.

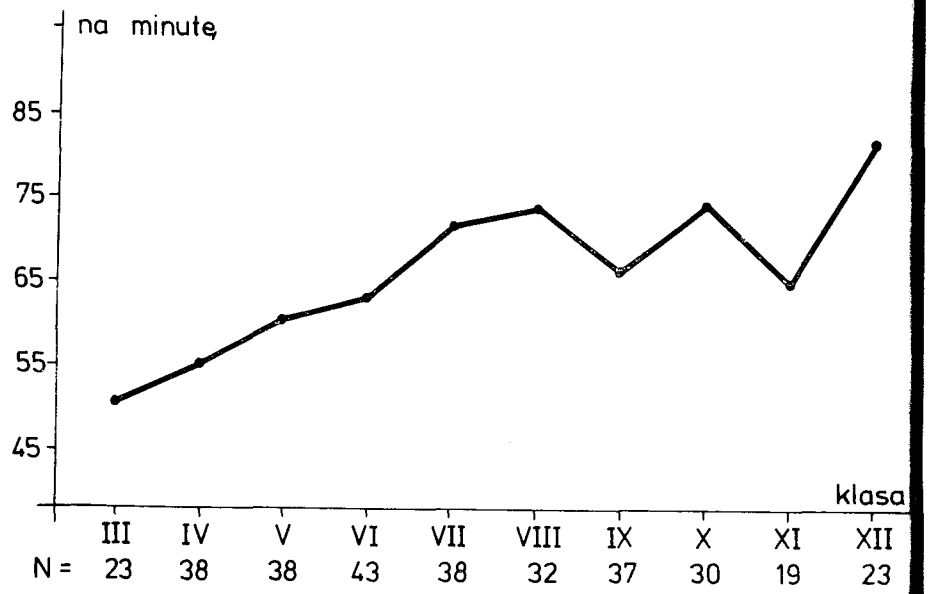


szybkość czytania, mierzona odpowiednim testem. A zatem rozbieżność wyników uzyskanych w kilku różnych grupach uczniów z klas od IX do XII wyraźnie sugeruje, że poziom inteligencji jest ważnym czynnikiem wyznaczającym sprawność czytania brajlowskiego.

Porównanie z wynikami uzyskanymi w klasach od IV do VI sugeruje, że wpływ ten początkowo jest mniejszy — (tzn., że o nabywaniu biegłości w czytaniu brajla w pierwszych etapach nauki szkolnej decydują jakieś inne czynniki). Zanim spróbujemy je określić, przypomnijmy co wiadomo na temat zależności między sprawnością umysłową, a biegłością czytania wzrokowego. Smith i Dechant [61] stwierdzili, że u dzieci widzących w 1 roku nauki szkolnej korelacja między ilorazem inteligencji a sprawnością czytania wynosi 0,35, a już w 6 roku nauki wzrasta do 0,65. Autorzy ci przypuszczają, że początkowo o wynikach nauki czytania decyduje sprawność różnicowania bodźców słuchowych i wzrokowych oraz rozwój mowy i zakres (różnorodność) doświadczenia poznawczego. Jest wielce prawdopodobne, że analogicznie kształtuje się również sprawność czytania brajla u dzieci niewidomych, tzn. początkowo czynnikiem determinującym nabywanie wprawy w czytaniu brajla może być np. efektywność percepcyjnego różnicowania dotykowego, która — jak wykazali to Nolan i Morris [52] — rośnie w toku nauki szkolnej. Jeśli tak jest, to należy zarazem przypuszczać, że w pewnym okresie nauki szkolnej iloraz inteligencji (a dokładniej — sprawność umysłowa, której miarą jest I. I.) zaczyna różnicować uczniów na dwie grupy — szybko i wolno czytających brajla. Nolan i Kederis sądzą, że dzieje się to około piątego — szóstego roku nauki.

Wykres przyrostu szybkości czytania (rys. 20), uzyskany na podstwie zbadania testem Gatesa 321 uczniów czterech szkół dla niewidomych w USA, wskazuje na wyraźny przyrost w siódmym roku nauki szkolnej (między klasą VI a VII) po niejakim plateau między klasą V a VI. Być może w tym właśnie okresie młodzież szkolna uczy się korzystać z dodatkowych wskazówek zawartych w tekście, a związanych ze strukturą języka (takich, jak np. prawdopodobieństwo pojawiania się pewnych znaków po wcześniej odczytanych sekwencjach znaków w słowie i występowanie pewnych słów po innych słowach w zdaniu). Umiejętność korzystania z tego typu wskazówek musi być uzależniona od sprawności umysłowej.

Dodatkowego argumentu przemawiającego za tym wyjaśnieniem dostarcza fakt, że między grupami czytelników szybkich i powolnych w klasach IV—VI nie ma dużych różnic czasu rozpoznawania pojedynczych znaków brajlowskich, gdyż zależy on prawdopodobnie właśnie od sprawności spostrzegania dotykowego, ćwiczonej w okresie przedszkolnym i nie mającej bezpośredniego związku




**Rys. 20.** Szybkość czytania tekstów brajlowskich (średnia liczba słów na minutę) u uczniów kolejnych klas w czterech stanowych szkołach dla niewidomych w USA (wg Nolana i Kederisa, 1969 r.).

z poziomem inteligencji. W późniejszym okresie nauki szkolnej czynnik ten (tzn. sprawność percepcji dotykowej) odgrywa jedynie pomocniczą rolę, a ponadto jego poziom wyrównuje się u uczniów pod wpływem doświadczeń szkolnych.* Inteligencja natomiast 1° — nie może ulec takiemu wyrównaniu, 2° — gra coraz większą rolę przy czytaniu i — jak wyżej wspominaliśmy — coraz wyraźniej różnicuje uczniów pod względem szybkości czytania.

Jeśli powyższe przypuszczenia są uzasadnione, to należałoby się przekonać, jak w istocie przebiega proces czytania u uczniów o niskim ilorazie inteligencji. Nolan i Kederis dobrali w tym celu 30-osobową grupę uczniów niewidomych o ilorazie poniżej 85. Ze względu na możliwość porównania z wynikami poprzednich eksperymentów, wskazane było aby połowa grupy (tzn. 15 uczniów) uczęszczała do klas IV—VI (elementary school level), a pozostałych 15 — do klas IX—XII (secondary and high school level). Nie było to jednak możliwe, gdyż większość uczniów niewidomych o obniżonym ilorazie inteligencji w amerykańskim systemie szkolnym ma zindywidualizowany program nauczania i znajduje się albo pod opieką jednego nauczyciela, albo w specjalnej grupie uczniów, któ-

* Mogą o tym świadczyć m. in. wspomniane wyżej badania Nolana i Morrisa (1960).



rzy nie muszą przechodzić z klasy do klasy w kolejnych latach nauki. Dlatego uczniów badanych w tym eksperymencie zaliczono do dwóch 15-osobowych podgrup tylko na podstawie przybliżonej oceny poziomu szkolnego przez ich bezpośrednich nauczycieli i opiekunów.

Oceny sprawności umysłowej niektórych uczniów dokonano przy pomocy „tymczasowego testu inteligencji dla dzieci niewidomych Hayesa — Bineta" (Interim Hayes — Binet). Do badania większości dzieci w grupie eksperymentalnej użyto jednak słownej części skali Wechslera (WISC). Iloraz inteligencji 85 przyjęto jako arbitralną granicę doboru osób badanych, ponieważ odpowiada on jednemu odchyleniu standardowemu w dół od średniej (I. I. = 100), zarówno w skali WISC, jak i w skali Interim Hayes — Binet.

**Tabela XII.** Porównanie grupy czytelników szybkich i powolnych z klas IX—XII, mających przeciętny iloraz inteligencji i grupy uczniów o obniżonym ilorazie inteligencji z klas IV—VI i IX—XII (wg. Nolana i Kederisa, 1969).

| | | | szybkość czytania* | rozumienie* | I. I. | wiek | klasa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| czytelnicy z normalnym I. I. | szybcy | Śr. | 118 | 23,67 | 120,67 | 17,15 | 10,80 |
| | | OS | | 0,62 | 12,69 | 1,27 | 1,21 |
| | powolni | Śr. | 55 | 22,40 | 101,31 | 17,69 | 10,20 |
| | | OS | | 1,76 | 14,69 | 1,34 | 1,15 |
| uczniowie z niskim I. I. | kl. IV—VI | Śr. | 39 | 18,07 | 76,60 | 12,30 | 4,20 |
| | | OS | | 4,11 | 6,32 | 0,76 | 0,86 |
| | IX—XII | Śr. | 44 | 18,73 | 75,49 | 18,09 | 8,00 |
| | | OS | | 5,15 | 8,81 | 1,81 | 1,00 |

* szybkość czytania i rozumienie tekstu obliczono na podstawie testu Gatesa (Gates Basic Reading Test, Type A, Form 3, Braille Edition). Szybkość czytania = liczba słów na minutę.

W tabeli XII porównano informacje dotyczące grupy uczniów o niskim ilorazie i grupy uczniów o ilorazie przeciętnym, dobranych do eksperymentu opisanego wcześniej badającego wpływ długości słów, ich znajomości oraz skrótów brajlowskich na czas rozpoznawania słów.

Procedura i materiał eksperymentalny były w obu eksperymentach takie same. Badani mieli odczytać 36 tych samych słów, co w poprzednim eksperymencie. Słowa te różniły się długością (tj. miały od 3,5 do 7 znaków), częstością występowania w języku amerykańskim (wg. słownika frekwencyjnego Thorndike'a) oraz występowaniem skrótów (1 i 2 stopień brajla).

Porównanie przeciętnego czasu odczytywania słów w obu tych grupach wykazało, że uczniowie klas IV—VI o obniżonym ilorazie inteligencji potrzebują o 33% więcej czasu na odczytanie słów, niż ich rówieśnicy o normalnym ilorazie. Różnica powiększa się z wiekiem i w klasach IX—XII wynosi już 111% na niekorzyść uczniów o niskim ilorazie.

W tabeli XIII podano średni czas odczytywania poszczególnych znaków przez uczniów o niskim ilorazie inteligencji. Porównanie z wynikami poprzednich eksperymentów wykazuje, że w klasach IV—VI poziom sprawności umysłowej nie wpływa na szybkość odczytywania znaków (por. tabela XI), ale w klasach IX—XII uczniowie o obniżonym ilorazie zużywają na rozpoznanie pojedynczych znaków o 89% czasu więcej, niż ich koledzy o normalnej sprawności umysłowej.

Porównano również wzajemne relacje: a) czasu odczytywania słów, b) czasu percepcji znaków w słowach oraz c) łącznego czasu rozpoznawania znaków. Relacje te były podobne do stwierdzonych we wcześniejszych badaniach, z udziałem uczniów o normalnej inteligencji — tzn. czas a) był najdłuższy, czas c) — najkrótszy, a b) miał wartość pośrednią. Można więc stwierdzić, że również w tej grupie uczniów czytanie brajla ma charakter analityczny, tzn. że każda litera w słowie jest rozpoznawana oddzielnie.

Porównanie międzygrupowe wykazały, że wszystkie czasy, które wymieniliśmy wyżej (a, b, c) są najkrótsze w grupie przeciętnie inteligentnych uczniów z klas IX—XII, nieco dłuższe u uczniów o normalnym ilorazie z klas IV—VI, najdłuższe zaś u uczniów o niskiej inteligencji. Okazało się także, że ta ostatnia grupa potrzebowała najwięcej czasu na dokonanie integracji informacji zawartej w poszczególnych znakach, tzn. różnica między czasem odczytania słów, a łącznym czasem rozpoznawania znaków była w tej grupie największa. U uczniów o przeciętnej inteligencji wynosiła ona średnio: w klasach IV—VI — 0,64 sek.; w klasach IX—XII — 0,42 sek.; a u uczniów o obniżonym ilorazie odpowiednio: 0,15 sek. i 0,98 sek.



**Tabela XIII.** Średni czas rozpoznawania pojedynczych znaków brajlowskich przez uczniów o obniżonym ilorazie inteligencji (wg Nolana i Kederisa, 1969).

| znaki | uczniowie | |
|---|---|---|
| | klas IV—VI | klas IX—XII |
| A | 0,15 | 0,24 |
| B | 0,16 | 0,24 |
| C | 0,15 | 0,21 |
| D | 0,17 | 0,22 |
| E | 0,16 | 0,25 |
| F | 0,17 | 0,23 |
| G | 0,17 | 0,23 |
| I | 0,17 | 0,24 |
| J | 0,17 | 0,25 |
| K | 0,17 | 0,24 |
| L | 0,15 | 0,24 |
| M | 0,16 | 0,23 |
| N | 0,19 | 0,25 |
| O | 0,16 | 0,23 |
| Q | 0,23 | 0,33 |
| R | 0,18 | 0,26 |
| S | 0,16 | 0,23 |
| T | 0,18 | 0,24 |
| U | 0,19 | 0,23 |
| V | 0,19 | 0,24 |
| W | 0,18 | 0,24 |
| Y | 0,19 | 0,25 |
| th | 0,19 | 0,25 |
| ar | 0,16 | 0,22 |
| ble | 0,20 | 0,25 |
| ow | 0,23 | 0,27 |
| st | 0,22 | 0,25 |
| in | 0,21 | 0,27 |
| ch | 0,18 | 0,24 |
| er | 0,21 | 0,26 |
| en | 0,23 | 0,31 |
| and | 0,18 | 0,29 |

We wszystkich opisanych eksperymentach uczniowie starali się odgadnąć zakończenie niektórych słów, szczególnie tych znanych. Uczniowie o obniżonej inteligencji uczęszczający do młodszych klas

zdołali jednak odczytać prawidłowo (zanim spostrzegli dotykiem wszystkie znaki) tylko 9% wszystkich odczytywanych słów (ich kolegom o normalnym ilorazie udało się to w 32% słów). W starszych klasach różnica nie była tak duża — uczniowie o niskim I. I. mieli tylko o 3% mniej takich trafnych odgadnięć, niż ich koledzy o przeciętnym ilorazie inteligencji.

Z badań wyżej opisanych wynika wiele ważnych wniosków. Można stwierdzić, że obniżona sprawność umysłowa (iloraz inteligencji poniżej 85) wywiera wyraźny wpływ na efektywność czytania brajla. Wpływ ten dotyczy trzech wskaźników: 1) szybkości rozpoznawania znaków, 2) skuteczności i szybkości integrowania informacji wydobytych z poszczególnych znaków w procesie odczytywania słów i wreszcie 3) — skuteczności wykorzystywania informacji pochodzących ze stałej i znanej struktury języka oraz ze struktury pisma brajlowskiego. Przeciętna szybkość czytania tekstów brajlowskich u uczniów o niskiej inteligencji ustala się dość wcześnie (około czwartego — piątego roku nauczania), na poziomie około 50 słów na minutę, co odpowiada mniej więcej szybkości czytania pisma zwykłego u dzieci widzących pod koniec drugiego roku nauczania.* W przytoczonych badaniach Nolana i Kederisa z 96 uczniów o ilorazie inteligencji poniżej 85 tylko 15 czytało z szybkością 75 — 100 słów na minutę, przy wskaźniku rozumienia tekstu powyżej 50%. Co najistotniejsze — nie stwierdzono u nich poprawy w toku nauki (średnia szybkość czytania w całej grupie w okresie 9 — 12 roku nauczania wynosiła nadal około 50 słów na minutę). W tekście Gatesa wskaźnik rozumienia tekstu był w tej grupie bardzo niski — oscylował wokół 20% (tab. XII).

Należy tutaj zauważyć, że biegłe czytanie tekstów brajlowskich wymaga znacznie większej sprawności intelektualnej, niż czytanie tekstów drukowanych pismem zwykłym (pomijamy tu kwestię rozumienia treści), ponieważ u dzieci widzących z niskim ilorazem inteligencji trudności czytania wzrokowego nie są tak poważne. Nasuwa się zarazem przypuszczenie, że w grupie dzieci niewidomych o niskim ilorazie inteligencji szczególnie często muszą się zdarzać przypadki organicznego uszkodzenia mózgu, które może wywoływać specyficzną dysleksję. O ile wiemy — zagadnienie specyficznej dysleksji u niewidomych nie było dotychczas nigdzie rozpatrywane.

Można mieć zatem poważne wątpliwości, czy poniżej pewnego określonego poziomu sprawności umysłowej należy stosować teksty brajlowskie jako podstawowy sposób przekazywania treści dydaktycznych. Być może trzeba raczej odwoływać się do innych metod

* Dane te dotyczą dzieci amerykańskich i języka angielskiego.



— takich, jak np. mowa przyśpieszona w nagraniach magnetofonowych. Informacje o tych metodach przekazywania treści podamy krótko w następnym rozdziale.

ROZDZIAŁ 8.

## ODTWARZANIE ZAPISU DŹWIĘKOWEGO JAKO METODA ZAPOZNAWANIA SIĘ Z TEKSTEM PRZEZ NIEWIDOMYCH

Nie rozporządzamy, jak dotąd, danymi empirycznymi, które pozwoliłyby jednoznacznie odpowiedzieć na pytanie, czy czytanie brajlem jest bardziej efektywnym sposobem zapoznawania się z najrozmaitszymi treściami, niż słuchanie tekstów głośno czytanych przez lektora lub nagranych na taśmę magnetofonową. Badania porównawcze nie przyniosły jednoznacznych wyników, choć w Stanach Zjednoczonych są one prowadzone od wczesnych lat pięćdziesiątych naszego wieku. Szczególnie wiele wysiłku poświęcono technice nagrywania tzw. „mowy przyśpieszonej" (compressed speech) * i zagadnieniom jej odbioru przez słuchaczy. Opiszemy teraz krótko badania Deana W. Tuttle'a, poświęcone temu właśnie problemowi [69].

Tuttle zbadał 104 osoby niewidome w wieku od 14 do 21 lat, biegle posługujące się brajlem. Wszyscy badani byli uczniami szkół dla niewidomych w Kalifornii. Każdy z badanych poddany został trzem próbom rozumienia tekstu. Pierwsza próba polegała na odczytaniu 4 fragmentów prozy zapisanych brajlem, w drugiej badani słuchali innych fragmentów nagranych na taśmę magnetofonową, zaś w trzeciej próbie przedstawiono im przyśpieszone odtworzenie zapisu magnetofonowego (compressed speech). Badanym zadawano następnie 24 pytania na temat przedstawionych wcześniej tekstów. Mogli oni wielokrotnie wracać do przeczytanego lub

* Słuszniej byłoby może przetłumaczyć dosłownie wyrażenie angielskie jako „mowę zagęszczoną", ponieważ najczęściej stosowaną techniką jest nie przyśpieszanie odtwarzania zapisu magnetofonowego, lecz nagrywanie wybranych przez komputer krótkich, milisekundowych fragmentów każdej ze zgłosek tworzących wyrazy i zdania (Cramer H. L. — The inteligibility of time-compressed speech, Proceedings of the Luisville conference on time-compressed speech, Luisville, University of Luisville, 1967, s.. 126—148, Scott R. J. — Computers for speech time compression, tamże, s.. 29—35).

wysłuchanego tekstu. Efektywność metody obliczano na podstawie średniego czasu zapoznawania się z treścią fragmentów prozy. Oceniano także rozumienie treści.

Analiza wariancyjna wyników uzyskanych przez całą zbadaną grupę wykazała, że: 1° — teksty były za każdym razem rozumiane dobrze, niezależnie od metody ich przedstawiania; 2° — czytanie brajla zabiera niemal dwa razy tyle czasu, co słuchanie tekstów odtwarzanych z normalną szybkością z taśmy magnetofonowej i niemal trzy razy tyle czasu, co słuchanie tekstów odtwarzanych ze zwiększoną prędkością (compressed speech).

Kiedy jednak przeanalizowano wyniki poszczególnych osób, otrzymano bardziej skomplikowany obraz zależności między tymi trzema metodami zapoznawania się z tekstem. Wśród badanych wyróżniono cztery grupy, na podstawie wskaźników rozumienia tekstów. Pierwsza (39 osób) składała się z dobrych czytelników i słuchaczy, tzn. z osób, które dobrze rozumiały zarówno tekst brajlowski, jak i tekst, którego wysłuchały z taśmy magnetofonowej odtwarzanej z normalną szybkością. W drugiej grupie znalazło się 13 osób będących dobrymi czytelnikami brajla, ale złymi słuchaczami. W trzeciej — 13 osób źle czytających brajla, ale dobrze rozumiejących teksty nagrane na taśmę. Do czwartej grupy (39 osób) zaliczono tych badanych, którzy źle rozumieli i tekst brajlowski, i ten odtworzony z magnetofonu.

Zatem gdybyśmy nawet pominęli wszystkie inne względy, o których wspominaliśmy wcześniej (zachowanie intymności notatek i korespondencji, itd.), to i tak nie moglibyśmy uznać zapisu dźwiękowego za metodę uniwersalną, zastępującą zapis graficzny lub brajlowski. Wydaje się, że mogłaby ona (być może nawet — powinna) zastępować brajla w nauczaniu dzieci niewidomych o obniżonej, ale mieszczącej się w granicach normy, sprawności umysłowej

**PRZYPISY**

1. **Tyflografia** — ogół metod umożliwiających niewidomym pisanie i czytanie. Oprócz różnych alfabetów dotykowych (punktowych, liniowych, literowych, sylabicznych) do tyflografii należą także metody rysowania pod kontrolą dotyku i w sposób umożliwiający dotykowe odczytanie rysunku (rysunek punktowy, konturowy, perspektywiczny) oraz metody wykonywania rysunków, umożliwiające otrzymanie większej ilości egzemplarzy (druk i wykonanie ręczne).

2. **Percepcja** — (spostrzeganie), to proces poznawczy, który polega na odzwierciedleniu przedmiotów i zjawisk działających w danej chwili na narządy zmysłowe. Od wyobrażeń spostrzeżenia różnią się aktualną obecnością przedmiotu poznawczego, od myślenia zaś — swą bezpośredniością. Poznanie myślowe jest pośrednie, tzn. jego produktem jest informacja pośrednio wydobyta z dostępnych informacji, np. przez wnioskowanie, a nie dana osobnikowi „w stanie gotowym".

3. **Rzetelność połówkowa** — split-half reliability — jeden ze wskaźników określających wartość testu jako narzędzia pomiaru psychologicznego. Wewnętrzna zgodność testu mierzona współczynnikiem korelacji między wynikami badania danej grupy osób dwiema połówkami tego samego testu. Test jest tym lepszy (bardziej rzetelny), im bardziej współczynnik korelacji zbliża się do 1,0 (0,8; 0,9; 0,95 itd.).

4. **Normalizacja i walidacja testu** — procedury statystyczne, mające na celu ustalenie norm pozwalających na interpretację wyników uzyskanych przez poszczególne osoby badane. Walidacja jest to ustalenie trafności testu, tzn. obliczenie miary pozwalającej orzekać czy test mierzy to, co ma mierzyć. Na przykład: czy test inteligencji mierzy rzeczywiście ogólną sprawność umysłową.

5. **Kymograf** — przyrząd do rejestracji wyników badań, którego zasadniczą część stanowi walec obracający się ze stałą prędkością. Walec owinięty jest taśmą papierową, na której pisak kreśli krzywą obrazującą przebieg jakości procesu — np. oddechu, zmiany ciśnienia krwi albo ruchy palców (jak w omawianych w tekście badaniach Kusajima'y.

6. **Znak górny** — upper cell character — znak zawierający punkty tylko w górnych poziomych liniach sześciopunktu (punkty 1, 2, 4, 5), a nie mający punktów na pozycjach 3 i 6.

**Znak dolny** — lower cell character — znak zawierający punkty tylko w dwóch dolnych poziomych liniach sześciopunktu, a nie zawierający ich na pozycjach 1 i 4, np. „!" i inne znaki interpretacyjne (por. rys. 8).

7. **Znak pełny** — whole cell character — znak zawierający punkty we wszystkich trzech poziomych liniach sześciopunktu — np. „1", „n", „p".

8. **Przesunięcie pionowe** — błędne odczytanie znaku brajlowskiego, który posiada tę samą ilość i konfigurację punktów, co znak bodźcowy, ale wyżej lub niżej — np. odczytanie "," zamiast „a" lub odwrotnie; albo "." zamiast „d" lub odwrotnie.

**Przesunięcie poziome** — błędne odczytanie znaku, który posiada tę samą konfigurację i ilość punktów co znak bodźcowy, ale po przeciwnej stronie sześciopunktu, np. — odczytanie „a" zamiast znaku akcentu.

9. **Lustrzane odbicie** — błąd rozpoznania znaków brajlowskich, polegający na odczytaniu danego znaku jako mającego tę samą ilość punktów, co znak bodźców, ale w konfiguracji stanowiącej jak gdyby odbicie w lustrze znaku bodźcowego (por. rys. 12).

10. **Korelacja** — stopień zgodności między dwoma zbiorami pomiarów zestawionych parami. Jej wskaźnikiem liczbowym jest współczynnik korelacji, wahający się od — 1,0 (pełna zgodność polegająca na równoległej zmienności w przeciwnych kierunkach) do + 1,0 (zgodność jednokierunkowa).

11. **Tachistotaktometr** — przyrząd do szybkiej ekspozycji bodźców dotykowych, będący odpowiednikiem tachistoskopu, używanego od dawna w klasycznej procedurze eksperymentalnej w badaniach nad prawidłowościami percepcji wzrokowej.

12. **Poziom istotności różnic** — (między np. średnimi arytmetycznymi wyników uzyskanych przez dwie grupy osób badanych) — określenie prawdopodobieństwa wniosku statystycznego. Poziom istotności 0,01 oznacza, że istnieje prawdopodobieństwo jeden na sto, iż różnice są wywołane czynnikami przypadkowymi, a nie czynnikami różnicującymi obie grupy osób; analogicznie poziom 0,05 oznacza, że istnieje szansa 5 do 100, iż różnice są przypadkowe itp.

13. **Korelacja (rzetelność) retestowa** — wskaźnik wartości testu jako narzędzia pomiaru psychometrycznego; korelacja między wynikami tego samego testu w tej samej grupie osób, badanych w dwóch różnych badaniach w odstępie np. dwóch tygodni (por. przypis 3).



14. **Analiza wariancyjna** — jeden ze sposobów statystycznego opracowywania danych empirycznych, stanowiący podstawę do formułowania wniosków o jednorodności (albo niejednorodności) zmienności danego czynnika w dwóch (lub więcej) grupach wyników.

15. **Iloraz inteligencji** (I. I.) — poniżej 85, ale powyżej 68, tzn. mieszczący się między pierwszym a drugim odchyleniem standardowym od średniej wynoszącej 100, wskazuje na dolną granicę normalnego poziomu umysłowego.

**BIBLIOGRAFIA**


1. Appenzeller H., Einlicke in die Psyche der Blinden. Zurich 1952.

2. Ashcroft S. C. Errors in oral reading of braille at elementary grade levels, w: Report of Proceedings of Conference on Research Needs in Braille, New York 1961, American Foundation for the Blind. 16-21.

3. Ashcroft S. C. Errors in oral reading of braille at elementary grade levels; nie opublikowana praca doktorska, University of Illionois, 1960, cyt. za Umsted R.: Improvement of braille reading through code recognition training, Research Bulletin of American Foundation for the Blind, 1971/23, 50-63.

4. Athearn C. R., Campbell H., Lavos G. The improvement of reading in a school for the blind, New York Institute for the Education of the Blind, 1944/10; cyt.: za Nolan i Kederis — op. cit.

5. Barraga N. C., Mode of reading of low vision students, International Journal for the Education of the Blind. 1963/12, 103-107.

6. Berger A., Kautz C,, Diagnostic reading test for the blind, Perceptual and Motor Skills, 1967/24, 850.

7. Berger A., Kautz C., The braille informal reading inventory, The Reading Teacher, 1967/2 vol. 21.

8. Blend F., Reading problems of visually handicapped children — I. Blind. Journal Exceptional Chilrden, 1944/10, 111-114.

9. Bürklen K., Blindenpsychologie, Leipzig 1924, Barth. Przekład polski — maszynopis, Biblioteka Centralna PZN, Warszawa, (tłum.: Leon Łada i Stanisław Piotrowicz).

10. Bürklen K., Entwicklung der Blindenschrift, Ztschr. für ang, Psychol. 1917/16.

11. Bürklen K., Das Tastlesen der Blindenpunktschrift, Beiheft zur Zeitschrift für Angewande Psychologie.





12. Hocheisen P., Der Muskelsinn Blinder, Berlin 1892.
Mell A., Der Blindennuterricht, Wien 1910.
Zech F., Erziehung und unterricht der Blinden, Danzig 1913.
Maxfield G. E., The Blind Child and His Reading, New York 1928. American Foundation for the Blind.
Smith I. M., Which Hand is the Eye of the Blind?
Genetic Psychology Monographs, 1929/5, 209-253,
Fertsch P., Hand Dominance in Reading Braille, American Journal of Psychology, 1947/60, 335-349.

13. Cruickshank W. M. (ed.), Psychology of exceptional children and youth, Englewood Cliffs, N. J. 1963, Prentice-Hall.

14. Fertsch P., An analysis of braille reading, The New Outlook for the Blind, 1946/40, 128-131.

15. Fertsch P., Hand dominance in reading braille, Am. J. Psychol. 1947/60, 335-349.

16. Foulke E., Amster C. N., Nolan C. Y., Bixler R. H., The comprehension of rapid speech by the blind, Exceptional Children, 1962/29, 134-141.

17. Frampton M. E. (ed.) Education of the blind, N. Y. 1940, World.

18. Goldish L. H., Braille in the United States: its production, distribution and use, N. Y. 1967, Am. Found. Blind.

19. Graham M. D,, Psychosocial research in braille, Research Bulletin of American Foundation for the Blind, 1962/2, 94-114.

20. Grzegorzewska M., Psychologia niewidomych, Warszawa-Lwów, 1926, Książnica „Atlas".

21. Hanley L. F., A brief review of research on braille reading. International Journal for the Education of the Blind, 1961/10, 65-70.

22. Hanley L. F., A diagnostic test of grade two braille misperceptions, A pilot study, Boston, Massachussetts 1956, cyt. za Umsted R. G. — op. cit.

23, Heller T., Studien zur blindenpsychologie. Leipzig 1895.

24. Henderson F. M., The effect of character recognition training on Braille reading; nie opublikowana praca dyplomowa, George Peabody College for Teachers, 1967, cyt. za: Nolan i Kederis — op. cit.

25. Henri P., La vie et l'cevre de Luis Braille. Paris 1952, Presses Universitaires de France.

26. Hocheisen P., Der Muskelsinn Blinder. Berlin 1892.

27. Holland B. F. Speed and pressure factors in braille reading, Teachers Forum, 1934/7, 13-17.

28. Holland B. F. Eatman P. F., Silent reading habits of blind children, Teachers Forum, 1933/6, 4—11.

29. Horbach H., Haktiles Lesen, Hannover 1951, Werein zur Forderung der Blindenbildung.

30, Hulin W. S., Katz D., Transfer of training in reading braille. Amer. J. Psychol., 1934/46, 627-631.

31. Josephson E., Leisure activities of blind adults. The New Outlook for the Blind, 1963/57, 211-217.

32. Josephson E., A report on blind readers. The New Outlook for the Blind, 1964/58, 97, 101.

33. Kederis C. J., Siems J. R., Haynees R. L., A frequency count of the symbology of English braille grade 2, American Usage. International Journal for the Education of the Blind, 1965/15, 38-46.

34. Kederis J. C., Nolan C. Y., Morris J. E. The use of controlled exposure devices to increased braille reading rates. International Journal for the Education of the Blind, 1967/16, 97-105.

35. Klimasiński K., Dotykowe pomoce dydaktyczne dla niewidomych; maszynopis, Biblioteka Centralna, PZN, 1974.

36. Kotowski S., Rysunek wypukły jako pomoc w kształtowaniu wyobrażeń przestrzennych, w: Przegląd Tyflologiczny 1974/2, 45-56.

37. Kotowski S., Zacharczuk W., Kształtowanie wyobrażeń i pojęć u dzieci niewidomych na podstawie rysunku punktowego; nie opublikowana praca magisterska, UJ, 1967.

38. Kusajima T., Visual reading and braille reading. New York, 1974, American Foundation for the Blind.

39. Lorimer J., A progress report on research on reading test for the blind, International Journal Ed. Blind, 1961/10, 116.



40. Lorimer J., The Lorimer braille recognition test, Bristol, England 1962, The College of Teachers of the Blind.

41. Lowenfeld B., Braille and talking book reading: A comparative study. N. Y. 1945, AFB.

42, Maxfield K. E., The blind child and his reading, N. Y. 1928, AFB.

43. Mell A., Der blindenunterricht, Wien 1910. Pichlers, Witwe und Sohn.

44. Mell A. (ed.), Enzyklopadisches handbuch des Blindenwessens, Wien 1900, Pichlers, Witwe und Sohn.

45. Meyers E., Ethington D., Ashcroft S., Readability of braille as a function of three spacing variables. Journal Applied Psychology, 1958/42, 163-165.

46. Nolan C. Y., A program of research in braille reading, International Journal Ed. Blind, 1958/8, 8-20.

47. Nolan C, Y., Reading and listening in learning by the blind. Exceptional Children, 1963/29, 313-316.

48. Nolan C. Y., Reading and listening in learning by the blind. Progress report, US Public Helth Service Grand nr NS-04870-04. Louisville 1966, American Printing House for the Blind, cyt. za Nolan i Kederis — op. cit.

49. Nolan C. Y., Blind children — degree of vision, mode of reading — a 1963 replication. The New Outlook for the Blind, 1965/59, 233-238.

50. Nolan C. Y., Roughness discrimination among blind children in the primary grades. International J. Ed, Blind, 1960/9, 97-100.

51. Nolan C. Y., Kederis Cleves J., Perceptual factors in braille word recognition., N. Y., 1969/20 AFB, Research Series.

52. Nolan C. Y., Morris J. E. Variability among young blind children in object recognition, ss. 23-25. Further results in the development of a test of roughness discrimination. International J. Ed. Blind, 1960/10, 48-50.

53. Paske V., Vinding, The "perfect" braille system. Research Bulletin AFB, 1973/26, 135-138.

54. Peiser A., Untersuchungen zur Psychologie der Blinden, Königsberg 1923, cyt. za: Bürklen K. — Blindenpsychologie, Leipzig 1924, Barth.

55. Pick A. D., Thomas M. L., Pick H. L. Jr., The role of grapheme-phoneme correspondence in the perception of braille, J, Verbal Learning Beh. 1966/5, 298-300.

56. Rawls R. F., Use of braille and print reading material in schools for the blind, International J. Ed. Blind 1961/11, 10-14.

57. Rawls R. F., Lewis E. E., Braille writing in schools and day classes for the blind in the United States, International J. Ed. Blind, 1961/11, 42-46.

58. Reports of the Uniform Type Committee 1906, 1911, 1913, 1915. Reprints in Outlook for the Blind; cyt. za: Nolan, Kederis — Perceptual factors in braille word recognition N. Y., 1969, AFB.

59. Sękowska Z., Kształcenie dzieci niewidomych. Warszawa 1975, PWN.

60. Smith J. M. Which hand is the eye of the blind? Genetic Psychology Monographs, 1929/5, 209-252.

61. Smith H. P., Dechant E. V., Psychology in teaching reading, Englewood Cliffs 1961, Prentuce-Hall, cyt. za: Nolan C. Y., Kederis C. J. — op. cit.

62. Smuszkiewicz-Pawlikowska G., Czynniki percpecyjne wpływające na czytelność znaków Braille'a; nie opublikowana praca magisterska, UJ., 1973.

63. Solomon P. et., al (ed.), Sensory deprivation. Cambridge, Harvard Univ. Press, 1961.

64. Staack G. F,, A study of braille code revisions, Research Bull. AFB, 1962/2, 21-37.

65. Steinberg W., Die raumwahrnehmung der blinden, München 1920, Reinhardt.

66. Szuman W., O dostępności rysunku dla dzieci niewidomych, Warszawa, 1967, PZWS.

67. Thorndike E. L., Teachers word book of 20 000 words, N. Y. 1932, Bureau of Publications, Teachers College, Columbia University.

68. Tooze F. H., The Tooze braille speed test, Bristol, England 1962. The College of Teachers of the Blind.



69, Tuttle D. W., A comparison of three reading media for the blind: Braille, normal recording, and compressed speach. Research Bulletin, AFB, 1974/27.

70. Umsted R. G., Improvement of braille reading through code recognition training. Research Bulletin, AFB, 1971/23 50-62.

71. Uniform Type Committee — Report of the... 1915 cyt. za: Nolan, Kederis, Perceptual factors in braille word reception, New York 1969. AFB.

72. Waneck O., Untersuchungen über die Lesbarkeit der Brailleenschen Punktschriftzeichen, Blindenfreund, 1915, cyt. za: Bürklen K. — op. cit. (maszynopis) s. 177,

73. Weiner L. H., The performance of good and poor braille readers in certain tests involoving tactual perception. International J. Ed. Blind, 1963/12, 72-77.

74. Winer B. J., Statistical principles of experimental design, New York 1962, Mc Graw-Ilill, cyt. za: Nolan C. Y., Kederis C. J. — op. cit.

75. Woodcock R. W., Bourgeault S. E., Construction and stadardization of a batery of braille skill tests, Greely, Colorado 1964, cyt. za: Umsted R. G. — op. cit.

76. Wundt W., Grundzüge der physiologischen Psychologie. Leipzig 1910, Engelmann.

77. Zech F., Erziehung und Unterricht der Blinden. Danzig 1913.

78. Zech F., Zur lehre vom tasten, Blindenschule, 1918. 3/4.

79. Zickel V., E., Hooper M. S., The program of braille research — a progress report. International J. Ed., Blind, 1957/6, 79-86.

## SPIS RYSUNKÓW


1. Druk perełkowy.
2. Znak systemu Moona odpowiadającego kształtem literom alfabetu łacińskiego.
3. Znaki systemu Moona, otrzymane przez pominięcie niektórych elementów liter łacińskich.
4. Znaki systemu Moona nie mające odpowiedników w alfabecie łacińskim.
5. Ewolucja znaków cyfrowych w systemie Moona.
6. Sześciopunkt brajlowski.
7. Sześciopunkt Waita (New York Point).
8. System brajlowski używany współcześnie w Stanach Zjednoczonych.
9. Cztery znaczenia znaku złożonego z punktów 2, 5 i 6 w 2 stopniu brajla.
10. Sześć znaczeń znaku złożonego z punktów 1 i 5 w 2 stopniu brajla.
11. Polski alfabet brajlowski.
12. Błąd „lustrzanego odbicia".
13. Równoległe ruchy palców obu rąk przy czytaniu.
14. Ruchy palców przy czytaniu oburęcznym.
15. Zapis kymograficzny nacisku palca przy czytaniu.
16. Najczęstsze pomyłki w rozpoznawaniu znaków.
17. Wpływ kształtu znaku i względnej częstości jego występowania na czytelność.
18. Połączenie znaków „ik" i błędy w jego odczytywaniu.
19. Połączenie znaków „if" i błędy polegające na jego „uskośnieniu".
20. Szybkość czytania tekstów brajlowskich a uczniów kolejnych klas szkolnych.


## SPIS TREŚCI


Od Redakcji . . . . . 3

Wstęp . . . . . 5

*Rozdział 1.* Brajl a inne systemy pisma dotykowego . . . . . 7

*Rozdział 2.* Zagadnienia psychologiczne związane z brajlem; próba systematyzacji . . . . . 17

*Rozdział 3.* Badania nad szybkością czytania brajla; ocena sprawności czytania metodą testów . . . . . 20

*Rozdział 4.* Technika czytania pisma brajlowskiego; motoryka rąk . 23

*Rozdział 5.* Proces percepcji pojedyńczych znaków brajlowskich . . 31

*Rozdział 6.* Czynniki percepcyjne w procesie czytania słów brajlowskich . . . . . 45

*Rozdział 7.* Indywidualne cechy czytelników a przebieg procesu czytania brajla . . . . . 57

*Rozdział 8.* Odtwarzanie zapisu dźwiękowego jako metoda zapoznawania się z tekstem przez niewidomych . . . . . 67

Przypisy . . . . . 69

Bibliografia . . . . . 72

Spis rysunków . . . . . 78

Polski Związek Niewidomych, ul. Konwiktorska 9, 00-216 Warszawa; nakład 1500 egz.; ark. wyd. 6,0; ark. druk. 5; papier kl. import, kl. III, 72g., A1, karton import, kl. III, 200 g., B1. Oddano do składania 9 11 1983 r.; podpisano do druku 2 X 1984 r.; druk ukończono .....
Zam. 1696. Nr. M-33.
Drukarnia RSW „Prasa-Książka-Ruch", ul. Okopowa 58/72, Warszawa.