

<http://dx.doi.org/10.17651/POLON.39.1>

JAN WINKOWSKI

Utrecht Institute of Linguistics OTS, Utrecht University

ORCID: 0000-0002-0301-8471

Przed i aż do. Badanie eksperymentalne dwóch przyimków czasowych*

Wstęp

W niniejszym artykule przedstawiam badanie dotyczące własności przyimków czasowych i tego, jak owe własności wpływają na przetwarzanie tych przyimków przez człowieka.

Używając narzędzi z zakresu semantyki formalnej i pragmatyki eksperymentalnej, przyjrzę się dwóm relacjom czasowym zapisanym w przyimkach *przed* i *aż do*. Być może przyjrzenie się temu, w jaki sposób używamy ich we wnioskowaniach językowych, pozwoli na wyciągnięcie wniosków dotyczących sposobów ludzkiego mówienia o czasie, a w konsekwencji, pośrednio o ludzkiej percepcji czasu. Dwa kolejne akapity mają na celu ogólne wprowadzenie do problemów semantyki i pragmatyki istotnych z punktu widzenia niniejszego artykułu.

Dobre wyjaśnienie tego, czym jest semantyka formalna, podaje Partee (2016): jest to dyscyplina naukowa badająca znaczenie wyrażen języka naturalnego, wywodząca się z logiki, filozofii języka i lingwistyki. Przymiotnik „formalna” ma zaznaczać, że do badania znaczenia używa się narzędzi z zakresu logiki i matematyki, a jednocześnie odwołuje się do wpływu, jaki te dziedziny miały na filozofię i lingwistykę w XX w. Jednymi z istotniejszych cech tego podejścia są: warunki prawdziwościowe wyrażen jako centralny sposób wyjaśniania znaczenia, korzystanie z dokonań logicznej teorii modeli i założenie, że u podłoża semantyki leży zasada kompozycjonalności (tj. znaczenie złożonego wyrażenia jest funkcją znaczenia poszczególnych części wyrażenia).

Pragmatyka rozumiana tu będzie jako dyscyplina badająca relacje między wyrażeniami języka a użytkownikami/użytkowniczkami tych wyrażen. Jednym z istotniej-

* Artykuł ten jest oparty na pracy magisterskiej pt. „Monotonicity properties of *before* and *until*. An experimental study”, Utrecht University 2015.

szych momentów rozwoju tak rozumianej pragmatyki było wygłoszenie przez H.P. Grice'a (1989) serii wykładów, w których zarysował on program badawczy dotyczący wnioskowań konwersacyjnych. W szczególności zademonstrował, jak bardzo dosłowny sens wypowiedzi różni się od tego, co rzeczywiście jest komunikowane. Współczesny eksperymentalny zwrot w tej dyscyplinie polega na zastosowaniu metod psycholingwistycznych do testowania teorii pragmatycznych. Interesujące wyniki dotyczą np. wieku, w którym ludzie zaczynają rozumieć wnioskowania pragmatyczne, czy obciążenia poznawczego wywoływanego przez te wnioskowania (por. np. Noveck 2001; Bott, Noveck 2004; Huang, Snedeker 2009).

Wracając do sedna: celem artykułu jest eksperymentalne zbadanie dwóch rodzajów własności przyimków czasowych. Pierwsza z nich jest ściśle logiczna i dotyczy własności wnioskowań, które opierają się na tych przyimkach. Druga jest związana z przetwarzaniem tych wyrażeń; dotyczy ludzkiej psychologii. Liczę na to, że połączenie tych dwóch perspektyw pokaże związek między formalnymi własnościami pewnych relacji, wyrażeniami je kodującymi i tym, jak wpływa to na ludzkie rozumowanie. Warto dodać tutaj, że choć w polskiej literaturze przedmiotu znajdziemy badania różnych własności przyimków (np. Przybylska 2002; Janowska 2015), a nawet przyimków czasowych (Laskowski 2003, 2005), to wedle mojej wiedzy nie ma wśród nich badań eksperymentalnych opartych na formalnej analizie operatorów kodowanych przez te przyimki.

Artykuł ma następującą strukturę: w dalszej części wstępu przedstawiam motywacje i założenia stojące za głównymi częściami pracy. W kolejnej części przedstawiam analizę przyimków *przed* i *aż do* ze szczególnym uwzględnieniem monotoniczności kodowanych przez nie operatorów. Następnie pokazuję, w jaki sposób ta analiza pozwala na sformułowanie przewidywań eksperymentalnych, i przedstawiam eksperyment oparty na tych przewidywaniach. Artykuł kończy się omówieniem wniosków i problematycznych kwestii.

1.1. Czas i zdarzenia

Johann Anthony Kamp (1979) omawia pewien szczególny sposób reprezentowania czasu przy pomocy zdarzeń. Jak zauważa, wiele informacji wymienianych przez ludzi podczas rozmów dotyczy właśnie zdarzeń. Zazwyczaj istnienie tych ostatnich jest zakładane przez osoby uczestniczące w konwersacji, i w sposób naturalny postulują one pewne relacje między nimi. Ponieważ w tego rodzaju wypowiedziach pojęcie zdarzenia traktowane jest jako termin pierwotny, być może rekonstrukcja dyskursu dotyczącego czasu powinna zaczynać się właśnie od zdarzeń¹.

Są też argumenty natury psychologicznej i filozoficznej na rzecz zdarzeń jako „temporalnych atomów”. Upływu czasu nie postrzegamy w sposób bezpośredni, tylko albo

¹ Szczegóły formalne tej konstrukcji podaję w *Dodatku*.

przez pryzmat zdarzeń, albo – ogólniej – poprzez zmianę stanu rzeczy. Z powodu naszej fizycznej konstrukcji z pewnością nie dostrzegamy chwil. Jak Bertrand Russell uważał w jednym ze swoich wykładów:

Nawet jeżeli istnieje świat fizyczny, taki jak przewiduje matematyczna teoria ruchu, poruszenia naszych organów zmysłowych powodują wrażenia, które nie są jedynie i ściśle chwilowe. Zatem chwile nie są w danych dostępnych naszemu doświadczeniu i musimy albo je wywnioskować, albo skonstruować. Trudno sobie wyobrazić, jak mogłyby być poprawnie wywnioskowane; zatem pozostaje nam to, że są przez nas konstruowane (Russell 1914, wykład IV cytowany w: Hamm, Bott 2014).

Chwile można skonstruować, wychodząc od pojęcia zdarzenia. Sam ten fakt wydaje się dobrym argumentem, żeby uznać ich istotność. Dodatkowo badania nad percepcją czasu sugerują, że zdarzenia dobrze nadają się do wyjaśniania związanych z nią zjawisk.

Od pewnego czasu w psychologii zaczęto badać związek między percepcją zdarzeń a strukturami nakładanymi na zmieniający się stan rzeczy. Np. badania Zacks, Tversky i Iyer (2001) sugerują, że mamy naturalną skłonność do postrzegania czasu jako składającego się z nieciągłych zdarzeń. Co więcej, wydaje się, że układamy zdarzenia w złożone hierarchie. To znaczy, że każde z „większych” zdarzeń składa się z mniejszych zdarzeń, a zdarzenia z danego poziomu zachowują porządek względem innych zdarzeń ze swojego poziomu. Tego rodzaju wyniki dają dodatkową psychologiczną motywację do traktowania zdarzeń jako czasowych atomów.

1.2. Przyimki czasowe

Przyimki czasowe stanowią wdzięczny materiał do badań nad przejawami percepcji czasu w języku naturalnym. Po pierwsze są wszechobecne. Po drugie uprawomocniają ciekawe schematy inferencyjne, które można wykorzystać eksperymentalnie (por. też: Zwarts, Winter 2000).

Na przykład *przed* jest przechodnie² tak samo jak kwantyfikator uniwersalny, a *podczas (gdy)* jest symetryczne, podobnie jak kwantyfikator szczegółowy (tu i niżej pozioma kreska oddziela przesłanki od wniosku):

| | |
|------------------|-------------------------|
| A przed B | wszystkie A są B |
| <u>B przed C</u> | <u>wszystkie B są C</u> |
| A przed C | wszystkie A są C |

Tabela nr 1. Porównanie *przed* i *wszystkie*.

| | |
|------------------------|------------------------|
| A podczas gdy B | niektóre A są B |
| <u>B podczas gdy A</u> | <u>niektóre B są A</u> |

Tabela nr 2. Porównanie *podczas* *gdy* i *niektóre*.

² *Przechodnie* w sensie logicznym. To znaczy, że jeżeli relacja R zachodzi między dowolnymi obiektami a i b oraz zachodzi między b i c, to musi zachodzić też między a i c.

Przypuśćmy, że od strony semantycznej przyimki czasowe kodują pewne operatory. Badając własności tych (idealizowanych) operatorów, badamy semantykę przyimków. Dodatkowo, jak się okaże niżej, własności tychże operatorów pozwalają na wysunięcie dających się testować eksperymentalnie hipotez. W tekście zbadane zostaną dwa przyimki: *przed* i *aż do*.

Semantyka *przed* i *aż do*, monotoniczność

2.1. *Przed*

Mówiąc, że zdarzenie *a* jest przed zdarzeniem *b*, chcemy powiedzieć przynajmniej, że *a* jest wcześniej od *b*. Jednak to nie wszystko. Przyjrzyjmy się poniższemu zdaniu:

*Musi się skupić, skoncentrować niczym sztangista przed dźwignięciem gigantycznego ciężaru*³.

Są tu dwa zdarzenia: *koncentrowanie się* i *dźwignięcie ciężaru*. Przy minimalnym założeniu, że pierwsze jest wcześniej niż drugie, możliwe są przynajmniej dwie interpretacje:

1. *Koncentrowanie się* trwa przez jakiś czas *t*, ale kończy się wraz z rozpoczęciem *dźwigniania*.

2. *Koncentrowanie się* rozpoczęło się w czasie *t*₁, a w czasie *t*₂ rozpoczyna się *dźwignianie*, *koncentrowanie się* trwa też w *t*₂.

Mówiąc, że *a* jest przed *b*, niekoniecznie mamy na myśli to, że pierwsze wydarzenie skończyło się, zanim drugie się rozpoczęło. W przykładzie podanym wyżej chodzi właśnie o zaznaczenie, że pierwsze z tych zdarzeń jedynie rozpoczęło się przed drugim. Co więcej, interpretacja 1 jest raczej niedostępna – zazwyczaj podczas dźwigniania ciężarów dźwigająca osoba pozostaje skoncentrowana.

Interpretacja 2. zakłada o wiele więcej niż tylko bycie wcześniej w czasie. Anscombe (1964) sugeruje, że zdania składowe wprowadzane przez przyimek *before* należy analizować tak, jakby chwile, w których dzieją się opisywane przez nie zdarzenia, były związane kwantyfikatorem ogólnym. W takim razie interpretacja 2. wyglądałaby następująco:

Definicja *a* przed₁ *b* jest prawdziwe wtedy i tylko wtedy, gdy (dalej wtw.)⁴

1. W pewnym *t*₁ dzieje się *a*.
2. Dla każdego *t*₂ takiego, że *b* dzieje się w *t*₂, *t*₁ poprzedza *t*₂.

³ Jeżeli nie zaznaczono inaczej, wszystkie przykłady pochodzą z Narodowego Korpusu Języka Polskiego, 1800 mln segmentów (<http://nkjp.pl>), Przepiórkowski i in. 2012.

⁴ Uwaga notacyjna: przyimek zapisany kursywą oznacza naturalnojęzykowy przyimek. Przyimek zapisany kursywą z indeksem oznacza konkretny logiczny operator. Kursywą bez indeksu zapisane są również inne wprowadzane operatory. Obawiam się, że nie jestem tu zbyt konsekwentny, jednak zamierzone znaczenie powinno być zrozumiałe w danym kontekście.

Na przykład *leniuchowanie* [było] *przed świętami* oznacza, że jest chwila t_1 , w której ma miejsce *leniuchowanie* i t_1 poprzedza każdą chwilę t_2 taką, że odbywają się w niej święta.

W podobny sposób pomysł Anscombe rekonstruowany jest w: Beaver i Condoravdi (2003). Zauważmy, że warunek 2. w żaden sposób nie przesądza o tym, co się dzieje ze zdarzeniem a w t_2 . Pozwala to na pewną niedookreśloność *przed* – obie rozpatrywane powyżej interpretacje są dostępne. Z drugiej strony wiązanie zmiennych chwil za pomocą kwantyfikatora ogólnego jest problematyczne (por. też: Landman 1991). Otóż wedle tej definicji *a przed b* jest prawdziwe, nawet jeżeli nie istnieje chwila, w której dzieje się b . Beaver i Condoravdi (2003) wykorzystują to do skonstruowania „problemów keczupowych”. Rozważmy zdanie:

(K) *Dawid jadł mnóstwo keczupu przed zdobyciem wszystkich złotych medali na igrzyskach w Sydney.*

Zgodnie z warunkami z definicji *przed*₁, to zdanie jest prawdziwe, gdy oba poniższe warunki są spełnione:

1. jest taka chwila t , w której Dawid je mnóstwo keczupu,
2. każda chwila t' taka, że Dawid zdobywa w niej wszystkie złote medale na igrzyskach w Sydney, jest poprzedzana przez t .

Widać, że powyższe warunki nie gwarantują istnienia chwili t' . W związku z tym może nie być żadnej chwili, w której Dawid zdobył wszystkie złote medale, a jednak definicja *przed*₁ wciąż każe nam uznać zdanie (K) za prawdziwe.

To może wydawać się trochę dziwaczne. Zastanówmy się, czy jest to mocny argument przeciw definicji *przed*₁. Po pierwsze można nie chcieć wykluczać pewnych interpretacji na poziomie semantyki. Być może, gdy mówimy, że jedna rzecz wydarzyła się przed drugą, chcemy tylko ustawić je w pewnej relacji, istnienie drugiej rzeczy zupełnie nas nie obchodzi. Poza tym rozstrzygnięcie pewnych kwestii może nie być w zasięgu naszych możliwości poznawczych. Np. mimo że od igrzysk z Sydney minęło już dużo czasu, tak naprawdę wciąż nie możemy być pewni, czy Dawidowi rzeczywiście nie zostaną przyznane wszystkie złote medale w wyniku serii mało prawdopodobnych zdarzeń, jak np. olbrzymi skandal korupcyjno-dopingowy obejmujący wszystkich zawodników, który zostanie ujawniony dopiero w 2030 roku⁵.

Można też argumentować, że wchodzi tu w grę kwestie pragmatyczne. Perswazyjna siła problemów z keczupem bierze się stąd, że zakładamy, iż siedemnaście lat temu Dawid rzeczywiście zdobył wszystkie medale w Sydney. Jest tak, ponieważ *przed* wprowadza presupozycję⁶, tzn. przyjmujemy, że istnienie zdarzenia, o którym

⁵ Igrzyska w Sydney miały miejsce w roku 2000. Ta historyjka ma oczywiście sens, gdy chodzi o medale (potencjalnie) zdobyte przez Dawida, nie o wszystkie medale w ogóle.

⁶ Wszędzie w tekście przez „presupozycję” rozumiem tzw. presupozycję pragmatyczną. Por. np. Geurts 1999.

mowa, we frazie wprowadzanej przez *przed* jest oczywiste. Żeby zapobiec takiemu odczytaniu zdań z *przed*, możemy przyjąć, że zdania, w których presupozycje pewnej klasy wyrażen nie są spełnione, są bezsensowne. Zatem w sytuacji, w której Dawid nie zdobył wszystkich medali na igrzyskach w Sydney, prawdziwość (K) byłaby nieokreślona. Porównajmy też poniższe przykłady:

Kontekst: *Maria udowadnia hipotezę Goldbacha, nie ma katastrofy nuklearnej.* Zdanie: *Maria udowodniła hipotezę Goldbacha przed katastrofą nuklearną, w wyniku której wszyscy ludzie zamienili się w Zombie.*

Prawdziwość: nieokreślona, ponieważ presupozycja wprowadzana przez *przed* jest niespełniona.

Kontekst: *Zofia obserwuje homoseksualne pingwiny, tsunami zmiata Nowy Jork z powierzchni ziemi.* Zdanie: *Zofia obserwowała homoseksualne pingwiny przed tsunami, które zmiotło Nowy Jork z powierzchni ziemi.*

Prawdziwość: zdanie jest prawdziwe, ponieważ odpowiednie presupozycje są spełnione.

Te argumenty mogą mimo wszystko wydawać się nieprzekonywające. W takiej sytuacji pozostaje nam związanie chwili t_2 kwantyfikatorem szczegółowym na poziomie semantyki. Tak rozwiązuje to Heinämäki (1972) (za: Beaver, Condoravdi 2003).

Definicja *a przed₂ b* jest prawdziwe wtw.:

1. W pewnej chwili t_1 dzieje się *a*.
2. W pewnej chwili t_2 dzieje się *b*.
3. t_1 poprzedza t_2 .

Wracając do przykładu z leniuchowaniem, wedle tej definicji *leniuchowanie [było] przed świętami* oznacza, że jest chwila t_1 , w której ma miejsce leniuchowanie, i ta chwila t_1 poprzedza pewną konkretną chwilę t_2 taką, że odbywają się w niej święta. Różnica może nie wydawać się zbyt duża, ale ma istotne konsekwencje: definicje te różnią się schematami wnioskowań, które uprawomocniają. Np. w *przed₂* nie ma mowy o presupozycji egzystencjalnej, ponieważ istnienie chwili t_2 zakładamy na poziomie semantyki.

Poniżej spróbuję rozstrzygnąć, która z tych definicji lepiej pasuje do danych empirycznych. Najpierw jednak omówię wyrażenie przyimkowe *aż do*.

2.2. *Aż do*

Gdy mówię:

1. *Czytałam aż do zapadnięcia zmroku.* (zmodyfikowane zdanie z NKJP)

chcę wyrazić przynajmniej tyle, że była pewna chwila t_1 , w której rozpoczęło się moje czytanie, i że w dowolnej chwili t_2 , która była między chwilą t_1 a zapadnięciem zmroku, czytanie wciąż miało miejsce. Nie jest zupełnie jasne, jak gęsto chwile czytania powinny być obok siebie. To znaczy: czy jeżeli na chwilę oderwę się od lek-

tury, żeby napić się wody, to zdanie 1 jest fałszywe? (por. np. Nouwen 2008). Druga, równie problematyczna kwestia dotyczy zakończenia wzmiankowanej czynności. Czy punkt, w którym się ona kończy, wynika z semantycznych własności wyrażenia *aż do* czy może jest determinowany pragmatycznie? W tym drugim przypadku byłby to rodzaj implikatury skalarnej i powinniśmy móc to wnioskowo odwołać. Porównajmy:

2. *Czytałam aż do zapadnięcia zmroku, a tak naprawdę o wiele dłużej.*

Trudno jest ocenić akceptowalność powyższej wypowiedzi. Co więcej, jej akceptowalność nie musi świadczyć na korzyść powyższej interpretacji.

Być może rozumiemy sytuację w 2. jako nieciągłą. Tzn. nadawczyni zaczęła czytać w chwili t_1 , w okolicach zmroku zrobiła sobie (jakoś istotną z jej punktu widzenia) przerwę, po czym ponownie podjęła czytanie. Gdyby to była poprawna interpretacja, to punkt końcowy byłby zapisany w semantyce wyrażenia, a pozorne odwołanie nie byłoby żadnym odwołaniem, tylko aktem zmuszającym odbiorcę do uzgodnienia narastającej sprzeczności.

Inny argument przeciw pragmatycznemu odczytaniu *aż do* jest związany z wnioskowaniami na nim opartymi. Być może operator *aż do* jest nieprzechodni (chodzi o przechodność logiczną, por. przypis 1). Rozważmy takie wnioskowanie:

Zuzanna oglądała film aż do kolacji.
Zuzanna jadła kolację aż do północy.

 ?? *Zuzanna oglądała film aż do północy.*

Wydaje się bardzo wątpliwe, że powyższe wnioskowanie jest poprawne. Jest to jakiś argument na rzecz interpretacji, w której punkt końcowy jest zapisany w semantyce *aż do*.

Posiłkując się powyższymi intuicjami, można zaproponować trzy definicje *aż do* o różnej sile. Poniżej omawiam tylko pierwszą z nich, różnice między nią a pozostałymi pokazane są za pomocą przykładu.

Definicja *a aż do₁ b* jest prawdziwe wtw.:

1. W pewnej chwili t_1 dzieje się *a*.
2. W pewnej chwili t_3 dzieje się *b*.
3. Dla dowolnej chwili t_2 , takiej że t_1 poprzedza t_2 , a t_2 poprzedza t_3 , *a* dzieje się również w t_2 .

Na przykład (B) *Czytałam aż do wyczerpania się baterii* oznacza, że:

1. Jest chwila t_1 , w której ma miejsce *czytanie*.
2. Jest chwila t_3 , w której ma miejsce *wyczerpanie baterii*.
3. W każdej chwili między t_1 a t_3 również ma miejsce *czytanie*.

To jest minimalna definicja *aż do*. Jedyny warunek, który narzuca ona na zdarzenie a , to ciągłość trwania – to znaczy, że zdarzenie a ma trwać przez jakiś czas bez przerw. Być może dziwną cechą powyższej definicji jest brak ograniczeń narzucających na kolejność zdarzeń a i b . Zgodnie z tą definicją, jeżeli b poprzedza a , to a *aż do* b jest prawdziwe, ponieważ brak chwili t_2 nie przeszkadza w spełnieniu warunku 3. Ta definicja pozostawia większość cech wyrażenia *aż do* pragmatyce.

Można usunąć tę dziwaczość, stwierdzając wprost, które zdarzenie dzieje się przed którym. Tego rodzaju zabieg zastosowany jest w definicji *aż do*₂ (podobną wersję można znaleźć w: Kamp 1968 i De Swart 1996). W związku z tym przykład (B) należy wzbogacić o dodatkowy warunek:

4. Chwila t_1 ma miejsce przed chwilą t_2 .

W związku z czym dostajemy następującą definicję:

Definicja a *aż do*₂ b jest prawdziwe wtw.:

1. W pewnej chwili t_1 dzieje się a .
2. W pewnej chwili t_3 dzieje się b .
3. Dla dowolnej chwili t_2 , takiej że t_1 poprzedza t_2 , a t_2 poprzedza t_3 , a dzieje się również w t_2 .
4. t_1 poprzedza t_3 .

Definicja *aż do*₃ jest najmocniejszą z definicji. Jest w niej *explicite* zapisany punkt końcowy, większość cech operatora jest rozwiązywanych po stronie semantyki, a nie pragmatyki. W związku z tym przykład (B) należy wzbogacić o kolejny warunek:

5. *Czytanie* nie dzieje się w chwili t_3 .

Zatem mamy:

Definicja a *aż do*₃ b jest prawdziwe wtw.:

1. W pewnej chwili t_1 dzieje się a .
2. W pewnej chwili t_3 dzieje się b .
3. Dla dowolnej chwili t_2 , takiej że t_1 poprzedza t_2 , a t_2 poprzedza t_3 , a dzieje się również w t_2 .
4. t_1 poprzedza t_3 .
5. a nie dzieje się w t_3 .

Żeby doprecyzować, zauważmy, że w pierwotnej wersji definicji nic nie zabrania zdarzeniu a (czyli *czytaniu* z naszego przykładu) dzieć się również w t_3 (punkt 3. mówi tylko o tym, że w chwilach między t_1 i t_3 dzieje się a , nie mówi nic o tym, co się dzieje lub nie w t_3). Upraszczając, w pierwotnej wersji *aż do* miałyby wprowadzać impli-

katurę, w związku z czym odbiorcy wnioskowaliby, że a nie należy do t_3 (ale mogłoby, np. gdyby w dalszej części wypowiedzi byłoby to wprost wyrażone).

2.3. Monotoniczność

Omawiane operatory czasowe oznaczają pewną relację między zdarzeniami. Pozwala to na analizowanie znaczenia operatora przez pryzmat własności danej relacji. Tego typu analizy należą do klasyki literatury dotyczącej kwantyfikacji (np. Barwise, Cooper 1981, Van Benthem 1984, Keenan, Westerståhl 1997), w szczególności tzw. kwantyfikatorów uogólnionych. Poniżej przyjmuję powszechną interpretację, zgodnie z którą wyrażenia kwantyfikujące, takie jak *każdy*, *niektóre* itp., oznaczają relację między podzbiorem uniwersum. W związku z tym *każdy nosorożec* oznacza zbiór podzbiorów uniwersum, do których należy każdy nosorożec. Wyrażenie *Każdy nosorożec jest włochaty* jest prawdziwe wtw., gdy zbiór nosorożców jest podzbiorem zbioru rzeczy włochatych.

Mówimy, że kwantyfikator jest monotonicznie rosnący, gdy pozwala na wnioskowanie z podzbiorów do nadzbiorów. Na przykład *wszystkie* (A, B) jest monotonicznie rosnący w drugim (prawym) argumencie, ponieważ ze zdania: *Wszystkie nosorożce szybko biegną*, wynika zdanie: *Wszystkie nosorożce biegną*.

Mówimy, że kwantyfikator jest monotonicznie malejący, gdy pozwala na wnioskowanie z nadzbiorów do podzbiorów. Na przykład *żaden* (A, B) jest monotonicznie malejący w drugim argumencie, ponieważ ze zdania: *Żadna łasica nie lata*, wynika zdanie: *Żadna łasica nie lata szybko*.

Kwantyfikator jest niemonotoniczny, gdy nie jest ani monotonicznie rosnący, ani monotonicznie malejący. Np. kwantyfikator *dokładnie n* (A, B) jest niemonotoniczny, ponieważ ze zdania: *Dokładnie trzy orangutany lubią zielone orzechy*, nie wynika zdanie: *Dokładnie trzy orangutany lubią orzechy* (być może jakieś orangutany lubią orzechy innego koloru) ani zdanie: *Dokładnie trzy małpy lubią zielone orzechy* (być może inne małpy też lubią zielone orzechy).

W powyższych przykładach monotoniczność dotyczyła relacji wynikania. Może ona jednak dotyczyć innych relacji. W szczególności, tak jak niżej, może dotyczyć np. relacji między zdarzeniami albo relacji między chwilami. Pojawia się tu pewien problem. Otóż chwile i zdarzenia są abstrakcyjnymi obiektami, które jako takie nie mają bezpośrednich reprezentacji w języku naturalnym. W związku z tym poniższe przykłady są łatwe do zakwestionowania. Warto pamiętać, że własności obiektów, które one ilustrują, są pewnego rodzaju idealizacjami mającymi pozwolić na precyzyjny pomiar własności danych wyrażen. Dokładniej omawiam ten problem na końcu artykułu.

Uwaga notacyjna: piszę „EMON \downarrow ”, gdy chodzi o relację monotonicznie malejącą w prawym (drugim) argumencie. Zapis „ \downarrow EMON” oznaczałby analogiczną relację, ale w lewym (pierwszym) argumencie. Podobnie dla \uparrow .

Monotoniczność zdarzeń (*event monotonicity* – **EMON**). Operator czasowy T jest monotonicznie rosnący/malejący względem zdarzeń wtw.

- (a) rosnący (EMON \uparrow) wtw. $\forall e, a, b \in E [(a \sqsubseteq b) \rightarrow (T(e, a) \rightarrow T(e, b))]$
 (b) malejący (EMON \downarrow) wtw. $\forall e, a, b \in E [(a \sqsubseteq b) \rightarrow (T(e, b) \rightarrow T(e, a))]$

Operator jest monotoniczny względem zdarzeń, gdy zachowuje lub odwraca zawieranie się zdarzeń. Na przykład:

EMON \downarrow $\frac{\text{Założmy: tańczenie jest podzdarzeniem bawienia się}}{\text{Justyna wzięła prysznic przed zabawą.}} \\ \text{Justyna wzięła prysznic przed tańcami.}$

\uparrow EMON $\frac{\text{Założmy: mycie włosów jest podzdarzeniem mycia się}}{\text{Justyna umyła włosy przed wyjściem z domu.}} \\ \text{Justyna wzięła prysznic przed wyjściem z domu.}$

Monotoniczność poprzedzania (*precedence monotonicity* – PMON). Operator czasowy (T) jest monotonicznie rosnący/malejący względem czasowego poprzedzania wtw.

- (a) rosnący (PMON \uparrow) wtw. $\forall e, a, b \in E [(a \prec b) \rightarrow (T(e, a) \rightarrow T(e, b))]$
 (b) malejący (PMON \downarrow) wtw. $\forall e, a, b \in E [(a \prec b) \rightarrow (T(e, b) \rightarrow T(e, a))]$

Operator jest monotonicznie rosnący (malejący) względem czasowego poprzedzania, gdy zachowuje (odwraca) porządek zdarzeń w czasie. Na przykład:

PMON \uparrow $\frac{\text{Założmy: tańczenie jest przed rozmawianiem}}{\text{Zuzanna piła przed tańcami.}} \\ \text{Zuzanna piła przed rozmawianiem.}$

PMON \downarrow $\frac{\text{Założmy: mycie podłogi jest przed zamykaniem drzwi}}{\text{Jan zamknął drzwi przed pójściem do domu.}} \\ \text{Jan umył podłogę przed pójściem do domu.}$

Monotoniczność wynikania (*entailment monotonicity* – ENTAIL). Operator czasowy (T) jest monotonicznie rosnący/malejący względem wynikania wtw.

- (a) rosnący (ENTAIL \uparrow) wtw. $\forall p, q, r [(p \Rightarrow q) \rightarrow (T(r, p) \rightarrow T(r, q))]$
 (b) malejący (ENTAIL \downarrow) wtw. $\forall p, q, r [(p \Rightarrow q) \rightarrow (T(r, q) \rightarrow T(r, p))]$

Operator jest monotonicznie rosnący (malejący) względem wynikania, gdy zachowuje (odwraca) wynikanie. Na przykład:

\uparrow ENTAIL $\frac{\text{Założmy: z wściekłego pisania wynika pisanie}}{\text{Piotr pisał wściekle aż do zrobienia literówki.}} \\ \text{Piotr pisał aż do zrobienia literówki.}$

Założmy: ze światła zgasły i włączył się alarm wynika światła zgasły
ENTAIL↓ Anna pisała przed zgaśnięciem światel.
 Anna pisała przed zgaśnięciem światel i włączeniem się alarmu.

Omówione definicje operatorów mają różne własności monotoniczności (niektóre dowody podane są w dodatku). Pozwala to na eksperymentalne sprawdzenie, która z definicji właściwie modeluje operator zakodowany w danym przyimku.

3. Eksperyment

Ponieważ własności monotoniczności operatorów bezpośrednio przekładają się na rodzaje wnioskowań naturalno-językowych uprawomocniane przez te operatory, możemy użyć opisanych definicji do przetestowania, która z nich najlepiej modeluje dane przyimki. Przykładowo definicja *przed*₁ jest monotonicznie malejąca względem zdarzeń w drugim argumencie. W związku z tym w sytuacji, w której wiemy, że zdarzenie *tańczenia* było w trakcie zdarzenia *bawienie się*, i dodatkowo wiemy, że *Justyna wzięła prysznic przed zabawą*, to wedle definicji *przed*₁ Justyna wzięła prysznic również przed tańczeniem. Tego typu wnioskowanie nietrudno jest przełożyć na eksperyment.

3.1. Przewidywania

Zależność między konkretnymi definicjami a przewidywanymi wartościami monotoniczności przedstawiona jest w tabeli nr 3. (niektóre dowody znajdują się w dodatku).

| Definicja | EMON | PMON | ENTAIL |
|---------------------------|----------|------------|----------|
| <i>przed</i> ₁ | ↑EMON↓ | ↓PMON↑ | ↑ENTAIL↓ |
| <i>przed</i> ₂ | ↑EMON↑ | ↓PMON↑ | ↑ENTAIL↑ |
| <i>aż do</i> ₁ | ↑EMON↑ | ↑PMON↓ | ↑ENTAIL↑ |
| <i>aż do</i> ₂ | ↑EMON↑ | (-)PMON(-) | ↑ENTAIL↑ |
| <i>aż do</i> ₃ | ↑EMON(-) | (-)PMON(-) | ↑ENTAIL↑ |

Tabela nr 3. Własności monotoniczności ze względu na definicję.

Poza sprawdzaniem hipotez dotyczących definicji operatorów dobrym pomysłem wydaje się również sprawdzenie statusu „punktu końcowego” w definicjach *aż do*. Zgodnie z wieloma pracami dotyczącymi styku semantyki z pragmatyką (Bott, Noveck 2004; Breheny, Katsos, Williams 2006; De Neys, Schaeken 2007 itp.) wydaje się, że wywieranie obciążenia poznawczego (np. w postaci krótszego czasu, w którym trzeba dać odpowiedź) na badanych i badane utrudnia interpretację pragmatyczną niektórych wyrażzeń, szczególnie takich, które wprowadzają implikaturę⁷. Ponieważ punkt końco-

⁷ Trzeba zauważyć, że to, czy wnioskowania pragmatyczne niosą ze sobą dodatkowy koszt poznawczy, jest przedmiotem ożywionej dyskusji. Wydaje się, że jest tak w przypadku implikatur (choć por. Grodner i in. 2010). Raczej nie jest w przypadku innych typów wnioskowań pragmatycznych. Dziękuję anonimowemu recenzentowi/recenzentce za zwrócenie uwagi na ten fakt.

wy w operatorze *aż do* analizuje się czasem jako implikaturę (Nouwen 2008), kolejna hipoteza dotyczy związku czasu z odpowiedziami. Jeżeli punkt końcowy w operatorze *aż do* jest wynikiem implikatury, to odpowiedzi pomiędzy warunkami z różnym czasem przeznaczonym na ich udzielenie powinny być różne.

3.2. Opis eksperymentu

Eksperyment był zadaniem na wnioskowanie językowe. Badanej/badanemu przedstawione były informacje dotyczące rozkładu dnia dzieci w przedszkolu. Następnie wyświetlane było zdanie (przesłanka) opisujące sytuację konkretnego dziecka. Należało stwierdzić, czy kolejne zdanie (wniosek) wynika z przesłanki.

Rozkład dnia był zaprezentowany w formie tabeli na początku eksperymentu. Uproszczona wersja tabeli była wyświetlana nad pytaniami przez cały czas trwania eksperymentu. Przykładowe pytanie jest przedstawione poniżej.

11–14 Gry i zabawy

14–15 Obiad

15–18 Zajęcia popołudniowe, w tym: 17–18 Muzyka

Czy zdanie B jest prawdziwe?

A: Zuzia – średniak – bawiła się w berka przed muzyką.

B: Zuzia – średniak – bawiła się w berka przed zajęciami popołudniowymi.

Eksperyment był wykonany i przeprowadzony za pomocą darmowego serwisu internetowego „ibexfarm” (<http://spellout.net/ibexfarm>). Przed rozpoczęciem eksperymentu wyświetlana była informacja dotycząca ogólnego celu badania. Następnie należało wypełnić krótki kwestionariusz. Miało to umożliwić kontrolowanie drugorzędnych, z punktu widzenia eksperymentu, zmiennych (np: język ojczysty, liczba znanych języków, płeć, wykształcenie itp.). Przed właściwym eksperymentem osoby badane były jeszcze zaznajamiane z zasadami eksperymentu i przechodziły krótką sesję treningową.

Dwie podstawowe zmienne niezależne (rodzaj operatora czasowego i monotoniczność) były kontrolowane poprzez manipulację kolejnością zdań lub przez zmienianie słów w pytaniach. Trzecia zmienna, czyli czas wyświetlania bodźca, była realizowana przez losowanie grup czasowych przez uczestniczki/uczestników (4 s lub 10 s).

Cała procedura wyglądała następująco: uczestniczce wyświetlany był ekran z uproszczoną tabelką u góry. Na jej sygnał (naciśnięcie spacji na klawiaturze) wyświetlana była przesłanka. Powtórne naciśnięcie spacji powodowało wyświetlenie wniosku. Oba zdania były widoczne przez czas zależny od wylosowanej grupy, po tym czasie oba zdania znikaly i pojawialo się pytanie: „Czy zdanie B jest prawdziwe?”. Trzeba było wybrać jedną z dwóch możliwości („Tak” lub „Nie”).

Do dwudziestu czterech zdań pomiarowych (trzy rodzaje monotoniczności, dwa pomiary na monotoniczność, dwa operatory, dla bezpieczeństwa każdy pomiar był wykonywany na dwóch różnych zdaniach) dodane zostały dwadzieścia cztery wypełniacze (zdania z innymi przyimkami czasowymi: *po* i *podczas*), których celem było poprawienie pewności pomiaru. Wśród nich osiem zdań było zdaniami kontrolnymi, sprawdzającymi podstawowe zrozumienie zadania.

| | <i>przed</i> | | <i>aż do</i> | |
|---------|--------------|-----|--------------|-----|
| | tak | nie | tak | nie |
| EMON↑ | 26% | 74% | 19% | 81% |
| EMON↓ | 83% | 17% | 26% | 74% |
| PMON↑ | 83% | 17% | 10% | 90% |
| PMON↓ | 17% | 83% | 19% | 81% |
| ENTAIL↑ | 82% | 18% | 78% | 22% |
| ENTAIL↓ | 47% | 53% | 31% | 69% |

Tabela nr 4. Sumaryczne wyniki dla obu przyimków.

3.3. Omówienie wyników

W eksperymencie wzięły udział siedemdziesiąt cztery osoby. Były to głównie kobiety ($n = 54 = 73\%$)⁸. Najstarsza osoba miała sześćdziesiąt siedem lat, najmłodsza dziewiętnaście (średnia = 31,8, mediana = 27). Większość osób miało wyższe wykształcenie ($n = 61 = 82\%$). Tylko jedna osoba zgłosiła narodowość inną niż polska, dwie zgłosiły, że ich językiem ojczystym nie jest polski. Zazwyczaj badane osoby mówiły przynajmniej dwoma obcymi językami (min = 0, max = 7, mediana = 2).

Usunięte z wyników zostały tylko te osoby, które zadeklarowały, że ich językiem ojczystym nie jest polski. Wiele osób ($n = 24 = 33\%$) odpowiedziało źle przynajmniej na część pytań kontrolnych. Z pewnością wskazuje to na jakiegoś rodzaju wadę eksperymentu. Mogła być ona związana albo z pytaniami kontrolnymi, albo z procedurą badawczą. Jednak ponieważ wszyscy badani/-e odpowiedzieli dobrze przynajmniej na część pytań kontrolnych, wskazanie dokładnego progu akceptacji odpowiedzi zawsze byłoby arbitralne.

Trzydzieści dwie (44%) osoby zostały przydzielone do grupy z długim czasem. Dało to łącznie 768 odpowiedzi na pytania pomiarowe (odpowiednio 960 odpowiedzi w grupie z krótkim czasem). W przypadku *przed* nie było istotnej różnicy między grupami: $p = 0.634$, $\chi^2 = 0.226$, inaczej dla *aż do*: $p = 0.011$, $\chi^2 = 6.525$, co wskazuje na istotne różnice między grupami. Sumaryczne wyniki dla obu grup podane są w tabeli nr 4.

3.3.1. *Przed*

Wyniki dla *przed* są w miarę jednorodne. Poza warunkiem ENTAIL są zgodne z definicją *przed*₁. Interesujący fakt jest związany z brakiem różnic między odpowiedziami

⁸ Różnica w odpowiedziach nie była statystycznie istotna: $p = 0.140$, $\chi^2 = 2.180$.

udzielanymi w różnych czasach. Jeżeli nie kwestionujemy założenia, że pragmatyczne wnioski znikają przy obciążeniu poznawczym, to należałoby stwierdzić, że *przed* nie wprowadza żadnych efektów pragmatycznych. Tak jednak nie jest. Jak pisałem wyżej, *przed* wprowadza presupozycję. Najwyraźniej presupozycja była nieczuła na użyte w eksperymencie obciążenie poznawcze.

Wyjaśnienia wymaga niezgodność odpowiedzi w warunku ENTAIL z przewidywaniami. Najprawdopodobniej ma to związek z charakterystyczną procedurą badawczą. Badani są przyzwyczajani do tego, że każda informacja, o którą się pyta, jest potwierdzona w rozkładzie dnia. W warunku ENTAIL tak nie jest. Porównajmy ENTAIL↓:

A: Tomek – średniak – rysował przed pójściem do domu.

B: Tomek – średniak – rysował przed pójściem do domu i grą w piłkę.

W warunku ENTAIL↑ zdania z powyższego przykładu byłyby zamienione miejscami. W takiej sytuacji przesłanka stwierdza istnienie dwóch zdarzeń i zaakceptowanie wniosku wydaje się oczywiste. W warunku ENTAIL↓ jest na odwrót: Badany/-a musiał/-a stwierdzić istnienie presuponowanego zdarzenia, pomimo że żadne dostępne dane nie pozwalały mu tego zrobić. Podobna liczba odpowiedzi „Tak” i „Nie” sugeruje, że w bardziej sprzyjającym otoczeniu eksperymentalnym badane/-i mogłyby/mogłoby wybierać odpowiedzi zgodne z warunkiem ENTAIL↓.

Powyższa analiza opiera się na tzw. wynikaniu Strawsona Von Fintel (1999). Wniosek „strawsońsko” wynika z przesłanek wtw., gdy wynika on z przesłanek po dodaniu zdania stwierdzającego prawdziwość wszystkich presupozycji wprowadzanych przez wszystkie użyte zdania.

To wszystko wskazuje na *przed*₁ jako właściwą definicję *przed*. Należałoby tylko dodać, że *przed* wprowadza presupozycję i w związku z tym jest monotonicznie malejące w drugim argumencie względem wynikania Strawsona.

3.3.2. *Az do*

Wyniki dla *az do* istotnie różniły się między grupami czasowymi. Największe różnice były między warunkami PMON↑ i EMON↓ (odpowiednio: $p = 0,003$, $\chi^2 = 8,739$, $p = 0,063$, $\chi^2 = 3,461$). Dla pozostałych różnice były pomijalne. Różnice w obu przypadkach były na korzyść odpowiedzi „Tak” w grupie z krótkim czasem. W przypadku EMON↓: 19% tak, 81% nie (długi czas), 33% tak, 67% nie (krótki czas). Dla PMON↑: 2% tak, 98% nie (długi czas), 16% tak, 84% nie (krótki czas).

Patrząc tylko na wyniki sumaryczne, *az do* wydaje się łatwe w interpretacji. Wyniki dokładnie zgadzają się z definicją *az do*₃. Problemy zaczynają się w momencie, w którym weźmie się pod uwagę różnice między grupami. Jednoznaczne różnice na korzyść odpowiedzi „Tak” w grupie z krótkim czasem zdają się sugerować, że odpowiedź „Nie” była bardziej kosztowna poznawczo. W związku z tym należy interpretować różnice między grupami czasowymi w tych dwóch warunkach jako wskazujące, że jakiegoś rodzaju mechanizm pragmatyczny ma tu znaczenie. Pragmatyczne

znaczenie wypowiedzi jest wywoływane przez jej życie i jako takie nie jest częścią jej semantyki. Jak zatem powinna wyglądać właściwa semantyka dla operatora czasowego *aż do*?

Chcąc zachować pierwotne definicje, nie możemy tak po prostu przyjąć, że poprawną semantykę *aż do* ujawniają wyniki w grupie z krótkim czasem. Jest tak, ponieważ żadna z pierwotnych definicji nie ma wartości PMON↑ ani EMON↓. Przyjrzyjmy się pytaniom z odpowiednich warunków.

EMON↓

A: Zosia – maluch – opowiadała historie aż do czasu gier i zabaw.

B: Zosia – maluch – opowiadała historie aż do czasu zabaw w grupach.

PMON↑

A: Ola – maluch – skakała aż do czasu zabaw w grupach.

B: Ola – maluch – skakała aż do obiadu.

Zdania te są do siebie podobne pod dwoma względami. Po pierwsze, w obu przykładach zdanie A dotyczy zdarzenia, które poprzedza odpowiadające zdarzenie ze zdania B. Po drugie oba zdania mówią o zdarzeniach współwystępujących. W warunku PMON jedno zdarzenie kończy się dokładnie wtedy, kiedy drugie się zaczyna, w warunku EMON jedno zdarzenie trwa w czasie drugiego.

Nasuwa się tu pewna oczywista interpretacja: *aż do* nie ma punktu końcowego zapisanego w swojej semantyce. Ten punkt jest efektem pragmatycznego wnioskowania, podobnego do implikatur skalarnych, i znika, kiedy obciążenie poznawcze jest zbyt duże. Dokładnie ten efekt można zaobserwować w warunkach EMON↓ i PMON↑. Taka interpretacja jest w zgodzie z interpretacją operatora czasowego *aż do* zaproponowaną we wspomnianych już pracach: Kamp 1968 i De Swart 1996 (dotyczącej angielskiego przyimka *until*). Co więcej, zgadza się również z analizami modyfikatora liczebnikowego (*aż do* (np. *Możesz zaprosić do pięciu gości*), który pod wieloma względami wydaje się podobny do operatora czasowego.

Jednak nie wyjaśnia to następującej zagadki: jeżeli przyjmiemy definicję *aż do*₂ jako właściwą definicję omawianego operatora, to należy wyjaśnić, dlaczego badane/-i nie traktowały/-li tego operatora (zgodnie z przewidywaniami) jako EMON↑.

Odpowiedź najprawdopodobniej leży w niedoskonałym przełożeniu założeń definicyjnych na warunki eksperymentalne. Zgodnie z 3. punktem definicji *aż do* (*A, B*) jest prawdziwe wtedy, gdy chwila, w której dzieje się A, poprzedza B. Przyjrzyjmy się pytaniu na EMON↑:

A: Kuba – maluch – rysował aż do czasu zabawy w grupach.

B: Kuba – maluch – rysował aż do czasu gier i zabaw.

Gdyby zdanie A oznaczało *aż do*₂ (rysowanie Kubę, zabawa w grupach), to oznacza ono zgodnie z definicją:

1. Jest chwila t_1 , w której Kuba rysuje.
2. Jest chwila t_3 , w której odbywa się zabawa w grupach.
3. t_1 poprzedza t_3 .
4. W każdej chwili t_2 między t_1 i t_3 Kuba rysuje.

Trzeba zauważyć, że nic z powyższych warunków nie zmusza Kuby do rozpoczęcia rysowania przed grami i zabawami, których to zabawa w grupach miała być podzdarzeniem. Kuba bez problemu mógł brać udział w grach i zabawach, a potem – gdy mu się znudziły – mógł zacząć rysować i nie przestawać aż do zabawy w grupach. Przy takiej interpretacji, żeby pozostać w zgodzie z definicją *aż do*₂, trzeba nie zgodzić się ze zdaniem B, ponieważ chwila, w której Kuba rysuje, nie musi poprzedzać chwili, w której rozpoczęły się gry i zabawy – wystarczy jedynie, że poprzedza chwilę, w której rozpoczęły się zabawy w grupach. Wskazuje to na niewłaściwe zoperacjonalizowanie relacji bycia podzdarzeniem.

Dodatkowo trzeba zauważyć, że niefortunne ułożenie procedury badawczej zdaje się wymuszać określoną interpretację. Gdyby Kuba miał zacząć rysować przed zajęciami popołudniowymi (i tym samym spełniać warunek 3.), musiałby zacząć rysować w trakcie drugiego śniadania i, ponieważ wiemy, że rysował aż do zabaw w grupach, rysować podczas gier i zabaw. Nie jest powiedziane, na czym polegają gry i zabawy, więc być może można tylko wtedy rysować, natomiast rysowanie podczas drugiego śniadania wydaje się niezbyt prawdopodobne. Ta kombinacja czynników pragmatycznych z semantyką *aż do* wydaje się utrudniać interpretację zgodną z warunkiem EMON↑.

4. Wnioski i podsumowanie

Zaobserwowane wyniki są najlepiej wyjaśniane przez definicje *przed*₁ i *aż do*₂. Sugerują one również, że *przed* rzeczywiście wzbudza presupozycje, a *aż do* specyficzne wnioskowania pragmatyczne związane z punktem końcowym tego operatora. Mechanizmy pragmatyczne łączące się z *aż do* wydają się poznawczo trudniejsze od tych, które łączą się z *przed*. Przynajmniej wśród części badanych te pierwsze nie wytrzymały konkurencji z dodatkowym obciążeniem poznawczym, co nie miało miejsca w przypadku tych drugich. Pozostały do omówienia jeszcze dwie problematyczne kwestie.

4.1. *Zanim* czy *przed*?

Klasyczną pozycją dotyczącą operatorów czasowych jest praca G.E. Anscombe (1964). Tekst ten dotyczy (m.in.) operatora *before*. W języku polskim operator ten może się realizować przynajmniej na dwa sposoby, tj. jako spójnik *zanim* i przysłówek *przed*. Wybór *przed* był arbitralny, jednak może należałoby się zastanowić, czy są jakieś argumenty rozstrzygające w jedną lub drugą stronę. Rozważmy kilka losowych przykładów z NKJP:

1. *Miedwiediew i Obama chcieli zdążyć ze stworzeniem nowego dokumentu, zanim stary traktat straci swoją moc.*
2. *Weterynarz przestraszył się obcych i chciał uciekać, zanim zaatakują, tyle tylko, że nie zdążył.*
3. *Oby te wyniki były dobrym prognostykiem przed zbliżającymi się mistrzostwami świata w Niemczech.*
4. *Przyjechał się pożegnać. – To było inne pożegnanie niż przed wyjazdem do Bośni.*

Oczywiście trudno o wiarygodną generalizację opartą na tak niewielu przykładach, ale rzuca się w oczy, że w zdaniu wprowadzanym przez *zanim* zdarzenie opisywane jest przez czasownik, natomiast w przypadku zdań wprowadzanych przez *przed* jest to rzeczownik, czasownik występuje zazwyczaj tylko jako gerundium lub jest wprowadzany przez zaślówek. Poza tym *zanim* ma raczej jednoznaczne czasowe znaczenie, podczas gdy *przed* oznacza również przysłówek opisujący relację w przestrzeni. Nie sądzę, żeby te cechy rozstrzygały jednoznacznie na korzyść któregoś z wyrażeń. Być może w takiej sytuacji dobrym pomysłem byłoby automatyczne wydobycie częściej używanych fraz z korpusu, co wymagałoby również ręcznego ich oznaczania. Tego rodzaju badanie stanowiłoby wartość samą w sobie, ale wykraczało poza czas, który mogłem poświęcić na badanie.

4.2. Czas w języku naturalnym

Eksperyment miał na celu sprawdzenie, czy pewna logiczna idealizacja operatorów wyrażających relacje czasowe w języku dobrze przewiduje wzorce wnioskowań wzbudzanych przez przyimki kodujące te operatory. Abstrahując od tego, na ile eksperyment uzasadnia przyjętą idealizację, można się zastanawiać, co mówi ona o reprezentacji czasu w języku polskim.

Na przykład można próbować pogodzić otrzymane wyniki z psychologicznymi rezultatami badań nad postrzeganiem zdarzeń i czasu. Jak pokazują Zacks, Tversky (2001) i Iyer (2001), wydaje się, że postrzegamy zdarzenia przez pryzmat hierarchicznych struktur, które mają wpływ m.in. na to, co wyróżniamy jako zdarzenia i jakie wnioski o danych zdarzeniach możemy wyciągnąć.

Gdyby pokazać, że użyty model zgadza się z wynikami psychologicznymi, łatwo można by wyjaśnić niezgodności przewidywań z obserwacjami w warunku EMON↑ dla *aż do*. Otóż badane/-i nie były/-li skłonne/-i traktować *aż do* jako monotonicznie rosnącego względem zdarzeń, ponieważ wymagało to przekroczenia poziomów partonomii (tj. porządku ze względu na relację „bycia częścią”). Eksperymenty psychologiczne pokazują, że z tego rodzaju przekraczaniem ludzie mają problem, zatem badane/-i były/-li skłonne/i przyjmować taką, a nie inną interpretację.

Takie wyjaśnienie nie bierze jednak pod uwagę specyficznego sposobu operacjonalizacji zdarzeń w eksperymencie. Po pierwsze, „psychologiczne zdarzenia” charak-

teryzują się granicami związanymi przede wszystkim z zachowaniem. Co więcej, partonomiczny porządek jest przez ludzi odtwarzany w sposób naturalny (por. Zacks, Tversky, Iyer 2001). Na przykład zdarzenie „ślanie łóżka” składa się z mniejszych zdarzeń, takich jak: wyjmowanie pościeli, wkładanie poduszki w poszewkę, kładzenie prześcieradła itd. Wydaje się, że dobrymi środkami językowymi do wyrażania takiej relacji są m.in. zdania czasowe z imiesłowami, np. *Ścieląc łóżko, wyjmował pościel z szafy*⁹. Być może należało modelować relację bycia podzdarzeniem przez pryzmat partonomicznych porządków, a nie pokrywającego się czasu trwania zdarzeń. Po drugie, w modelu zdarzenia są atomami, a chwile są konstruowane jako abstrakcje nad nimi. Natomiast w eksperymencie zdarzenia zdecydowanie składają się z chwil, co widać np. po wynikach dla *aż do*. To, czy problem tkwi w modelu czy w jego operacjonalizacji, wymagałoby dalszych badań.

Powyższe kwestie pokazują, że eksperymenty biorące pod uwagę ludzką psychologię, logikę i lingwistykę nie są łatwe. Jednocześnie wskazują one potencjalne kierunki dalszych badań. Ciekawe badania mogłyby dotyczyć tego, jak kodowane są partonomiczne porządki na zdarzeniach w języku, czy w ogóle są kodowane i jakie konstrukcje wyrażają je najlepiej. Innym interesującym pomysłem wydaje się sprawdzenie, czy konstrukcja chwil jako abstrakcji nad zdarzeniami przejawia się jakoś w języku lub w ludzkiej percepcji czasu. Na koniec należy też zauważyć, że być może semantyka opisywanych wyrażen jest zależna od cech leksykalnych czy gramatycznych wyrażen nazywających zdarzenia¹⁰. Pomysłne zbadanie wymienionych kwestii pozwoliłoby na rzetelną replikację omówionego eksperymentu.

Podziękowania

Dziękuję dwóm anonimowym recenzentom/recenzentkom za uwagi, które zdecydowanie podniosły jakość niniejszego artykułu. Dziękuję również Rafałowi Górskiemu i Magdalenie Król za wszystkie uwagi, sugestie i dyskusje.

5. Dodatek

W tym dodatku pokrótce przedstawiam techniczne kwestie, na których opiera się eksperyment. Celem tego dodatku jest naszkicowanie formalnej strony wyводу przedstawionego w tekście. Z pewnością nie wyczerpuje on omawianych tematów.

5.1. Zdarzenia i chwile

Zdecydowana większość technicznych kwestii w tej części jest zaczerpnięta z pracy J.A. Kampa (1979). Niech strukturą zdarzeń będzie trójka: $\mathbb{E} = \langle E, \prec, \circ \rangle$. Gdzie: E jest zbiorem zdarzeń, \prec jest relacją poprzedzania czasowego i \circ jest relacją pokrywania

⁹ Dziękuję Rafałowi Górskiemu za wskazanie tego rozwiązania.

¹⁰ Dziękuję anonimowemu/-ej recenzentowi/recenzentce za wskazanie tego problemu.

się zdarzeń. Relacja poprzedzania czasowego jest asymetryczna i przechodnia. Relacja pokrywania się zdarzeń jest symetryczna i zwrotna. Dodatkowo te dwie relacje spełniają własności *separacji*:

$$\forall a \forall b (a \prec b \rightarrow \neg(a \circ b))$$

i *transferu*:

$$\forall a \forall b \forall c \forall d ((a \prec b \wedge b \circ c \wedge c \prec d) \rightarrow a \prec d)$$

Jedno zdarzenie może być podzdarzeniem drugiego:

$$a \sqsubseteq b \text{ wtw. } \forall e (e \prec b \rightarrow e \prec a) \text{ i}$$

$$\forall e (b \prec e \rightarrow a \prec e) \text{ i}$$

$$\forall e (e \circ a \rightarrow e \circ b)$$

Żeby móc wskazać relacje w czasie między jednym zdarzeniem a drugim, potrzebujemy chwil. Niech t będzie chwilą w \mathbb{E} wtw.

$$1. t \subseteq E$$

$$2. \forall e_1, e_2 \in t (e_1 \circ e_2)$$

$$3. \forall e_1 \in (E \setminus t) \exists e_2 \in t [\neg(e_1 \circ e_2)]$$

Rozważmy strukturę $\mathbb{T} = \langle I, < \rangle$, gdzie:

- I jest zbiorem wszystkich chwil w \mathbb{E}
- $t_1 < t_2$ wtw. $\exists e_1 \in t_1 \exists e_2 \in t_2 (e_1 \prec e_2)$

Używając tej konstrukcji, możemy łatwo układać zdarzenia względem siebie. Dane zdarzenie ma miejsce w chwili t_1 , gdy jest elementem t_1 . Dla własności ENTAIL potrzebujemy jeszcze orzekać prawdziwość zdań ze względu na zdarzenie i chwilę.

Niech modelem zdarzeń będzie czwórka: $\mathbb{M} = \langle E, \prec, \circ, A_1, A_2 \rangle$. Gdzie E, \prec, \circ są definiowane jak wyżej, a A_1, A_2 są funkcjami takimi, że:

- $A_2(e)(\varphi) = \mathbf{P}$ znaczy: φ jest prawdziwe w trakcie e .
- $A_2(e)(\varphi) = \mathbf{F}$ znaczy: φ jest fałszywe w trakcie e .

Przyjmijmy, że mamy strukturę chwil (opisaną powyżej) nad tym modelem: $T(\mathbb{M})$. Zdefiniujmy (uproszczoną) prawdziwość:

$$[[\varphi]]_{T(\mathbb{M}), t} = 1 \text{ wtw. } \exists e \in t : A_2(e)(\varphi) = \mathbf{P}$$

Będę pisał $p(t_1)$ wtw. jest takie zdarzenie a takie, że $a \in t_1$ i $A_2(a)(p) = \mathbf{P}$.
 Formalnie: $p(t_1) \equiv_{\text{df}} \exists a[a \in t_1 \wedge A_2(a)(p) = \mathbf{P}]$.

5.2. Twierdzenia i dowody

Wszystkie twierdzenia dotyczące własności operatorów zebrane są w tabeli nr 3. Poniżej podaję dowody dotyczące dwóch własności operatora przed_1 ¹¹.

Twierdzenie 1: przed_1 jest $\uparrow\text{EMON}\downarrow$.

Dowód.

Niech $a, b, c, d, e \in E$.

Dla $\uparrow\text{EMON}$ trzeba pokazać, że jeżeli $a \sqsubseteq b$, to $\text{przed}_1(a, c) \rightarrow \text{przed}_1(b, c)$.
 Przyjmijmy $a \sqsubseteq b$. Dodatkowo przyjmijmy $\text{przed}_1(a, c)$. Trzeba pokazać: $\text{przed}_1(b, c)$.

Z definicji przed_1 : $\text{przed}_1(a, c) \equiv \exists t_1[(a \in t_1) \wedge \forall t_2((c \in t_2) \rightarrow (t_1 < t_2))]$.
 Weźmy takie a i t_1 . Ponieważ $a \sqsubseteq b$, zatem z definicji bycia podzdarzeniem, $\forall e(e \circ a \rightarrow e \circ b)$. Zatem, jeżeli a jest w jakimś t , to b też. W szczególności $b \in t_1$.

Zauważmy, że t_1 jest takie, że $\text{przed}_1(a, c)$. Zatem, $\text{przed}_1(b, c)$.

Dla $\text{EMON}\downarrow$ trzeba pokazać, że jeżeli $b \sqsubseteq c$, to $\text{przed}_1(a, c) \rightarrow \text{przed}_1(a, b)$.
 Załóżmy: $b \sqsubseteq c$. Dodatkowo załóżmy: $\text{przed}_1(a, c)$ i.e. $\exists t_1[(a \in t_1) \wedge \forall t_2((c \in t_2) \rightarrow (t_1 < t_2))]$.

Trzeba pokazać: $\text{przed}_1(a, b)$ i.e. $\exists t_1[(a \in t_1) \wedge \forall t_2((b \in t_2) \rightarrow (t_1 < t_2))]$.

Weźmy a i t_1 jak wyżej. Weźmy pewne t takie, że $b \in t$.

Należy pokazać: $t_1 < t$ i.e. $\exists e \in t_1 \exists e' \in t(e \prec e')$.

Z założenia $\text{przed}_1(a, c)$ mamy $\forall t_2((c \in t_2) \rightarrow (t_1 < t_2))$.

Z definicji $t_1 < t_2$ oznacza, że: $\exists e'' \in t_1 \exists e''' \in t_2(e'' \prec e''')$.

Z założenia, że $b \sqsubseteq c$: $\forall d(d \prec c \rightarrow d \prec b)$.

W szczególności $e'' \prec c$, ponieważ $e'' \in t_1$ i $t_1 < t_2$. Zatem, $e'' \prec b$.

Wcześniej założyliśmy, że $b \in t$. Zatem $t_1 < t$. □

Twierdzenie 2: przed_1 jest $\uparrow\text{ENTAIL}\downarrow$.

Dowód.

Trzeba pokazać, że dla dowolnego modelu \mathbb{M} , dla dowolnych dwóch zdań p, q , takich że $p \Rightarrow q$ przed_1 zachowuje, lub zmienia, kierunek wynikania (odpowiednio dla pierwszego i drugiego argumentu).

¹¹ Pozostałe dowody chętnie udostępnię zainteresowanym.

Dla \uparrow ENTAIL założmy $przed_1(p, r)$ i $[[p \Rightarrow q]]_{T(M)} = 1$. Trzeba pokazać: $przed_1(q, r)$.
 $przed_1(p, r)$ oznacza: $\exists t_1[p(t_1) \wedge \forall t_2(r(t_2) \rightarrow (t_1 < t_2))]$.

Zauważmy, że dla każdego t jeżeli $p(t)$, to $q(t)$. W szczególności, ponieważ mamy $p(t_1)$, zachodzi również $q(t_1)$.

Zatem $przed_1(q, r)$.

Dla ENTAIL \downarrow założmy: (1) $przed_1(p, r)$ i (2) $[[q \Rightarrow r]]_{T(M)} = 1$. Trzeba pokazać: $przed_1(p, q)$.

Z (2) mamy dla każdego t : jeżeli $q(t)$, to $r(t)$.

Przyjmijmy, że $q(t')$. Wtedy $r(t')$.

Ale z (1), jest t_1 i $p(t_1)$ i ponieważ $r(t')$, to $t_1 < t'$.

Zatem dla każdego takiego t' , w którym $q(t')$, jest takie t_1 , że $t_1 < t'$ i $p(t_1)$.

Zatem $przed_1(p, q)$. □

Bibliografia

- Anscombe G.E.M., 1964, Before and after, *The Philosophical Review*, s. 3–24.
- Barwise J., Cooper R., 1981, Generalized Quantifiers and Natural Language, *Linguistics and Philosophy*, 4 (2), s. 159–219.
- Beaver D., Condoravdi C., 2003, A Uniform Analysis of “Before” and “After”, [w:] *Proceedings of the 13th Semantics and Linguistic Theory Conference*, s. 37–54.
- Bott L., Noveck I.A., 2004, Some utterances are underinformative: The onset and time course of scalar inferences, *Journal of Memory and Language* 51(3), s. 437–57.
- Breheny R., Katsos N., Williams J., 2006, Are generalised scalar implicatures generated by default? An online investigation into the role of context in generating pragmatic inferences, *Cognition* 100 (3), s. 434–63.
- De Neys W., Schaeken W., 2007, When people are more logical under cognitive load: Dual task impact on scalar implicature, *Experimental Psychology* 54 (2), s. 128–33.
- De Swart H., 1996, Meaning and use of not ... until, *Journal of Semantics* 13 (3), s. 221–263. Geurts B., 1999, *Presuppositions and Pronouns*. Amsterdam–New York.
- Grice H.P., 1989, *Studies in the Way of Words*, Harvard University Press.
- Grodner D.J., Klein N.M., Carbary K.M., Tanenhaus M.K., 2010, „Some”, and possibly all, scalar inferences are not delayed: Evidence for immediate pragmatic enrichment, *Cognition* 116 (1), s. 42–55.
- Hamm F., Bott O., 2014, Tense and Aspect, [w:] *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, red. E.N. Zalta, <http://plato.stanford.edu/archives/spr2014/entries/tense-aspect/>, Stanford University.
- Heinämäki O., 1972, Before, [w:] *Papers from the 8th Regional Meeting of the Chicago Linguistic Society*, Chicago Linguistic Society, Chicago, IL., s. 139–151.
- Huang Y.T., Snedeker J., 2009, Online interpretation of scalar quantifiers: Insight into the semantics-pragmatics interface, *Cognitive Psychology* 58 (3), s. 376–415.
- Janowska A., 2015, *Kształowanie się klasy polskich przyimków wtórnych*, Katowice.
- Kamp J.A., 1968, *Tense logic and the theory of linear order*, praca doktorska, University of California, Los Angeles.
- Kamp J.A., 1979, *Events, instants and temporal reference*, [w:] *Semantics from different points of view*, Berlin, s. 376–418.

- Keenan E.L., Westerståhl D., 1997, Generalized quantifiers in linguistics and logic, [w:] Handbook of logic and language, London–Burlington, s. 837–893.
- Landman F., 1991, Structures for Semantics, Dordrecht.
- Laskowski R., 2003, Wyrażenia przyimkowe o funkcji temporalnej w języku polskim, [w:] Präpositionen im Polnischen, red. G. Hentschel, Th. Mentzel, Studia Slavica Oldenburgensia 11, Oldenburg, s. 193–226.
- Laskowski R., 2005, Temporalne frazy przyimkowe o funkcji prospektywnej i retrospektywnej, [w:] Przysłowki i przyimki. Studia ze składni i semantyki języka polskiego, red. M. Grochowski, Toruń, s. 209–225.
- Narodowy Korpus Języka Polskiego, 2012, red. A. Przepiórkowski, M. Bańko, R.L. Górski, B. Lewandowska-Tomaszczyk, Warszawa.
- Nouwen R., 2008, Directionality in numeral quantifiers: the case of ‘up to’, Proceedings of the 18th Semantics and Linguistic Theory Conference, s. 569–582.
- Noveck I.A., 2001, When children are more logical than adults: Experimental investigations of scalar implicature, Cognition 78 (2), s. 165–88.
- Partee B., 2016, Formal semantics, [w:] The Cambridge handbook of formal semantics, red. M. Aloni, P.J.E. Dekker.
- Przybylska R., 2002, Polisemia przyimków polskich w świetle semantyki kognitywnej, Kraków.
- Russell B., 1914, Our knowledge of the External World as a Field for Scientific Method in Philosophy.
- Van Benthem J., 1984, Questions about Quantifiers, The Journal of Symbolic Logic 49 (02), s. 443–466.
- Von Fintel K., 1999, NPI licensing, Strawson entailment, and context dependency, Journal of Semantics, 16 (2), s. 97–148.
- Zacks J.M., Tversky B., 2001, Event structure in perception and conception, Psychological Bulletin, 127 (1), s. 3–21.
- Zacks J.M., Tversky B., Iyer G., 2001, Perceiving, remembering, and communicating structure in events, Journal of Experimental Psychology: General 130 (1), s. 29–58.
- Zwarts J., Winter Y., 2000, Vector space semantics: A model-theoretic analysis of locative prepositions, Journal of Logic, Language and Information 9 (2), s. 169–211.

STRESZCZENIE

Słowa kluczowe: semantyka, pragmatyka, badanie eksperymentalne, operatory czasowe, *przed*, *aż do*.

Artykuł ten dotyczy monotoniczności dwóch operatorów czasowych, mianowicie *przed* i *aż do*. Wszystkie operatory języka naturalnego mogą być albo monotonicznie rosnące, monotonicznie malejące albo niemonotoniczne. Pierwsze dwie z tych własności zazwyczaj oznaczają, że operator zachowuje, albo odwraca kierunek wynikania. Jednak monotoniczność nie musi być definiowana za pomocą pojęcia wynikania. W artykule definiuję trzy rodzaje monotoniczności: ze względu na poprzedzanie w czasie, ze względu na relację bycia podzdarzeniem i ze względu na wynikanie. Te rodzaje monotoniczności pozwalają przedstawić różne definicje operatorów *przed* i *aż do*. Dzięki nim wysnute zostają przewidywania, które zostają następnie sprawdzone eksperymentalnie.

SUMMARY***Before and until. Experimental Study of two temporal operators***

Keywords: semantics, pragmatics, experimental study, temporal operators, *before*, *until*.

The article concerns monotonicity properties of two temporal operators, namely *before* and *until*. Every natural language operator can be either monotone increasing, monotone decreasing or non-monotone. Usually, the first two mean that it preserves or reverses the direction of entailment. However monotonicity does not have to be defined in terms of entailment. In the paper three types of monotonicity are defined: with respect to temporal precedence, to the relation of being a sub-event, and to entailment. In this framework different definitions for *before* and *until* are proposed. Using these definitions I state exact empirical predictions, which are then tested in an empirical study.