

# **The Role of Feedback in Language Processing**

**A DEFENDED THESIS  
IN PSYCHOLINGUISTICS**



**WITH ANNOTATION OR GLOSS**

**Teresa Pelka, M.A.**

**Bilingual Sample**

**The role of feedback  
in language processing**

**Rola sprzężenia zwrotnego  
w przetwarzaniu mowy**

A defended graduation thesis  
in language psychology

Obroniona praca końcowa  
w psychologii języka

ENGLISH PHILOLOGY  
SPECIALIZATION AMERICAN  
ENGLISH  
AND PSYCHOLINGUISTICS

FILOLOGIA ANGIELSKA  
SPECJALIZACJA ANGIELSKI  
AMERYKAŃSKI ORAZ  
PSYCHOLINGWISTYKA

Author and translator: Teresa Pelka M.A.

Autorka pracy i jej tłumaczka: Teresa Pelka, mgr

Thesis original language: American English.

Język oryginalny tezy: angielski amerykański.

Copyright: Teresa Pelka

Ilustracja na okładce: Frits Ahlefeldt, Public Domain

Pictures Net

# **Content | Treść**

**Preface** | Słowo wstępne

**Introduction** | Wprowadzenie

## **Chapter 1. Neurophysiology of feedback**

Rozdział 1. Neurofizjologia sprzężenia zwrotnego

### **1.1. Feedback in the single neuron**

Sprzężenie w pojedynczym neuronie

### **1.2. Space and time in intercellular communication**

Przestrzeń i czas w komunikacji międzykomórkowej

### **1.3. Human systemic dynamics**

Ludzka dynamika systemowa

### **1.4. A human reflex arc**

Ludzki łuk odruchowy

### **1.5. Human reflex and voluntary behavior**

Ludzki odruch a zachowanie wolicjonalne

### **1.6. Relevant neuromotor patterning**

Relevantne wzorce neuromotoryczne

### **1.7. Human pooling of sensory information**

Pule informacji sensorycznej u człowieka

### **1.8. The pool model for human homeostasis**

Model puli ludzkiej homeostazy

### **1.9. Signal specificity and the human brain**

Specyfika sygnału i ludzki mózg

### **1.10. Conclusions**

Wnioski

## **Chapter 2. The role of feedback in language learning**

Rozdział 2. Rola sprzężenia zwrotnego w uczeniu się języka

### **2.1. Language within a program perspective**

Język w perspektywie programowej

### **2.2. The closed-loop process of neural network forming**

Proces zapętłony formowania się siatki neuronalnej

### **2.3. Network feedback competence**

Kompetencja zwrotna sieci

### **2.4. Circular reactions in child development**

Reakcje okrężne w rozwoju dziecka

### **2.5. The executive controls theory by Robbie Case**

Teoria władz wykonawczych Robbiego Case

### **2.6. Feedback exercise in child language learning**

Ćwiczenie zwrotne w nauce języka u dzieci

### **2.7. The closed-loop behavior of egocentric language**

Język egocentryczny jako zachowanie o pętli zamkniętej

### **2.8. The generally feedback pattern in human learning and skill**

Ogółem zapętłony wzorzec w ludzkim uczeniu się i umiejętności

### **2.9. Conclusion**

Wnioski

## **Chapter 3. The role of feedback in language use**

Rozdział 3. Rola sprzężenia zwrotnego w używaniu mowy

### **3.1. Sensory processing by the brain**

Mózgowe przetwarzanie sensoryczne

### **3.2. Pathway length and efficiency**

Długość ścieżki i jej wydajność

### **3.3. The speech act**

Akt mowny

### **3.4. Inner speech**

Mowa wewnętrzna

### **3.5. Orienting response of linguistic component**

Odpowiedź orientacyjna o komponentie językowej

### **3.6. Module autonomy theories**

Teorie autonomii modułów

### **3.7. Universalist theories for language**

Uniwersalistyczne teorie o języku

### **3.8. Feedback phenomena and cognition**

Zjawiska zapętłone i kognicja

### **3.9. Language standard development or change**

Rozwój bądź zmiana językowych standardów

### **3.10. Conclusions**

Wnioski

## **Chapter Four. Feedback deficiency and language**

Rozdział czwarty. Niewydolność sprzężenia a język

### **4. 1. Feedback deficiency and language motor component**

Niewydolność sprzężenia a komponenta motoryczna języka

### **4. 2. Feedback impediment and mind language function**

Upośledzenie sprzężenia i językowe funkcjonowanie umysłu

### **4. 3. Eyesight impediment and feedback-mediated compensation**

Niedowidzenie i zwrotnie mediowana kompensacja

### **4.4. Hearing impediment and compensation**

Niepełnosprawność słuchowa i jej kompensacja

### **4. 5. Learning difficulty and feedback aptitude**

Trudność w uczeniu się a zdolność zapętłona

#### **4. 6. Schizophrenia: “human information metabolism”**

Schizofrenia: „ludzki metabolizm informacyjny”

#### **4.7. Conclusions**

Wnioski

#### **General conclusions**

Wnioski ogólne

#### **Bibliography**

Bibliografia

#### **Gloss and Notes**

Glosa i notki

## **Preface**

TESTS BY PETER LADEFOGED PROVED speech and language dependence on intrinsic feedback without exception. Human DNA requires cellular feedback for active protein, that is, everyday living. In tests on volunteers, human endurance under feedback impoverishment has been evidenced lower than for limitation of nourishment.

As a mathematical model, the Hodgkin-Huxley hypothesis is not prominent in neurophysiological study, but the theory that cell membranes have ion channels remains affirmed by Erwin Neher, Bert Sakmann, and Roderick MacKinnon. Cellular and systemic feedback is a biological fact. The thesis defends its importance as approximate to a drive, the relevant instinct being that for self-preservation.

The work considers feedback as a biological phenomenon at the cellular level, examines its effects within the human nervous system, and analyzes the role in language. *Feedback performance* does not refer to evaluative behaviors that everyday language may connote. The *drive* does not indicate any gender-oriented function. The work regards human nerve,

## Słowo wstępne

TESTY PIOTRA LADEFOGED DOWIODŁY, iż mowa i język są zależne od swoistego sprzężenia zwrotnego bez wyjątku. Ludzkie DNA wymaga zapętlenia komórkowego dla aktywnej proteiny, czyli codziennego życia. W testach na wolontariuszach, wykazano że ludzka wytrzymałość na zubożenie sprzężenia jest niższa niż na ograniczenie odżywiania.

Jako model matematyczny, hipoteza Hodgkina i Huxleya nie ma w badaniach neurofizjologicznych dużego znaczenia. Teoria iż membrany komórkowe mają jonowe kanałiki pozostaje jednak potwierdzoną przez Erwina Neher, Berta Sakmann i Rodericka MacKinnon. Sprzężenie komórkowe i systemowe to biologiczny fakt. Teza broni jego ważkości jako zbliżonej do popędowej, gdzie relewantnym jest instynkt samozachowawczy.

Praca tutejsza rozważa sprzężenie jako zjawisko biologiczne na poziomie komórkowym, bada jego skutki w ludzkim układzie nerwowym, oraz analizuje rolę w języku. *Feedback performance* nie odnosi się do zachowań związanych z oceną, jak nasuwać by mogła codzienna mowa. *Drive* nie wskazuje żadnej funkcji zorientowanej na płęć. Praca rozważa ludzkie struktury



muscle, and cognitive structures in linguistic contexts. I am not aware of a theory to relate sexual behavior and the self-preservation instinct, nor would I defend an idea as a *sex drive* for potentially fear of death. The thesis *drive* is *an inner, also instinctive need in the human individual*.

All thesis reference is made to a living human being as by standard can be. Philology has not been much of association with language neural detail; the progress that literary and poetic pursuits have made into language psychology has yet encouraged reasonable inclusion, freedom from prejudice or bias to be an asset.

The tutor, professor Stanisław Puppel of Adam Mickiewicz University, offered the topic of feedback in class. I wrote my thesis in English, defended on September 29, 2000, at the very same University in Poznan, Poland, English Philology Institute. The thesis language of original is American English; I offer my translation to Polish as well. The work entire is based on legal publications. It never required, and does not solicit experiments.

Teresa Pelka, English Philology M.A.

neuralne, mięśniowe i kognitywne w kontekstach lingwistycznych. Nie znam żadnej teorii o zachowaniu seksualnym dla instyktu samozachowawczego, a też nie bronię pojęcia jak *seksualny popęd* do możliwie lęku przed śmiercią. W tezie, *popęd* to *swoista, instynktowna potrzeba w pojedynczym człowieku*.

Wszelkie w tezie odniesienie dokonywane jest do żywej ludzkiej istoty jaką standardowo być może. Filologia nie jest mocno kojarzona z neuronowym szczegółem; postęp literackich oraz poetyckich dążeń w psychologii języka zachęcił jednak do rozsądnej inkluzji, jako że wolność od przesądów i uprzedzeń to atut.

Promotor, profesor Stanisław Puppel z Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, zaoferował temat sprzężenia na zajęciach. Tezę napisałam po angielsku, obroniłam 29 września 2000, na owym właśnie Uniwersytecie w Poznaniu, Polsce, w Instytucie Filologii Angielskiej. Językiem oryginału jest angielski amerykański; oferuję też swój przekład na polski. Praca w całości polega na legalnych publikacjach. Nie wymagała, ani też nie zabiega o eksperymenty.

Teresa Pelka, magister filologii angielskiej

## **Introduction**

LANGUAGE IS A PREREQUISITE for human reasoning abilities, and neural processing has been evidenced in natural language learning as well as use. Human parsing for language can be regarded as human processing of information, where terms as *a system, program, and option*, though correlative with computer science, are not to serve close a correspondence, since natural language as a capacity remains unmatched by artificial intelligence. Therefore, human neurophysiology is the primary reference for the following discourse on the role of feedback in human language command.

Living organisms use DNA-encoded information, for growth and sustention. These genetic codes have been compared to programs (Young, 1984), where a program may be understood as *a systematic plan for an automatic solution of a problem* (Webster's Encyclopedic Unabridged Dictionary of the English Language, 1989). Biological life forms depend on structure continual regeneration, for function (Young, 1984); therefore, the task of homeostasis uphold, to require inner biochemical selection and exchange, can be example of a biological problem, in context with natural programs as hitherto described.

## Wprowadzenie

JĘZYK JEST WYMOGIEM WSTĘPNYM dla ludzkich zdolności rozumowych, a przetwarzanie neuronalne wykazano dla uczenia się zarówno jak użycia języka naturalnego. Ludzkie parsowanie mowy postrzegać można jako przetwarzanie informacji, gdzie pojęcia jak *system*, *program*, czy *opcja*, choć są z informatyką korelatywne, nie mają służyć bliskiej korespondencji, gdyż język naturalny pozostaje jako zdolność ponad poziom inteligencji sztucznej. Także neurofizjologia człowieka jest odniesieniem prymarnym w następującym dyskursie o roli sprzężenia zwrotnego w ludzkiej biegłości językowej.

Organizmy żywe stosują dla swego wzrostu i trwania informację zakodowaną w DNA. Genetyczne kody porównano do programów (Young, 1984), gdzie program rozumieć można jako *systematyczny plan dla automatycznego rozwiązania problemu* (Webstera nieskrócony słownik encyklopedyczny języka angielskiego, 1989). Biologiczne formy życia zależne są od ciągłej odnowy strukturalnej, by funkcjonować (Young, 1984); także zadanie zachowania homeostazy, które wymaga wewnętrznej biochemicznej selekcji i wymiany, może być przykładem biologicznego problemu dla programów naturalnych jak tu opisane.

The systemic selection and exchange to concern the single cell and structures as complex as human beings, DNA patterns for active protein production have been acknowledged as biological programs. Even basic sequences for cellular activity rely on feedback for enactment (Vander et al., 1985), feedback in information processes to have been defined as *returning of part the output of a system to be reintroduced as input* (Webster's Encyclopedic Unabridged Dictionary of the English Language, 1989).

Positive and negative feedback types have been recognized, where the former, also known as regenerative feedback, aids the input, whereas the latter opposes it, hence the alternate term, "inverse feedback". Elementary cellular outputs to accrue into schemata that allow learned behaviors, integrated neural patterns can be posited to rely on feedback for formation, effectuation, and permanence.

With reference to control in routine operations, Norbert Wiener insisted that feedback phenomena belonged with neuroscience as well. Neurophysiologically and psychologically, feedback productiveness can be understood as a closed-loop capability over open-loop sequences (Puppel, 1988, 1996). No less than a requirement by the nervous system, intrinsic feedback must be

Ów systemowy dobór i wymiana dotyczy pojedynczej komórki oraz struktur złożonych, jak człowiek; za biologiczne programy uznano wzorce DNA dla produkcji proteiny aktywnej. Nawet bazowe sekwencje czynności komórkowej polegają na zapętleniu względem aktywacji (Vander at al., 1985), gdzie sprzężenie w procesach informacyjnych jest definiowane jako *powrót części rezultatu systemu jako dane wejściowe* (Webstera nieskrócony słownik encyklopedyczny języka angielskiego, 1989).

Rozpoznawane są dodatnie oraz ujemne typy sprzężenia, gdzie to pierwsze, zwane też regeneracyjnym, wspomaga dane wejściowe, natomiast typ drugi je oddala, skąd termin zamienny, „sprzężenie przeciwstawne”. Elementarne rezultaty komórkowe łączą się w schemata umożliwiające zachowania wyuczone; możliwym jest także postulat, że zintegrowane wzorce neuronalne polegają na sprzężeniu by się formować, aktywować, oraz trwać.

Względem kontroli przy operacjach rutynowych, Norbert Wiener nalegał iż procesy sprzężone przynależą także z neurologią. W neurofizjologii jak i psychologii, produktywność sprzężenia rozumieć można jako zdolność zapętloną nad sekwencjami o pętli otwartej (Puppel, 1988, 1996). Nie mniej niż wymóg systemu nerwowego, sprzężenie swoiste musi skutkować w naturalnym języ-

of effect in natural speech and language. The nervous system is studied for feedback phenomena in cellular, inter-cellular, and inter-schematic dimensions, with regard to speech and language generally.

For a competent view to natural language, the inquiry refers to human communication as well. Psycholinguistics to be the framework for the intended pursuit, feedback phenomena are studied in language acquisition and use, the discourse further to focus on human language faculty repair or compensation. Natural and principled occurrence to become affirmed for human neural and psychological function, feedback reliance can be argued to approximate a drive, the relevant instinct to be that for self-preservation. In the view to human information processing, feedback would be an initiating, mediating, and modeling factor.

ku i mowie. System nerwowy człowieka jest badany dla zjawisk sprzężenia w wymiarze komórkowym, międzykomórkowym oraz międzyschematowym, w odniesieniu do mowy oraz ogółem języka.

Dla kompetentnego wglądu w język naturalny, badanie odnosi się także do międzyludzkiej komunikacji. Ponieważ ramy zamierzonego dociekania stanowi psycholingwistyka, zjawiska zapętlone badane są dla nauki mowy oraz jej użycia, a następnie dyskurs bierze pod uwagę ludzkiej zdolności mownej naprawę lub kompensację. Potwierdzenie przejawu naturalnego i regularnego w ludzkim funkcjonowaniu neuronalnym i psychicznym postulować da zależność od sprzężenia na bliską popędowej, gdzie instynktem relewantnym jest samozachowawczy. Przy takim poglądzie na ludzkie przetwarzanie informacji, sprzężenie będzie inicjującym, mediującym i modelującym czynnikiem.



# **Chapter 1. Neurophysiology of feedback**

DISCOURSE ON INFORMATION PROCESSES requires terms as *a system, program, option, signal, and feedback*. Human logical skill does not work in denial of the nervous system. The system can be discussed as an information processing and managing structure, beginning with the single cell and ending with the subtle coordination by the brain. Congruence in terms of information may advance appreciation of feedback for a natural systemic occurrence.

## **1.1. Feedback in the single neuron**

Positive and negative types of feedback have been evidenced in human nervous systems already at the level of individual cells, during change of bioelectric potential. As within the ionic hypothesis by Alan Lloyd Hodgkin and Andrew Fielding Huxley, natural action potentials engage positive feedback for the depolarizing phase. The active transport to provide for intracellular balance works on negative feedback (Vander et al., 1985).

# **Rozdział 1. Neurofizjologia sprzężenia zwrotnego**

DYSKURS O PROCESACH INFORMACYJNYCH wymaga pojęć jak *system, program, opcja, sygnał, oraz sprzężenie zwrotne*. Ludzka umiejętność logiczna nie działa w zaprzeczeniu układowi nerwowemu. System ów dyskutować można jako strukturę przetwarzającą i zarządzającą informacją, rozpoczynając od pojedynczej komórki, a kończąc na subtelnej koordynacji mózgowej. Spójność w pojęciach informacji promować może ewaluację sprzężenia na naturalny przejaw systemowy.

## **1.1. Sprzężenie w pojedynczym neuronie**

Dodatknie i ujemne typy zapętlenia udowodniono w ludzkich systemach nerwowych już na poziomie pojedynczych komórek, podczas zmiany potencjału bioelektrycznego. Jak w hipotezie jonowej Alana Lloyda Hodgkin oraz Andrew Fieldinga Huxley, naturalne potencjały czynnościowe angażują sprzężenie dodatnie w fazie depolaryzacji. Transport aktywny, dla względnej wewnątrzkomórkowej równowagi, działa na sprzężeniu ujemnym (Vander at al., 1985).

Action potentials to be *brief, all-or-none reversals in neuron polarity* (ibidem), natural language can be stated to use processing of options. Neuron singular impulses are yet more than likely to fall within systemic allowance for error, saltatory propagation to depend on combined synaptic effects. The basic level of nervous system structuring, individual cells are of result in higher neural variables only as part of networked efficacy, neural networks to build on neuron particular sites.

## **1.2. Space and time in intercellular communication**

Individual neurons may communicate with thousands of synapses. Signals are initiated mostly by joined synaptic activity and launched in series. Integrant in neural diversity and specialization, spatial arrangement of synapses or cell receptors is of vital consequence, neuron particular sites to develop and evolve varied threshold capability within their expanse. With second messenger extrasynaptic interaction in areas of high-density non-myelinated brain tissue, spatial adjacency may decide neural conveyance. Receptor, synaptic or pacemaker graded potentials, as of autonomic structures, act only locally. Neural multiaspect is twined with signal place and type (Vander et al., 1985).

Potencjał czynnościowy to krótka, typu wszystko-albo-nic zmiana w polaryzacji neuronu (ibidem), stąd można twierdzić iż język naturalny używa opcji. Pojedyncze impulsy przypadają jednak przeważnie w granice błędu systemu, a propagacja skokowa zależna jest od łącznych synaptycznych następstw. Poziom bazyowy struktur układu nerwowego, komórki indywidualne skutkują w wyższych zmiennych neuronalnych jedynie jako składowe wydolności sieci, które budują na neuronowych pozycjach.

## **1.2. Przestrzeń i czas w komunikacji międzykomórkowej**

Pojedyncze neurony komunikować się mogą z tysiącami synaps. Sygnały inicjowane są zwykle w łącznej synaptycznej aktywności i słane w seriach. Integrując różnorodność i specjalizację neuronów, przestrzenny układ synaps czy komórkowych receptorów jest konsekwencji żywotnej; lokalizacje ustanawiają i ewoluują zdolność różnicowania progów w zasięgu rozprzestrzenienia. W pozasynaptycznej interakcji przekaźnikami wtórnymi, tkanki mózgowej niemielinowej wysokiej gęstości, poblizie może decydować o przesyle. Potencjały stopniowane czy pomocnicze receptorów bądź synaps struktur jak autonomiczne, działają jedynie lokalnie. Wieloaspektowość neuronów splata się z miejscem i typem sygnału (Vander et al., 1985).

Neural communication time span yet cannot be disregarded, inhibitory and excitatory values to summate in real time. Feedback depends on the time extent for effect, in all neural transmission; speech and language will have the temporal constraint as well. Outcomes of neural correlativity will emerge with biological rather than mathematical functioning in place and time, that to degrees greater than assumed within theories of extrinsic timing (in Puppel, 1988).

The theories approve of the temporal aspect as extrinsic to the speech plan, the time span to be set on phonetic segments in the speech act implementation phase. A major argument to the contrary may come with the property by human nervous systems constantly to show part preparatory actuation, diagnostic techniques as PET-scan or MRI to focus on the degree of cellular engagement rather than its presence alone, since biological performance pertains with any living cell.

Nonoperational in a process, neurons are not biologically inactive, cell resting state to be interior dynamic balance with exterior. Intrinsic in timing, neuron homeostatic activity may bring action potentials. However, excitation as in an isolated cell is predictable only in terms of statistic approximation (Vander et al., 1985).

Nie można jednak pomijać zakresu czasowego komunikacji neuronów, gdyż wartości hamujące i pobudzające dopełniają się w czasie rzeczywistym. We wszelkim neuronalnym przekazie, sprzężenie polega na czasie co do skutku, stąd mowa i język także mieć będą pułap czasowy. Rezultaty neuronalnej korelacyjności wystąpią wraz biologiczną raczej niż matematyczną funkcją o miejscu i czasie, w stopniu wyższym niż zakładany teoriami uczasowienia zewnętrznego (w Poppel, 1988).

Teorie te aprobują aspekt czasowy jako zewnętrzny względem planu mownego, gdzie rozpiętość czasu nakładana byłaby na segmenty fonetyczne w fazie realizacyjnej mownego aktu. Ważkim kontrargumentem jest właściwość ludzkich układów nerwowych by stale przejawiać częściowo przygotowawczą aktywację, gdzie techniki diagnostyczne jak PET skan czy MRI skupiają się na stopniu komórkowego zaangażowania, a nie jego jedynie obecności, gdyż aktywność biologiczna cechuje każdą żywą komórkę.

Nieoperatywne w danym procesie, neurony nie są nieaktywne biologicznie, a stan spoczynku komórki to dynamika równowagi wnętrza z zewnątrz. Czasowo swoista, aktywność homeostazy neuronu przynieść może potencjały czynnościowe. Wzbudzenie komórki izolowanej jest jednak przewidywalne tylko w pojęciach statystycznego przybliżenia (Vander at al., 1985).

The intrinsic timing to embrace compound qualities in neural summation, principles of biological function have been premised to correspond at lower and higher levels of systemic structuring (M. Coles and P. Duncan-Jones in Ciarkowska, 1993). In keeping with the position, feedback reliance would hold as a natural phenomenon for the single neuron, as well as language capable networks in the brain.

**End of sample.**

Uczasowienie swoiste obejmowałyby jakości łączne w neuronalnym sumowaniu, natomiast o zasadach biologicznej funkcji powstało założenie, iż korespondują na niższych i wyższych poziomach struktury systemowej (M. Coles i P. Duncan-Jones w Ciarkowska, 1993). Zgodnie z takim poglądem, zależność od sprzężenia będzie zjawiskiem naturalnym dla pojedynczego neuronu jak i językowo zdolnych sieci mózgowych.

**Koniec próbki.**



## **Bibliography**

Akmajian, A., Demers, R., and Harnish, R. M. 1985. **Linguistics: An Introduction to Language and Communication**. Cambridge, Mass.: The MIT Press.

Bryan, T. H. and Bryan, J. H. 1986. **Understanding Learning Disabilities**. Mountain View, California: Mayfield Publishing Company.

Burkhanov, I. 1998. **Lexicography. A Dictionary of Basic Terminology**. Rzeszów. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Pedagogicznej.

Ciarkowska, W. 1993. "Aktywność układu sercowo-naczyniowego". In Sosnkowski, T. and Zimmer, K. (eds.) **Metody psychofizjologiczne w badaniach psychologicznych**. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

Comrie, B., Matthews S. and Polinsky M. 1998. **Atlas języków. Pochodzenie i rozwój języków świata**. Poznań: Atena.

Crystal, D. 1976. **Child Language, Learning, and Linguistics.**  
London: Edward Arnold.

Crystal, D., Fletcher, P., and Garman M. 1976. **The Grammatical Analysis of Language Disability.** London: Edward Arnold.

Damasio, A. 2000. **The Feeling of What Happens: Body, Emotion and the Making of Consciousness.** MIT Press.

Goleman, D. 1997. **Inteligencja emocjonalna.** Poznań: Media Rodzina of Poznań.

Grabowska, A., Budohoska, W. 1995. "Procesy percepcji". In Tomaszewski T. (ed.) **Psychologia ogólna.** Vol. 1. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

Jassem, W. 1987. **The Phonology of Modern English.** Warszawa: PWN.

Jurkowski, A. 1986. "Ontogeneza mowy i myślenia". In Przetacznikowa M. (ed.) **Biblioteka Psychologiczna.** Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.

Kępiński A. 1972. **Schizofrenia.** Warszawa: PZWL.

Kozielecki, J. 1995. "Myślenie i rozwiązywanie problemów. Podejmowanie decyzji". In Tomaszewski T. (ed.) **Psychologia ogólna**. Vol. 1. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

Kubiński, W. 1999. **Word Order in Polish and English. On the Statement of Linearization in Cognitive Grammar**. Gdańsk: Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego.

Kurcz, I. 1992. "Pamięć. Uczenie się. Język". In Tomaszewski T. (ed.) **Psychologia ogólna**. Vol. 3. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

Lindsay P.H., Norman D.A. 1991. **Procesy przetwarzania informacji u człowieka**. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

Maciejewski, W. 1996. **O przestrzeni w języku**. Poznań: Adam Mickiewicz University Press.

Payne, G. V., Isaacs L. D. 1991. **Human Motor Development**. Mountain View, Cal.: Mayfield Publishing Company.

Pazukhin, R. 1996/97. **Topics in Semiotics and Linguistics**. Częstochowa: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Częstochowie.

Piaget, J. 1992. **Mowa i myślenie u dziecka**. Warszawa: PWN.

Puppel, S. 1996. **A Concise Guide to Psycholinguistics**. Poznań: Bene Nati.

Puppel, S. 1994. **Some aspects of the monitoring (regulation) function in speech production**. Poznań: Studia Anglica Posnaniensa, XXVIII.

Puppel, S. 1992. **The Dynamics of Speech Production**. Frankfurt am Main: Peter Lang Verlag.

Puppel, S. 1988. **Aspects of the Psychomechanics of Speech Production**. Poznań: Adam Mickiewicz University Press.

Sękowska, Z. 1985. **Pedagogika specjalna**. Warszawa: PWN.

Styczek, I. 1983. **Logopedia**. Warszawa: PWN.

Szewczuk, W. 1984. **Psychologia zapamiętywania. Badania Eksperymentalne**. Warszawa: PWN.

Tłokiński, W. 1982. **Mowa. Przegląd problematyki dla psychologów i pedagogów**. Warszawa: PWN.

Vander, A. J., Sherman, J. H., and Luciano, D. S. 1985. **Human Physiology, The Mechanisms of Body Function**. New York: McGraw-Hill Book Company.

Wierzbicka, A. 1999. **Język - umysł - kultura**. Warszawa: PWN.

Wojtaszek, Z. 1993. "Podstawowe koncepcje i prawa psychofizjologii". In Sosnkowski T. and Zimmer K. ( eds.). **Metody psychofizjologicznew badaniach psychologicznych**. Warszawa: PWN.

Wortman, C. B., Loftus, E. F., and Marshall, M. E. 1988. **Psychology**. New York: Alfred A. Knopf.

Zimmer, K. 1993. "Zmiany szerokości źrenicy". In Sosnkowski, T. and Zimmer, K. (eds.). **Metody psychofizjologiczne w badaniach psychologicznych**. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

Young, J.Z. 1984. **Programy mózgu**. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.