

**Miroslaw Michalik**

Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie

## Kompetencja składniowa jako przedmiot badań neurolingwistycznych – wprowadzenie do neurosyntaktyki

**Słowa kluczowe:** kompetencja składniowa, neurolingwistyka, neurosyntaktyka

**Key words:** syntactic competence, neurolinguistics, neurosyntactics

### Związek mózg-język w perspektywie historycznej

Neurolingwistyka, będąc specjalnością młodą i ciągle dookreślającą swój przedmiot badań, czerpie z dokonań innych, mniej lub bardziej z nią spokrewnionych dyscyplin naukowych. Bez wątpienia nie byłoby jej, gdyby nie rozwój medycyny, głównie neurologii i neurochirurgii, oraz językoznawstwa. Ta pierwsza dziedzina nauki, z dwiema wymienionymi specjalnościami, jednym z przedmiotów swych dociekań uczyniła ludzki mózg; z kolei ważnym działem lingwistyki jako dyscypliny nauk humanistycznych jest składnia. Niniejszy tekst stanowi próbę unaocznienia możliwości wykorzystania instrumentarium metodologicznego neurolingwistyki – jako specjalności z pogranicza neurologii tudzież neuropsychologii i lingwistyki – w badaniach kompetencji składniowej.

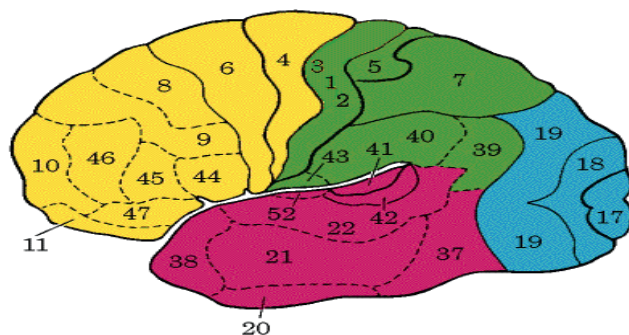
Początki systemowych analiz relacji mózg – język wiązać należy z rozwojem lokalizacyjnych modeli neuroanatomicznych, przypadających na przełom XVIII i XIX wieku, a opracowanych między innymi przez Franza Josepha Galla<sup>1</sup>, uchodzącego za prekursora tak zwanej neuroanatomii funkcjonalnej (Michalik 2011)<sup>2</sup>. Jego poglądy wpłynęły na rozwój stanowiska psychomorfologicznego, zakładającego, że „każda, nawet najbardziej

---

<sup>1</sup> F.J. Gall – twórca naukowej anatomii mózgu – zasłynął jako twórca medycznej doktryny zwanej *frenologią*, w myśl której funkcje psychiczne należy lokować bezpośrednio na powierzchni mózgu, a za pomocą procesu „kranioskopii”, czyli oceny wypukłości czaszki za pomocą dotyku, można wydawać sądy o naturze człowieka. (Damasio 1999: 31–34; Herzyk 2005: 20–21; Łuria 1976a: 68; Walsh 1998: 23–24).

<sup>2</sup> Określili oni zasadę, w myśl której dany ośrodek kory mózgowej odpowiada określonej funkcji psychicznej. Dała ona początek późniejszym koncepcjom wąskolokalizacyjnym (Herzyk 2005: 21).

złożona funkcja psychiczna ma w mózgu odpowiadający jej i anatomicznie wyodrębniony narząd w postaci specjalnego nerwowego ośrodka tej funkcji” (Maruszewski 1966: 24). Założenia takie były potwierdzane badaniami empirycznymi – obserwacjami klinicznymi. W tego typu podejściu badawczym ważną rolę odegrał Pierre Paul Broca, który zaprezentował w latach 1861 i 1863 przypadki zaburzeń mówienia spowodowane uszkodzeniem lewego płata czołowego mózgu (Kaczmarek 1995: 42; por. także Łuria 1976b: 68)<sup>3</sup>. Z kolei kilkanaście lat później (1874 r.) Karl Wernicke opisał pacjenta, który na skutek uszkodzenia lewego płata skroniowego nie rozumiał komunikatów słownych (Łuria 1976b: 68)<sup>4</sup>. Taki sposób oglądu struktury mózgu umożliwił ocenę funkcji poszczególnych jego obszarów z perspektywy występującej tam budowy histologicznej. Stało się to podstawą do tworzenia tak zwanych map cytoarchitektonicznych mózgu. Najpopularniejsza i często wykorzystywana, między innymi w afazjologii i neurolingwistyce, jest pochodząca z 1909 roku mapa Korbiniana Brodmanna (Łuria 1976a: 20–21) – por. rysunek 1.



**Rys. 1.** Mapa kory mózgowej wg K. Brodmanna. Źródło: Herzyk 2005: 67, zmodyfikowana

Pola: 9, 10 – kora przedczołowa; pole 8 – okoruchowe (korowy ośrodek skojarzonego spojrzenia w bok); pole 6 – kora przedruchowa; pola 44 i 45 – pole Broki / tylny zakręt czołowy; pole 4 – zakręt przedśrodkowy (pierwotna kora ruchowa); pola 3, 1, 2 – zakręt zaśrodkowy (pierwotna kora somatosensoryczna); pola 5, 7 – asocjacyjna kora czuciowa; pola 41, 42 – pierwotna kora słuchowa (zakręt Heschla – skroniowy poprzeczny); pole 22 – asocjacyjna kora słuchowa (przedni zakręt skroniowy / pole Wernickego); pole 39 – asocjacyjna kora wzrokowa; pole 40 – asocjacyjna kora czuciowa; pole 17 – pierwotna kora wzrokowa

<sup>3</sup> Zademonstrowany w 1861 roku przez P.P. Brocę mózg dzień wcześniej zmarłego pacjenta, funkcjonującego w literaturze przedmiotu pod pseudonimem „Tan” (słowo „tan” było jedynym przejawem ekspresyjnej aktywności językowej badanego), wykazywał uszkodzenia tylny-dolnej części lewego płata czołowego (Walsh 1998: 26). Okolica ta, tzw. ośrodek Broki, jest współcześnie określana mianem ośrodka ruchowego mowy i znajduje się w tylnej części zakrętu czołowego półkuli dominującej.

<sup>4</sup> Opisana okolica czuciowa mowy, zwana polem Wernickego, znajduje się dokładnie w tylnej części zakrętu skroniowego górnego półkuli dominującej.

Badania na zwierzętach oraz obserwacje kliniczne przyczyniły się do krytyki modeli lokalizacyjnych, a rozwój nowoczesnych technik wizualizacji układu nerwowego, których początek przypada na lata siedemdziesiąte XX wieku, wzbogacił dotychczasowe poglądy na temat mózgowej organizacji procesów psychicznych, w tym mowy. Współcześnie wyróżnić można następujące najważniejsze koncepcje ujmujące związek między funkcjonowaniem mózgu a zdolnościami psychicznymi i poznawczymi, w tym językowymi, człowieka:

1. Model sieci neuronalnej Marsela Mesulama – zgodnie z którym procesy poznawcze (w tym język) są wypadkową działania pięciu głównych sieci neuropoznawczych: 1) świadomości przestrzennej (zlokalizowanej w prawej półkuli); 2) językowej (lewa półkula z epicentrami w okolicach Wernickego i Broki); 3) pamięciowo-emocjonalnej (hipokamp, kora śródwęchowa, zespół ciała migdałowego); 4) pamięci operacyjnej i funkcji wykonawczych (kora przedczołowa i tylna kora ciemieniowa); 5) rozpoznawania przedmiotów i twarzy (płat skroniowy) (Mesulam 2009: 234, 303–304). Sieci te znajdują się na ostatnim pięttrze postępującego procesu przetwarzania doznań zmysłowych, zainicjowanego w pierwotnych okolicach sensorycznych.
2. Teoria selekcji grup neuronowych (TNGS) Geralda M. Edelmana podająca, iż proces selekcji porządkuje i umożliwia wybór reakcji adaptacyjnych, prowadząc do najbardziej złożonych form zachowania organizmu, w tym aktywności językowej (za: Herzyk 2005: 39–40). Wywiedziona z tak zwanego neuronowego darwinizmu jest wyrazem myślenia ewolucyjnego zachodzącego na poziomie neuronów funkcjonujących w mózgu. Teoria ta zniwelowała wcześniej występujące rozbieżności między funkcjonalnym i strukturalnym zróżnicowaniem mózgu.
3. Koncepcja mikrogenetyczna Jasona W. Browna i Marii Pąchalskiej – w której najważniejszym pojęciem jest *mikrogeneza*. Odnosić ją należy do procesu realizującego się w skali milisekund, którego efektem jest stworzony w danej chwili stan umysłu (por. Pąchalska 2007: 154). Wspomnianą nazwę przyporządkować trzeba trzeciemu, po filogenezie i ontogenezie, procesowi ewolucyjnemu będącemu udziałem człowieka. Prekursorskie w stosunku do dojrzałych teorii medycznych próby dążące do wyjaśnienia relacji mózg – złożone funkcje psychiczne, w tym językowe, koncepcje lokalizacyjne oraz najnowsze – opisane powyżej – koncepcje neuropsychologiczne stanowią grunt, na którym neurolingwistyka się zrodziła i dzięki któremu się rozwija.

## Neurolingwistyka – definiowanie specjalności

Neurolingwistyka, badając językowe funkcjonowanie człowieka w odniesieniu do aktywności jego struktur mózgowych i całokształtu pracy mózgu / umysłu (Mazurkiewicz-Sokołowska 2010: 135), lokuje się wśród innych lingwistyki stosowanych takich jak: psycholingwistyka, logopedia, glottodydaktyka, lingwistyka edukacyjna, różniąc się jednak od nich przedmiotem badań, zakresem poruszanych treści, narzędziami badawczymi oraz poziomem i stopniem zaawansowania refleksji metanaukowej (tu: metaneurolingwistycznej) (por. Grucza 1983: 7, 10). Jeśli założymy za Franciszkiem Gruczą, iż lingwistyka jest jedną z dziedzin ludzkiego poznania, przyjąć musimy także twierdzenie, iż sama neurolingwistyka jest również jedną z dziedzin ludzkiego poznania realizującą cel epistemiczny. Ponadto jak każda z lingwistyki stosowanych wdraża cel transferencyjny, służący przekazywaniu wiedzy, oraz dąży do zmiany rzeczywistości, realizując cele praktyczne (por. Grucza 1983: 7, 10; Michalik 2014).

Neurolingwistyka wywodzi się z badań neurologicznych obejmujących swym zakresem rolę struktur mózgowych w czynnościach psychicznych człowieka (por. Łuria 1976a, 1976b; Mazurkiewicz-Sokołowska 2010: 135–136), wzmianki zaś o zjawiskach neurolingwistycznych pojawiły się w pierwszym wydaniu książki *Science and Sanity (Nauka a zdrowie fizyczne)* Alfreda Korzybskiego z roku 1962 (za: Sarota 2013: 39–40). Z kolei sam termin zaistniał w przestrzeni dyskursu naukowego wcześniej, bo już w roku 1960, po opublikowaniu artykułu Edith Trager *The Field of Neurolinguistics* (Obszar neurolingwistyki). Rozumienie neurolingwistyki jako lingwistyki stosowanej stało się dość powszechne także w latach sześćdziesiątych XX wieku, kiedy to Międzynarodowe Stowarzyszenie Lingwistyki Stosowanej (*Association International de Linguistique Appliquée* – AILA) włączyło ją – obok na przykład aspektów lingwistycznych zaburzeń językowych, nauczania programowanego, akwizycji języka pierwszego, analizy błędów językowych, terapii mowy i lingwistyki klinicznej, patologii mowy – w zakres swych zainteresowań (za: Grucza 1983: 359–362). Mniej więcej w tym samym czasie Grupa Badaczy Neuropsychologów i Neurolingwistów ze Szpitala Świętej Anny w Paryżu definiowała neurolingwistykę jako naukę badającą – metodami językoznawczymi – zaburzenia mowy powstałe w wyniku uszkodzeń kory mózgowej (por. Sarota 2013: 40). Nieco szerzej na dyscyplinę patrzyli belgijscy badacze Yvan Lebrum i Jean Brihaye. Ten pierwszy pisał: „Neurolingwistyka [...] obejmuje badanie zaburzeń mowy wywołanych dysfunkcją, zaburzeniem lub uszkodzeniem ośrodkowego układu nerwowego. Przyczyny tych zaburzeń mogą być znane, jak w dyszartrii opuszkowej, lub nieznanie, jak w przypadku jąkania” (za: Kaczmarek 1998: 7). Podkreślano

wówczas, że neurolingwistyka jako odrębna dziedzina nauki skupia się na użyciu języka, a nie na analizie samego systemu (por. Sarota 2013: 40).

Trzeba dobitnie podkreślić, iż neurolingwistyki nie należy sprowadzać do samej patolingwistyki, obejmującej obok zaburzeń mowy powstałych w wyniku uszkodzeń mózgu także zaburzenia pochodzenia nieorganicznego (por. Mazurkiewicz-Sokołowska 2010: 136). Neurolingwistyka bowiem bada językowe funkcjonowanie człowieka w odniesieniu do aktywności jego struktur mózgowych i całości kształtu pracy umysłu, zarówno w dyskursie zaburzonym, jak i niepatologicznym. Posługuje się przy tym metodami eksperymentalnymi, elektrofizjologicznymi, neuroobrazowaniem oraz instrumentarium metodologicznym wyrosłym przede wszystkim z naukowego paradygmatu gramatyki generatywno-transformacyjnej oraz kognitywizmu. Wszystko to służyć ma wyodrębnieniu, opisaniu i zrozumieniu neurobiologicznych determinant rozwoju i zaburzeń mowy, mechanizmów kontrolujących rozumienie i tworzenie wypowiedzi na różnych poziomach opisu języka. Jednym z nich jest poziom składni i kompetencji syntaktycznej użytkownika języka.

### **Kompetencja składniowa jako składowa kompetencji językowej**

W tradycyjnym ujęciu składnia to dział gramatyki badający strukturę wypowiedzi, samo zaś wypowiedzenie to zamknięta i ukształtowana składniowo jednostka informacji zawierająca predykację (Urbańczyk [red.] 1992: 304, 381). Predykacja z kolei to „stosunek składniowy, który zachodzi we wszystkich zdaniach lub ich ekwiwalentach w związku składniowym między podmiotem a orzeczeniem. Prymarną formą predykacji jest czasownik w formie osobowej” (Urbańczyk [red.] 1992: 265).

Zaproponowane rozumienie terminu *kompetencja składniowa* oraz przedstawiony model jej interpretacji w duchu neurolingwistyki wykorzystuje definicję składni zaproponowaną przez Stanisława Jodłowskiego. Według tego badacza składnia to „nauka o całości kształcie zjawisk związanych z łączeniem wyrazów w zespoły” (Jodłowski 1976: 7)<sup>5</sup>. Przy czym tradycyjne

---

<sup>5</sup> Dodatkowo odwołano się w opracowaniu do koncepcji Stanisława Karolaka, który uważa, iż „przedmiotem składni jest opis relewantnych właściwości wyrażen złożonych w poszczególnych językach naturalnych, tzn. właściwości istotnych z punktu widzenia sposobów ich tworzenia z wyrażen prostych i ich funkcjonowania w aktach komunikacji” (Grochowski, Karolak, Topolińska 1984: 11). Tak szerokie rozumienie terminu „składnia” upoważnia do wymiennego stosowania go z terminem „syntagmatyka”. Przedmiotem syntagmatyki są bowiem reguły tworzenia wszystkich wyrażen złożonych (powyżej płaszczyzny fonemicznej) z wyrażen prostych o funkcji ekstratekstualnej (znaczeniowej), jak i intratekstualnej (strukturalnej). Za wyrażenia złożone, zgodnie z węższym rozumieniem składni, uznaje się tylko wyrażenia zbudowane z więcej niż jednego wyrażenia prostego o funkcji ekstratekstualnej (semantycznej) (za: Grochowski, Karolak, Topolińska 1984: 12–13; por. także: Michalik 2011).

ujęcie celu badań syntaktycznych umiejscawia składnię w obrębie tak zwanej gramatyki zewnętrznej „E” (extern), która jest – zdaniem Pawła Mecnera – „zbiorem reguł, zwykle w formie podręcznika, zbiorem uzyskanym na podstawie obserwacji wybranych tekstów języka naturalnego” (2005: 33). Składnia jako dział takiej gramatyki opisuje części zdania, klasyfikuje wypowiedzenia i opisuje związki zdaniowe. Gramatykę zewnętrzną „E” sytuuje się od czasów rozwoju gramatyki transformacyjno-generatywnej w opozycji do gramatyki wewnętrznej „I” (intern), będącej naturalną wiedzą każdego rodzimego użytkownika języka na temat zasad budowania zdań gramatycznie poprawnych (Mecner 2005: 33). Tym samym tak rozumiana gramatyka stawia sobie za cel opis immanentnej kompetencji idealnego użytkownika języka (Chomsky 1982: 17). Zgodnie z tymi założeniami pojęcie gramatyki wewnętrznej „I” odnosić należy do wyniku działań podświadomego mechanizmu umysłowego odpowiedzialnego za składanie elementów językowych. Składnia, będąca w takim ujęciu synonimem gramatyki, umożliwia – na co zwraca uwagę P. Mecner – „wniknięcie w strukturę ludzkiego umysłu za pośrednictwem badań nad językami naturalnymi” (2005: 35). Tak postrzegana składnia, będąc podstawą gramatyki umysłu, może się stać pomocna w badaniach złożonych procesów leżących u podstaw mechanizmu składania form gramatycznych. Składnia zatem to nic innego jak podświadomy mechanizm układania (składania) elementów językowych (Mecner 2005: 20). Mechanizm ten ma swoją postać mentalną i lokalizację mózgową, co włącza go automatycznie w zakres badań neuropsychologii i neurolingwistyki.

Przyjmując, iż całokształt nieświadomionej wiedzy lingwistycznej człowieka, czyli kompetencję lingwistyczną, należy rozumieć jako: „wiedzę gramatyczną, sprawność funkcjonalną i wiedzę kulturową” (Rittel 1994: 27–34), na którą składają się kompetencje: językowa, komunikacyjna i kulturowa (Rittel 1994: 91–179), kompetencję składniową można ujmować jako składową kompetencji językowej<sup>6</sup>. Na tej podstawie kompetencję składniową – analogicznie do kompetencji językowej – zdefiniować trzeba jako nieświadomioną wiedzę użytkownika języka, pozwalającą mu tworzyć zdania gramatycznie poprawne (Chomsky 1982: 14–16; Rittel 1994a: 29–30). Jeśli dodatkowo założymy za Jolantą Mazurkiewicz-Sokołowską, iż „nabywanie kompetencji językowej oznacza nabywanie systemu skład-

---

<sup>6</sup> Uzupełniając, można za Adamem Heinzem termin *kompetencja językowa* w wersji Noama Chomskiego sprowadzić do „intuicyjnej znajomości określonego zbioru reguł eksplcytnych i uporządkowanych, pozwalających w oparciu o istniejący słownik: 1) generować, czyli tworzyć oraz rozumieć nowe zdania dotąd niezrealizowane, a równocześnie 2) rozstrzygać o ich gramatyczności, czyli przynależności do danego języka (poprawności formalnej) lub niegramatyczności, 3) decydować, czy dane dwie struktury są z punktu widzenia znaczeniowego identyczne czy różne, 4) wyprowadzać z intuicji mówiących tkwiący w niej system gramatyczny danego języka” (Heinz 1983: 408).

niowego języka rodzimego” (2006: 14), wówczas zjawisko kompetencji składniowej staje się także faktem ontolingwistycznym. Oczywiście nabywanie kompetencji składniowej może przebiegać w sposób niezaburzony oraz – w tak zwanym dyskursie zaburzonym – w sposób defektywny. W związku z powyższym kompetencja składniowa (ze swą mózgową lokalizacją) bywa też przedmiotem zainteresowań neurologopedii. Bez wątplenia wspólnym mianownikiem dla trzech wyróżnionych obszarów refleksji syntaktycznej można uczynić neurolingwistykę, scalającą składniowe wątki neuropsychologiczne, ontolingwistyczne oraz neurologopedyczne.

### **Kompetencja składniowa jako przedmiot badań neurolingwistycznych – ujęcie neurosyntaktyczne**

Przyjmując, iż kompetencja składniowa jest pewnego rodzaju specyficzną, uwarunkowaną mentalnie zdolnością człowieka do tworzenia konstrukcji syntaktycznych (por. Michalik 2011: 9), ów mentalizm, odsyłający do procesów biologicznych modyfikowanych poznawczo i interakcyjnie, wchodzi w zakres neuropsychologii, czyli specjalności zajmującej się badaniem i opisywaniem związków zachodzących między układem nerwowym a procesami poznawczymi. Te badania, będące często wstępem do deskrypcji, współcześnie przebiegają głównie z wykorzystaniem metod neuroobrazowania (wizualizacji) układu nerwowego<sup>7</sup>. Głównie dzięki nim,

---

<sup>7</sup> Stosowane przed wprowadzeniem właściwego neuroobrazowania techniki radiologiczne (rentgenowskie) informują jedynie o stanie struktur kostnych, np. czaszki. Tomografia komputerowa (CT – *Computer Assisted Tomography*) oraz nuklearny rezonans magnetyczny (NMR – *Nuclear Magnetic Resonance*) pozwalają oceniać strukturę poszczególnych warstw tkanki mózgowej, natomiast komputerowa tomografia emisyjna pojedynczego fotonu (SPECT – *Scan, Single Photon Emission Computerized Tomography*), a także tomografia pozytronowa emisyjna (PET – *Scan, Positron Emission Tomography*) dostarczają m.in. danych o matabolizmie tkanki mózgowej. Z kolei czynnościowa tomografia rezonansu magnetycznego (f-MRI – *Functional Magnetic Resonance Imaging*) umożliwia rejestrację zachodzących w czasie zmian biochemicznych i fizjologicznych (Herzyk 2005: 56–60; Mazurkiewicz-Sokołowska 2006: 61–62). Z wymienionych sposobów badania mózgowia przede wszystkim PET i f-MRI są stosowane w eksperymentalnych badaniach neropsychologicznych i neurolingwistycznych. Zasada tych dwóch metod badań oparta jest na istnieniu zależności między aktywnością neuronu a miejscowym przepływem krwi (Mazurkiewicz-Sokołowska 2006: 62). Inną, wielce obiecującą z diagnostycznego, ale i terapeutycznego punktu widzenia metodą jest przeczaszkowa stymulacja magnetyczna (TMS – *Transcranial Magnetic Stimulation*), która została rozpowszechniona w połowie lat dziewięćdziesiątych XX wieku. Polega ona na wykorzystaniu impulsów silnego pola magnetycznego do stymulacji różnych okolic kory mózgowej człowieka. Początkowo TMS wykorzystywane było (i jest do dzisiaj) jako narzędzie diagnostyki neurologicznej do badania przewodnictwa w drogach ruchowych. Nieco później podjęte zostały badania nad wykorzystaniem TMS w terapii niektórych zaburzeń neurologicznych czy psychicznych (depresja, choroba Parkinsona) (Zyss 2013: 61).

odwołując się do rozwiązań topograficznych Brodmanna (por. rys. 1), wyodrębniono tak zwany obszar językowy, zwany dawniej „obszarem mowy” (por. Kaczmarek 1995: 48). Taka orientacja badawcza wynika z koncepcji umiarkowanego lokalizacjonizmu, zgodnie z którą nie podważa się związku składowych kompetencji lingwistycznej z różnymi częściami mózgu, akcentując zarazem znaczny stopień plastyczności tych ośrodków (Michalik 2011: 104). W związku z tym współcześnie mówi się o podziale zadań językowych realizowanych przede wszystkim przez obie półkule mózgu, a wymieniony obszar językowy znajduje się w dominującej, zwykle lewej półkuli, w jej środkowej części<sup>8</sup>. Patrząc bardziej szczegółowo, należy kluczowy obszar mowy (językowy) podzielić na dwa fragmenty:

1) przedni (ruchowy) z ośrodkiem mowy Broki (reprezentowanym przez pola 44 i 45 wg Brodmanna), odpowiedzialnym za nadawanie mowy, oraz z ośrodkiem pisania Exnera (pole 6), zarządzającym ruchami kończyn i gałek ocznych, w którym symbole słowne kojarzone są z pamięciowymi wzorcami czynności pisania;

2) tylny (czuciowy) z ośrodkiem mowy Wernickego (pole 42), odpowiadającym za słuch fonemowy, identyfikującym elementy ciągu wypowiedziowego: głoski, wyrazy, zdania, oraz z ośrodkiem mowy pisanej, w którym integrowane, interpretowane i scalane są impulsy wzrokowe, wrażenia słuchowe oraz czuciowe biorące udział w rozumieniu subkodu pisanego języka (za: Panasiuk 2014: 389–390)<sup>9</sup>.

<sup>8</sup> Ujęcie to dotyczy 96% osób praworęcznych przetwarzających materiał językowy lewą półkulą mózgu (por. Kaczmarek 1995: 51–53; Michalik 2011: 104; Panasiuk 2014: 391; Walsh 1998: 390–393).

<sup>9</sup> Wyniki najnowszych badań wykazały, iż w regulowaniu zdolności językowych uczestniczą jeszcze inne struktury, znajdujące się *de facto* poza obszarem mowy. Są to: 1) dodatkowe pole ruchowe, leżące na powierzchni przyśrodkowej lewego płata czołowego, regulujące napęd mowy i emocjonalną intonację wypowiedzi; 2) pęczek podłużny górny z pęczkiem łukowatym, decydujący o połączeniu czuciowego i ruchowego aspektu czynności mówienia i uczestniczący np. w regulacji czynności powtarzania tekstu; 3) kora przedczołowa, czyli okolica związana z najbardziej złożonymi procesami poznawczymi i regulująca funkcje wykonawcze; 4) oczodołowa strefa paralimbiczna, która rozprzestrzenia się do tyłu na powierzchni brzusznej i bocznej, w kierunku wyspy, bieguna płata skroniowego i przedniej części kory przyhipokampowej oraz w górę, przez przednie części zakrętu obręczy, i która reguluje interakcje społeczne, kontrolę emocji i nastroju oraz nieświadome przetwarzanie informacji; 5) hipokampowa strefa paralimbiczna, sięgająca przez korę śródwchową do tylnych okolic zakrętu przyhipokampowego i dalej, na tylną część zakrętu obręczy, a związana z procesami pamięci, motywacji, uwagi, czyli ze świadomym przetwarzaniem informacji (za: Panasiuk 2014: 390). Trzeba dodać, iż kontrolę nad procesami dowolnej wokalizacji i nad właściwościami emocjonalnymi głosu pełnią ośrodki emocjonalnej intonacji mowy, mieszczące się w obrębie kory i pnia mózgu, decydujące o charakterystyce prozodycznej wypowiedzi. Zalicza się do nich: 1) korę mózgową zakrętu obręczy w jego przedniej części oraz dodatkowe pole ruchowe, utrzymujące stan gotowości do dowolnego wydawania dźwięków



Zawężając zakres neurolingwistycznych rozważań do samej kompetencji składniowej oraz uwzględniając aktualny stan wiedzy neuropsychologicznej, należy stwierdzić, iż pola 44, 45 i 47 według Brodmanna (por. rys 1) biorą najbardziej aktywny udział w przetwarzaniu składni. Przyporządkowanie jednak pełnej odpowiedzialności za składnię każdej z tych struktur z osobna jest ryzykowne. Dane empiryczne uzyskane jeszcze pod koniec XX wieku wykazały, iż – oprócz obszaru czołowego lewej (najczęściej dominującej) półkuli mózgu – aktywne podczas przekształceń syntaktycznych są także fragmenty płata skroniowego i ciemieniowego. Dzięki badaniom obrazowym mózgu potwierdzono aktywność zachodzącą podczas wykonywania zadań składniowych w następujących, oprócz wymiennych pól, strukturach kory mózgowej dominującej półkuli:

1) lewym zakręcie czołowym dolnym oraz przedniej części zakrętu skroniowego górnego, dokładniej – czołowej i skroniowej części lewego wieczka<sup>10</sup>;

2) okolicy Wernickego<sup>11</sup>;

3) przedniej części płata skroniowego, przede wszystkim w zakręcie skroniowym górnym i wyspie;

4) lewym obszarze ciemieniowym, ściślej – ciemieniowym dolnym (por. Michalik 2011: 106–107)<sup>12</sup>.

Pomocna w uporządkowaniu przypuszczeń na temat lokalizacji obszaru aktywności mózgu odpowiedzialnego za kompetencję składniową może być tak zwana hipoteza Hickoka. Zgodnie z nią przyjmuje się, że obszar czołowy mózgu bierze udział w rozumieniu zdań tylko wówczas, kiedy czynność ta

---

i modelujące brzmienie głosu; 2) pień mózgu z obszarem śródmózgowym i rdzeniem przedłużonym, organizujący naturalne głosowe reakcje emocjonalne towarzyszące mowie oraz kontrolujący przebiegi intonacyjne; 3) układ limbiczny, utrzymujący stan gotowości do wydawania dźwięków i organizujący brzmienie głosu pod względem rytmu, intonacji; odgrywa także istotną rolę w doborze słów ze względu na ich nacechowanie ekspresywne; 4) śródmózgowy obszar emocjonalnej intonacji, organizujący naturalne reakcje emocjonalne towarzyszące mowie; 5) opuszkę, stanowiącą najniższy poziom kontroli intonacji emocjonalnej w mowie i regulującą scalanie adekwatnych do czynności wydawania głosu i artykułowania dźwięków wzorców intonacji (za: Panasiuk 2014: 390–391).

<sup>10</sup> Tego typu aktywność zaobserwowano podczas badania f-MRI (czynnościową tomografią rezonansu magnetycznego) podczas przetwarzania przez pacjentów mowy syntaktycznie poprawnie skonstruowanej, lecz znaczeniowo pustej, bo zawierającej tzw. pseudo-wyrazy (Mazurkiewicz-Sokołowska 2006: 330).

<sup>11</sup> Wykorzystano w tym celu badanie SPECT – komputerową tomografię emisyjną pojedynczego fotonu, pozwalającą m.in. na uzyskanie informacji o topograficznym rozkładzie neuroprzebieżników i receptorów w mózgu ludzkim (Mazurkiewicz-Sokołowska 2006: 62, 330).

<sup>12</sup> Aktywność tej okolicy odnotowano podczas badania TK – tomografią komputerową (Mazurkiewicz-Sokołowska 2006: 330).

wymaga wzmożonego wysiłku, na przykład podczas przekształcania złożonych struktur zdaniowych. Natomiast przetwarzanie składni w ogóle łączyć należy z funkcjonowaniem struktur płata skroniowego. Gregory Hickok doszedł do takich wniosków, z jednej strony obserwując pacjentów z uszkodzonym mózgiem, z drugiej – analizując aktywność tego obszaru dzięki komputerowemu obrazowaniu mózgu podczas wykonywania zadań syntaktycznych przez osoby zdrowe. Do podobnych konkluzji doszedł Manfred Spitzer. Według niego im bardziej złożone zdania, tym bardziej czołowo są przetwarzane (Hickok, Zurif, Canseco-Gonzales 1993; Hickok 2000<sup>13</sup>; Mazurkiewicz-Sokołowska 2006: 331–332; Spitzer 2007: 246)<sup>14</sup>.

Co interesujące, znaczny wpływ na neurobiologiczne aspekty kompetencji składniowej wywiera praca mózdzku, czyli struktury odpowiadającej w ujęciach tradycyjnych za koordynację ruchów dowolnych, chodu, równowagi oraz kontrolę motoryczną mowy. Nowe stanowiska podkreślają rolę mózdzku w procesach poznawczych, w tym językowych. Przykładowo – jego uszkodzenia mogą powodować: zaburzoną fonologiczną i semantyczną fluencję, agramatyzmy (morfologiczne i składniowe), trudności w nazywaniu, zaburzenia czytania i pisanie, afazję, dyzartrię, obniżenie zdolności metajęzykowych. Natomiast z punktu widzenia neurosyntaktyki interesujące wydają się wyniki badań potwierdzających aktywację prawej półkuli mózdzku podczas następujących zadań językowych: 1) generowania czasowników pasujących semantycznie do wzrokowo prezentowanych rzeczowników; 2) rozumienia zdań niejednoznacznych z punktu widzenia gramatyki; 3) czytania (za: Grabowska 2011: 335–337).

---

<sup>13</sup> Hickok G., *The Left Frontal Convolution Play No Special Role in Syntactic Comprehension*, komentarz [w:] Y. Grodzinsky, *The Neurology of Syntax. Language Use without Broca's Area*, „Behavioral and Brain Sciences”, t. 23: 1–71.

<sup>14</sup> Przytaczając neurolingwistyczne stanowiska na temat kompetencji składniowej interpretowanej neuropsychologicznie, można także dokonywać jej deskrypcji poprzez wyróżnienie dwóch komplementarnych w stosunku do siebie procesów: przetwarzania zdań oraz ich ekspresji. W zakresie przetwarzania zdań wyodrębnia się następujące fazy tego procesu z określonymi miejscami ich zachodzenia: 1) identyfikacja kategorii słowa (rzeczowników i czasowników) – wieczko czołowe; 2) ocena zależności linearnych i strukturalnych w zdaniu – pole Broki; 3) integracja elementów składniowych – lewy tylny górny zakręt skroniowy. Należy dodać, iż pole Broki odgrywa krytyczną rolę w procesach: percepcji rytmu postrzeganego ruchu oraz analizy sekwencji językowych. Z kolei z zakresu analizy neurolingwistycznej ekspresji zdań napotyka się trudności wynikające w konieczności integrowania elementów fonologicznych, prozodycznych, gramatycznych, semantycznych i pamięciowych. W związku z powyższym stwierdzono aktywność następujących struktur mózgowych lewej półkuli: 1) części grzbietowej górnego zakrętu czołowego; 2) przedniej części płata skroniowego; 3) zakrętu wrzecionowatego; 4) zakrętu kąтового; 5) tylnej części zakrętu obręczy (w ciele modzelowatym); 6) dolnego zakrętu czołowego; 7) wieczka czołowego (za: Grabowska 2011: 323–335).

Reasumując: kompetencja składniowa, postrzegana przez pryzmat osiągnięć neuropsychologii – wzbogaconych badaniami ontolingwistycznymi i neurologopedycznymi – jest zależna przede wszystkim od działania szeroko rozpowszechnionej sieci neuronalnej mającej swą lokalizację głównie w strukturach korowych lewej półkuli mózgu ludzkiego.

## Zakończenie

Jeśli przyjmiemy, iż neuropsychologia jest dziedziną wiedzy zajmującą się badaniem związków zachodzących między układem nerwowym człowieka a jego procesami poznawczymi, zawężając zakres refleksji, można jednocześnie założyć, iż neurolingwistyka w centrum swych zainteresowań stawia deskrypcję relacji przebiegających pomiędzy funkcjonowaniem ludzkiego układu nerwowego a procesami językowymi, będącymi jednymi z najważniejszych procesów poznawczych. Taki tok argumentacji, wzbogacony informacjami dotyczącymi zależności między układem nerwowym a kompetencją składniową, upoważnia do wyodrębnienia wąskiej specjalności neurolingwistycznej, którą określić można mianem neurosyntaktyki. Jej definicja mogłaby przyjąć następujący kształt odsyłający do treści wymagających dalszych analiz, opisów i weryfikacji:

Neurosyntaktyka to dziedzina wiedzy będąca działem neurolingwistyki, zajmująca się badaniem związków zachodzących między układem nerwowym człowieka a jego kompetencją składniową.

## Bibliografia

- Brown R., 1980, *Pierwsze zdania w mowie dziecka i szympansa*, [w:] *Badania nad rozwojem języka dziecka*, red. G.W. Shugar, M. Smoczyńska, tłum. Z. Babska et al., Warszawa, s. 342–370.
- Chomsky N., 1982, *Zagadnienia teorii składni*, tłum. I. Jakubczak, Wrocław.
- Damasio A., 1999, *Błąd Kartezjusza. Emocje, rozum i ludzki mózg*, tłum. M. Karpiński, Poznań.
- Grabias S., 2012, *Teoria zaburzeń mowy. Perspektywy badań, typologie zaburzeń, procedury postępowania logopedycznego*, [w:] *Logopedia. Teoria zaburzeń mowy*, red. S. Grabias, M. Kurkowski, Lublin, s. 15–71.
- Grabowska A., 2011, *Mózgowe mechanizmy komunikacji językowej z perspektywy metod neuroobrazowania*, [w:] *Język jako przedmiot badań psychologicznych. Psycholingwistyka ogólna i neurolingwistyka*, red. I. Kurcz, H. Okuniewska, Warszawa, s. 308–347.
- Grochowski M., Karolak S., Topolińska Z., 1984, *Gramatyka współczesnego języka polskiego. Składnia*, red. S. Urbańczyk, Warszawa.

- Grodzinsky Y., 2000, *The Neurology of Syntax. Language Use without Broca's Area*, „Behavioral and Brain Sciences”, t. 23, s. 1–71.
- Grucza F., 1983, *Zagadnienia metalingwistyki. Lingwistyka – jej przedmiot, lingwistyka stosowana*, Warszawa.
- Herzyk A., 2005, *Wprowadzenie do neuropsychologii klinicznej*, Warszawa.
- Hickok G., Zurif E., Canseco-Gonzales E., 1993, *Structural Description of Agrammatic Comprehension*, „Brain and Language”, t. 45, s. 371–395.
- Jodłowski S., 1976, *Podstawy składni polskiej*, Warszawa.
- Kaczmarek B.L.J., 1995, *Mózg, język, zachowanie*, Lublin.
- Kurcz I., Okuniewska H. (red.), 2011, *Język jako przedmiot badań psychologicznych. Psycholingwistyka ogólna i neurolingwistyka*, Warszawa.
- Łuria A.R., 1976a, *Podstawy neuropsychologii*, tłum. D. Kądziaława, Warszawa.
- Łuria A.R., 1976b, *Problemy neuropsychologii i neurolingwistyki*, tłum. E. Madejski, Warszawa.
- Maruszewski Mariusz, 1966, *Afazja. Zagadnienia teorii i terapii*, Warszawa.
- Mazurkiewicz-Sokołowska J., 2006, *Transformacje i strategie wiązania w lingwistycznych badaniach eksperymentalnych*, Kraków.
- Mazurkiewicz-Sokołowska J., 2010, *Lingwistyka mentalna w zarysie. O zdolności językowej w ujęciu integrującym*, Kraków.
- Mecner P., 2005, *Elementy gramatyki umysłu*, Kraków.
- Mesulam M.M., 2009, *Od doznania do poznania*, [w:] *Neuropsychologia. Współczesne kierunki badań*, red. K. Jodzio, Warszawa, s. 233–318.
- Michalik M., 2011, *Kompetencja składniowa w normie i w zaburzeniach. Ujęcie integrujące*, Kraków.
- Michalik M., 2015, *Transdyscyplinarność logopedii – między metodologiczną koniecznością a teoretyczną utopią* (w druku).
- Panasiuk J., 2014, *Neurobiologiczne podstawy mowy*, [w:] *Biomedyczne podstawy logopedii*, red. S. Milewski, J. Kuczkowski, K. Kaczorowska-Bray, Gdańsk, s. 359–409.
- Pąchalska M., 2007, *Neuropsychologia kliniczna. Urazy mózgu. Procesy poznawcze i emocjonalne*, t. 1, Warszawa.
- Rittel T., 1994, *Podstawy lingwistyki edukacyjnej. Nabywanie i kształcenie języka*, Kraków.
- Sarota M., 2013, *Dlaczego logopedzie potrzebna jest neurolingwistyka?*, [w:] *Synergia. Mowa, terapia, wychowanie*, red. M. Michalik, A. Hetman, Jastrzębie-Zdrój – Kraków, s. 39–63.
- Spitzer M., 2007, *Jak uczy się mózg?*, Warszawa.
- Urbańczyk S. (red.), 1992, *Encyklopedia języka polskiego*, Wrocław – Warszawa – Kraków.
- Zyss T., 2013, *Historia badań nad mózgową lateralizacją funkcji językowych*, „Nowa Logopedia”, t. 4: *Interakcyjne uwarunkowania rozwoju i zaburzeń mowy*, red. M. Michalik, A. Siudak, H. Pawłowska-Jaroń, Kraków, s. 43–65.

## **Syntactic Competence as a Study Subject for Neurolinguistic Research: Introduction to Neurosyntactics**

### **Abstract**

The article is a voice in favour of creating a new branch within neurolinguistics which can be described as *neurosyntactics*. The methodological and terminological aspects of this concept are supported by several factors such as the history of neurology, the linguistic arguments, the development of neuropsychology and neurologopedics (especially aphasiology), and the achievements of neurolinguistics as one of the applied sciences. Additionally, creating space for a new and narrow neurolinguistic speciality within the scientific discourse could produce – apart from serving the research purposes – new practical information for the medical, therapeutic, and educational fields.