



Dariusz Walczak

Semantyczne porównywanie opisów projektów miejskich
w budżetach partycypacyjnych

Semantic comparison of descriptions of urban projects
in participatory budgeting

Praca doktorska

Promotor: prof. dr hab. Witold Abramowicz, prof. zw. UEP

Promotor pomocniczy: dr Agata Jolanta Filipowska

Pracę przyjęto dnia:

podpis Promotora

Poznań 2019

Spis treści

1	Wprowadzenie	1
1.1	Motywacja	1
1.2	Cel badawczy i teza pracy	7
1.3	Źródła i metody badawcze wykorzystywane w rozprawie	9
1.3.1	Środowisko badanego zjawiska	9
1.3.2	Metodyka badań	11
1.3.3	Baza wiedzy oraz źródła informacji	12
1.4	Struktura pracy	15
2	Partycypacja społeczna jako nowa metoda zarządzania sprawami lokalnymi	16
2.1	Definicja partycypacji społecznej	16
2.2	Rodzaje partycypacji oraz sposoby ich klasyfikacji	17
2.3	Narzędzia partycypacji w zależności od kierunku komunikacji	23
2.3.1	Asymetryczny model partycypacji	23
2.3.2	Opiniodawczo-konsultacyjny model partycypacji	25
2.3.3	Symetryczny model partycypacji	27
2.3.4	Delegacyjny model partycypacji	31
2.4	Czynności wspomagające procesy partycypacyjne	34
2.5	Podsumowanie	36
3	Budżety partycypacyjne jako szczególny przypadek partycypacji społecznej	37
3.1	Początki oraz szybki wzrost popularności BP na świecie i Polsce	37
3.2	Formalna definicja budżetu partycypacyjnego	42
3.3	Próby ustalenia wzorcowego procesu ustalania budżetu partycypacyjnego	44
3.4	Zalety i wady budżetów partycypacyjnych	50

3.5	Narzędzia informatyczne wspomagające procesy ustalania budżetu partycypacyjnego	53
3.6	Podsumowanie	56
4	Podejmowanie decyzji w budżetach partycypacyjnych	57
4.1	Podejmowanie decyzji w budżetach partycypacyjnych na terenie Polski	57
4.2	Opisy inwestycji miejskich w Polsce	58
4.2.1	Proces głosowania w budżetach partycypacyjnych	62
4.2.2	Sposób wyboru zwycięzców	63
4.3	Analiza wyników warsztatów poświęconych tematyce opisu inwestycji miejskich	64
4.3.1	Wyniki warsztatu z punktu widzenia uczestnika głosowania	66
4.3.2	Wyniki warsztatu z punktu widzenia organizatora procesu	67
4.3.3	Podsumowanie warsztatu	69
4.4	Propozycja kryteriów ekonomicznych dla opisu projektów budżetu partycypacyjnego	70
4.5	Rekomendowane kryteria opisu projektów miejskich	71
4.6	Podsumowanie	74
5	Ontologia dla porównywania opisów inwestycji miejskich	75
5.1	Projekt oraz implementacja ontologii	76
5.1.1	Dziedzina problemu i zasięg ontologii	79
5.1.2	Wyniki poszukiwania istniejących ontologii	80
5.1.3	Rozpoznanie słów kluczowych w dziedzinie problemu	84
5.1.4	Zdefiniowanie konceptów oraz ich hierarchii	87
5.1.5	Definicja własności oraz zakresu wymiarów opisu inwestycji miejskiej . .	90
5.1.6	Wymiar lokalizacji inwestycji miejskiej	93
5.2	Tworzenie instancji reprezentujących projekty budżetu partycypacyjnego - mechanizm indeksowania	94
5.3	Mechanizm aktualizacji ontologii	95
5.4	Weryfikacja ontologii pod kątem najczęściej popełnianych błędów	98
5.5	Weryfikacja ontologii z użyciem pytań kompetencyjnych	99
5.6	Podsumowanie	102

6	Metoda automatycznego porównywania inwestycji miejskich	103
6.1	Założenia i wymagania metody automatycznego rekomendowania opisów projektów miejskich	103
6.2	Podobieństwo opisów inwestycji miejskich	105
6.3	Miary podobieństwa w literaturze - miary bazowe	110
6.4	Miara podobieństwa opisów projektów miejskich	115
6.4.1	Porównanie projektów względem ich tematyki	115
6.4.2	Porównanie projektów względem ich beneficjentów	119
6.4.3	Agregacja wartości podobieństwa dla różnych wymiarów - TOPSIS . . .	121
6.5	Podsumowanie	124
7	Weryfikacja i walidacja metody	127
7.1	Metody oceny podobieństwa	127
7.2	Weryfikacja i walidacja zaprojektowanej metody	130
7.2.1	Wybór zestawu danych do eksperymentu	131
7.2.2	Przebieg eksperymentu	133
7.2.3	Ustalenie projektów podobnych	134
7.2.4	Porównanie rankingów wygenerowanych przez miary podobieństwa . .	135
7.2.5	Opinie uczestników budżetu partycypacyjnego na temat podobieństwa projektów	143
7.3	Podsumowanie	146
8	Zakończenie	149
8.1	Podsumowanie rozprawy	149
8.2	Najważniejsze rezultaty pracy	151
8.3	Kierunki rozwoju	152
A	Pary projektów podobnych	155
B	Zgodność odpowiedzi adnotatorów	157
C	Szczegółowe wyniki badania wzajemnej zgodności	159
D	Wyniki grupowania użytkowników	163
E	Analiza wyników głosowania rzeczywistego procesu BP	167

Rozdział 1

Wprowadzenie

1.1 Motywacja

Zarządzanie z udziałem obywateli to nowy trend w administracji publicznej mający na celu aktywizację społeczeństwa. Odgrywa on dużą rolę w kształtowaniu lokalnej polityki Europy Zachodniej i USA, gdzie spada zaufanie do aktualnego modelu władzy i pojawia się tzw. kryzys demokracji (Gomez, Insua, Lavin i Alfaro, 2013; Michalska-Żyła i Brzeziński, 2017; Scholte, 2001). Kryzys ten przejawia się w regularnie zmniejszającym się zainteresowaniu wyborami czy uczestnictwem w partiach politycznych, rosnącymi nierównościami społecznymi, siłą mediów w debacie publicznej i przyczynia się do zmiany dotychczasowego modelu zarządzania (Długosz i Wygnański, 2005). Politycy chcąc zachować przedstawicielski charakter władzy zostali zmuszeni do zintensyfikowania współpracy z obywatelami w najważniejszych dla nich sprawach. Powstał hybrydowy model rządzenia będący połączeniem demokracji pośredniej oraz bezpośredniej. Reprezentanci nadal są wybierani i sprawują władzę, jednocześnie konsultują jednak swoje pomysły lub współdecydują z mieszkańcami.

W 1990 roku polski Sejm przyjął ustawę o samorządzie gminnym¹. Zalażł się w niej artykuł 5a, który przyznał gminom prawo do konsultacji swoich decyzji z mieszkańcami (Cukier-Syguła, 2018). Przepis dawał możliwości, ale nie nakładał żadnych obowiązków na władarzy. Trzydzieści lat później zasięganie opinii w zakresie tworzenia miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego stało się obowiązkiem, zaś prawdziwy przełom przyniósł rok 2011, w którym miasto Sopot zdecydowało się dołączyć do globalnego trendu ustalania części budżetu miasta wspólnie z jego mieszkańcami. Od tego czasu liczba samorządów, które włączają mieszkańców w proces podejmowania decyzji, jak i osób zaangażowanych

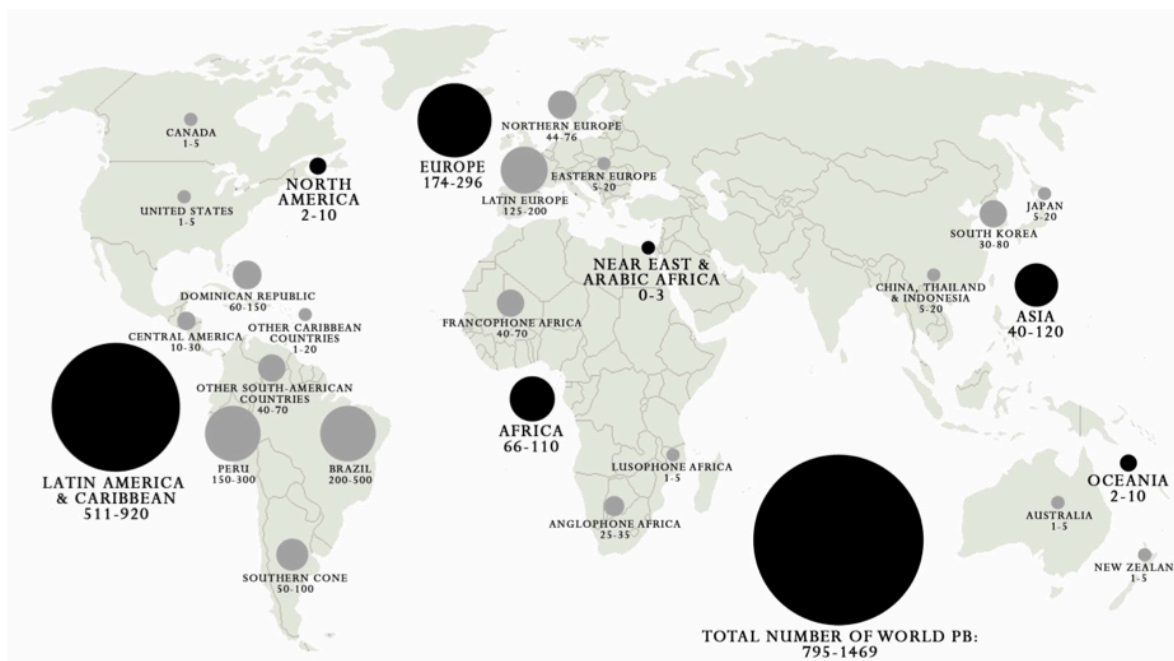
¹Dz.U. z 2001 r. nr 147, poz. 1591 z późn. zm.

we współdziałanie z samorządami stale rośnie. W literaturze taki proces nazywamy partycypacją publiczną (Hausner i Paszkowska, 1999; Łukomska-Szarek, 2014; Sakowicz, 2009). W wąskim ujęciu partycypacja publiczna to współdecydowanie, w szerokim, istotny jest już sam współdziałanie obywateli w zadaniach administracyjnych. Oznacza to odpowiednio partnerstwo publiczno-prywatne samorządu gminnego i mieszkańców, a bardziej ogólnie podstawę społeczeństwa obywatelskiego (Hausner i Paszkowska, 1999).

Budżet partycypacyjny (BP) to jedna z najpopularniejszych form partycypacji. Proces polega na dystrybucji wydzielonej części budżetu miasta na projekty zgłoszone i wybrane przez mieszkańców (Alfaro, Gomez, Lavin i Molero, 2010; Gomez, Rios Insua i Alfaro, 2016; Kęłowski, 2013; Rios i Rios Insua, 2008). Jego specyfika pozwala angażować całe społeczności w proces decyzyjny. Zjawisko nie jest nowe, bowiem już w 1989 roku przeprowadzono pierwszy tego typu proces w brazylijskim mieście Porto Alegre (Marquetti, da Silva i Campbell, 2012). Od tego czasu BP cieszy się rosnącą popularnością. Według Banku Światowego (Dias, 2014) w 2013 roku na świecie odbyło się między 1268 a 2775 procesów BP, z czego: 626 do 1138 odbyło się w Ameryce Południowej; 474 do 1317 w Europie; 58 do 109 w Azji; 110 do 211 w Afryce. To dane szacunkowe, zebrane na podstawie 22 artykułów opisujących sytuację w 30 krajach na pięciu kontynentach. Wzrost popularności BP do 2009 opisali Sintomer i in. (Sintomer, Herzberg, Rocke i Allegretti, 2012), przygotowali też mapę popularności (rysunek 1.1). W Polsce według Dżinić i in. (Dzinic, Svidronova i Markowska-Bzducha, 2016) do 2013 odbyły się 73 edycje BP, własny przegląd autora pracy zrealizowany w 2014 wykazał istnienie 80 procesów. W 2015 roku według GUS 150 gmin dzieliło budżet wspólnie z mieszkańcami (Goś-Wójcicka, 2015). Związek Miast Polskich, na dzień 24 października 2017 oszacował liczbę BP w Polsce na 220². Rekordowe BP w Paryżu czy Madrycie rozdzieliły po 100 mln EUR i zaangażowały nawet setki tysięcy ludzi (Cabannes, 2017).

Mimo tego, że BP dotyczy demokratycznego podziału dóbr publicznych, niewielu ekonomistów angażuje się w analizę tego procesu. Organizatorzy oraz autorzy prac naukowych marginalizują gospodarność i racjonalność tego zjawiska, a koncentrują się na aspektach polityczno-socjologicznych. Prowadzi to do sprzecznych sygnałów, mieszkańcy bowiem oczekują realnego wpływu, a organizatorzy koncentrują się na integracji społeczeństwa i poprawie wizerunku. W literaturze partycypacja wpisuje się w dwa nurty zajmujące się badaniem demokracji, są to teoria: wyboru społecznego (ang. social choice theory) oraz dyskursu demokratycznego (ang. democratic discourse theory).

²Źródło: <https://www.mswia.gov.pl/download/1/32420/Prezentacja-Budzetypartycypacyjne.pdf>, dostęp 2018-10-22.



Rysunek 1.1. Budżet partycypacyjny na świecie. Źródło: (Sintomer, Herzberg, Rocke i Allegretti, 2012).

Teoria wyboru społecznego koncentruje się na agregacji indywidualnych preferencji. Partycypacja dotyczy głosowania czy referendum, a jej główny problem to utrzymanie demokratycznych zasad w powiązaniu z optymalizacją wyboru większościowego. Największymi wyzwaniami w tej dziedzinie są twierdzenie niemożności Arrowa z 1951 (Arrow, 1978) (ang. Arrow's impossibility theorem) oraz twierdzenie McKelveya z 1976 o cykliczności wyników głosowania większościowego (Richard, 1976). W teorii wyboru społecznego kluczową kwestią jest posiadanie przez uczestników stałych i mierzalnych preferencji, które następnie można agregować. Uczestnik oczywiście może zmienić zdanie, jednak nie będzie to miało znaczenia w momencie liczenia głosów.

Teoria demokratycznego dyskursu koncentruje się na procesie – transformacji preferencji poprzez racjonalną dyskusję. Najważniejszymi narzędziami teorii dyskursu są deliberacja oraz swobodna dyskusja pozwalająca osiągnąć konsensus. Podstawą do funkcjonowania tego podejścia są trzy demokratyczne założenia: powszechny dostęp do dyskursu, możliwości zmiany preferencji pod wpływem dyskusji i akceptacja rozwiązania. Demokratyczny dyskurs wymaga więc od uczestników ciągłej deliberacji, istotą procesu jest ustalenie konsensusu, a zmiana preferencji jest do tego niezbędna. Podejście to wymaga od uczestników procesu dużego zaangażowania i jest trudne do zrealizowania w trakcie konsultacji z większymi grupami.

Bez względu na nurt, wielkim wyzwaniem partycypacji są: wykorzystanie „mądrości

tlumu”, podejmowanie właściwych decyzji, powszechny dostęp, zaufanie do systemu - w tym możliwość weryfikacji własnego głosu/stanowiska oraz ograniczenie dostępu tylko do osób upoważnionych.

Budżet partycypacyjny pokazuje jak ogromne potrafi być zainteresowanie mieszkańców sprawami lokalnymi. Niestety dzisiejsza administracja nie jest przygotowana do zebrania, przetworzenia i wykorzystania tak dużego natłoku komunikatów od mieszkańców. Analiza nadpływających wniosków do BP, uwag do planów zagospodarowania przestrzennego czy komentarzy podejmowanych działań przewyższa możliwości urzędników. Wiele samorządów rezygnuje z internetowych kanałów komunikacji z mieszkańcami ze względu na brak zasobów do ich obsługi. Bez narzędzi filtrujących, grupujących oraz klasyfikujących poszczególne uwagi od mieszkańców, ich analiza jest nieefektywna. Jednym ze sposobów usprawnienia procesu jest wykorzystanie narzędzi informatycznych, czyli tzw. e-partycypacja.

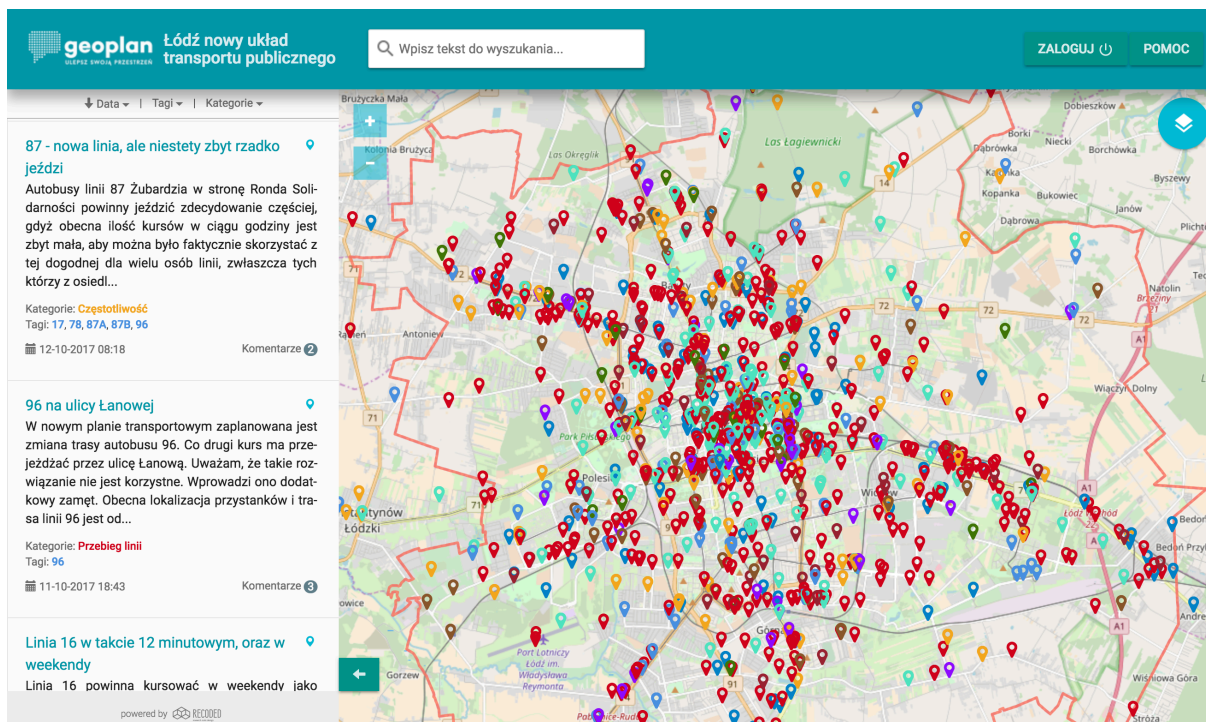
Dostępne na rynku rozwiązania IT najczęściej koncentrują się na wsparciu procesu partycypacji czy samej deliberacji - są to systemy informacyjne lub komunikacyjne, pozwalające współpracować oraz głosować przez Internet. Rozwiązania przedstawiane w literaturze ogniskują się wokół wspomaganie podejmowania decyzji, przy czym najliczniejszą grupę stanowią narzędzia partycypacyjnego GIS-u (ang. public participatory geospatial information system, PPGIS). Wstępują także metody wspomagające dyskurs – najczęściej zbudowane na podstawie teorii argumentacji (ang. argumentation theory).

Ważnymi dla pracy narzędziami partycypacyjnym z rodziny PPGIS są: Geoankieta i Geodyskusja³. Aplikacje zostały zaprojektowane, wykonane i przebadane przez konsorcjum CBM UAM-Recoded, w skład którego wchodziły Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu oraz firma Recoded Dariusz Walczak, prowadzona przez autora pracy⁴. Pierwsza z aplikacji służy zbieraniu danych w przestrzeni miejskiej. Druga pozwala prezentować i dyskutować pomysły dotyczące otoczenia mieszkańców. Obie aplikacje zostały przetestowane w procesach planowania przestrzennego, transportu, badania jakości życia, oceny polityki komunalnej, tworzenia ustaw krajobrazowych i wielu innych. Korzystając z aplikacji mieszkańcy chętnie dzielili się opiniami, a zebrane w trakcie badań dane stanowiły duże wyzwanie analityczne dla zespołu badawczego, bez którego wiedzy i doświadczenia miasta nie byłyby w stanie wykorzystać zebranych uwag.

Duże dane i konieczność ich analizy są aktualnie największym problemem urzędników ko-

³ <http://www.recoded.co/geoankieta-2/>

⁴ Projekt był współfinansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu Badań Stosowanych w ścieżce A, umowa Nr PBS3/A9/39/2015.



Rysunek 1.2. Przesyt informacji w aplikacji Geodyskusji, pinezki reprezentują wątki dyskusyjne na temat zmian w siatce transportu publicznego w Łodzi. Źródło: zrzut ekranu z aplikacji Geodyskusja.

rzystających z internetowych metod zbierania danych. Wiele wypowiedzi to też utrudnienie dla samych uczestników procesu. W przypadku największych wdrożeń, np. w trakcie dyskusji na temat zmian w siatce transportu publicznego w Łodzi, mieszkańcy dodali w elektronicznej dyskusji tysiące wpisów. Odnalezienie odpowiedniego wątku, mimo specjalnych narzędzi filtrujących wymagało wysiłku od uczestnika dyskusji (rysunek 1.2).

Warto podkreślić, że narzędzia PPGIS wykorzystują mapy cyfrowe, na których użytkownik może zaznaczyć miejsce, trasę lub obszar. Wykorzystanie takich narzędzi w partycypacji byłoby niemożliwe gdyby nie popularność telefonów komórkowych z wbudowaną nawigacją. Po wielu latach adaptacji tych rozwiązań przez masowego odbiorcę można je zastosować również w procesie e-partycypacji. Powszechny dostęp jest bowiem jedną z naczelnych zasad budowania systemów wspomagających procesy demokratyczne. Wszelkie rozwiązania wymagające wykształcenia czy specjalistycznej wiedzy dyskryminują pewne grupy społeczne. Z tego także powodu nie jest możliwe zastosowanie znanych już systemów wspomagania decyzji w partycypacji. Analiza tabel, wykresów, definiowanie preferencji na kryteriach są wymagające dla użytkownika posiadającego wykształcenie analityczne, dla pozostałych jest zazwyczaj nieosiągalne czyli dyskryminujące. Sam proces w takiej sytuacji stałby się niesprawiedliwy społecznie,

a jego wyniki niereprezentatywne.

Kolejnym wyzwaniem dla e-partycypacji jest zaufanie do systemu. Użytkownik musi rozumieć działanie całego procesu oraz narzędzi wspomagających. Dlatego głosowanie większościowe, mimo wielu niedoskonałości, jest najbardziej popularną metodą wyboru projektu w BP. Jest też najłatwiejszą do przyswojenia dla uczestników (Benade, Procaccia, Itzhak, Gal i Shah, 2016). Organizatorzy procesów BP w rozmowach z autorem pracy jednogłośnie opowiedzieli się przeciwko zmianom w mechanizmach głosowania czy wyboru zwycięzcy ze względu na potencjalne posądzenie o manipulację. Społeczeństwo nie jest gotowe na to, aby „system” podejmował decyzję na podstawie niezrozumiałego algorytmu. Być może w przyszłości, gdy sztuczna inteligencja w telefonach komórkowych zdobędzie powszechne zaufanie, możliwe będzie zastosowanie bardziej zaawansowanych mechanizmów podejmowania decyzji.

Zaufanie do systemu buduje również jego weryfikowalność. Niewiele miast pozwala użytkownikowi samodzielnie sprawdzić, czy jego głos został uwzględniony oraz policzony – w większości przypadków jest to możliwe jedynie z udziałem audytora.

Równie istotna jest weryfikacja uprawnień do zabierania głosu w danej sprawie. Wiele miast zastrzega, że procesy partycypacyjne są przeznaczone tylko dla mieszkańców, ale nie precyzuje, co to oznacza. Ograniczanie się tylko do osób zameldowanych w danym miejscu jest trudne do zweryfikowania i izoluje mieszkańców jeszcze niezameldowanych, studentów i osoby pracujące w mieście, a mieszkające poza jego granicami. Władarze w takiej sytuacji najczęściej decydują się na liberalizację ograniczenia.

Chcąc zaadresować najważniejsze wyzwania partycypacji, należy szukać rozwiązań wspomagających uczestników procesu, które są jednocześnie proste w użyciu i budzące zaufanie. Wymagania te spełniają systemy automatycznych rekomendacji oraz wyszukiwania. To rozwiązania znane ze sklepów internetowych czy systemów dostarczania treści. Z mechanizmów polecenia firm Amazon, Youtube, Netflix oraz Allegro korzysta zdecydowana większość ich użytkowników. Niewiele osób rozumie dokładnie algorytm tworzenia rekomendacji czy porównywania treści, ale wszyscy potrafią z nich korzystać. Co bardzo ważne, narzędzia te nie ingerują w ostateczną decyzję czy sposób liczenia głosów, proces nadal pozostaje transparentny. Uczestnicy, którzy pod wpływem rekomendacji przeanalizują większą liczbę projektów, podejmą prawdopodobnie bardziej racjonalną decyzję.

Systemy rekomendacji mogą polegać na wcześniejszych wyborach uczestników (Terveen i Hill, 2001) (ang. collaborative filtering), bądź analizować bieżące zachowanie konkretnego użytkownika (Meteren i Someren, 2000) (ang. content-based filtering). Pierwszy rodzaj narzędzi

dzi wyszukuje osoby, które podejmowały w przeszłości podobne decyzje i na podstawie tak zebranych danych generuje rekomendacje (wymaga gromadzenia historii na temat wyborów użytkowników). Drugi typ wyszukuje treści podobne do aktualnie przeglądanej przez użytkownika. Tego typu rozwiązanie wymaga opracowania i zastosowania miary podobieństwa. W kontekście BP, filtrowanie z wykorzystaniem użytkowników jest niemożliwe do przeprowadzenia ze względu na niewielką ilość danych – uczestnicy głosują raz w przeciwieństwie do systemów e-commerce, gdzie konsumenci dokonują zakupów wielokrotnie.

Z tego względu prace nad systemem rekomendującym w BP powinny koncentrować się na rozwiązaniach wykorzystujących aktualny wybór użytkownika i wyszukiwanie opisów podobnych projektów.

Prezentowana praca podejmuje próbę usprawnienia procesów partycypacyjnego ustalania budżetu poprzez wykorzystanie semantycznej miary podobieństwa inwestycji miejskich. Opracowane rozwiązanie pomoże na etapie składania wniosków, pozwoli bowiem automatycznie odszukać podobne pomysły i w ten sposób zapobiegać duplikowaniu idei. Może także pomóc przy kierowaniu pomysłów do odpowiednich recenzentów w zależności od tematyki w trakcie oceny formalnej wniosków. W innym przypadku wspomże uczestników na etapie wyboru projektów, które chcą oni poprzeć swoim głosem, poprzez generowanie automatycznych rekomendacji projektów podobnych.

1.2 Cel badawczy i teza pracy

Celem głównym rozprawy jest opracowanie semantycznej, wielowymiarowej, miary podobieństwa opisów projektów miejskich. Osiągnięcie celu głównego pozwoli wykazać następującą tezę: zastosowanie semantycznego modelu opisu oraz wielowymiarowej semantycznej miary podobieństwa opisów projektów pozwolą automatycznie porównać alternatywy z uwzględnieniem istotnych dla decydenta wymiarów lepiej niż miary stosowane w literaturze.

Udowodnienie powyższej tezy odbędzie się poprzez osiągnięcie celów szczegółowych:

1. **Ustalenie istotnych dla decydenta wymiarów opisujących projekt miejski.** Rekomendacje prezentowane uczestnikom, zgłaszającym lub oceniającym projekty, muszą być zgodne z percepcją człowieka – tylko wtedy system będzie wiarygodny. Niezbędne do osiągnięcia tego celu jest ustalenie istotnych z punktu widzenia uczestnika procesu wymiarów opisujących projekty. Żadne z przeanalizowanych źródeł literatury nie zawierało takich informacji. Badania zostaną zrealizowane z wykorzystaniem metody ana-

lizy przypadku dla istniejących procesów BP w Polsce oraz warsztatu z praktykami uzupełniającego zebrane informacje o elementy nieobecne w dzisiejszych BP.

Analiza opisów projektów pozwoli odpowiedzieć na dwa ważne pytania badawcze: czy istnieje minimalny zestaw danych niezbędny do podjęcia decyzji w sprawie inwestycji miejskiej? Czy istnieją wskaźniki ekonomiczne istotne dla uczestnika BP? Pierwsze z pytań jest kluczowe dla opracowania miary i ontologii. Drugie może mieć duże znaczenie w kontekście trwałości zjawiska BP. Jeżeli dla uczestników racjonalne gospodarowanie środkami publicznymi nie ma większego znaczenia to proces będzie zawsze stanowił koszt w budżecie miasta. Jeżeli decydenci podejmują decyzje racjonalnie, to być może w przyszłości cały budżet mógłby być uchwalany w podobny sposób.

- 2. Opracowanie ontologii opisującej projekty miejskie.** Podobieństwo projektów BP nie musi wynikać bezpośrednio z ich opisu. Czasami będzie to połączenie zbliżonej tematyki i lokalizacji, w innej sytuacji o podobieństwie może świadczyć podobne grono odbiorców projektu. Z tych powodów, metody pomiaru podobieństwa działające na podstawie liczby wspólnych słów kluczowych w opisach projektów mogą okazać się niewystarczające - w szczególności ze względu na fakt, że opisy projektów nie są długie. Z tego względu zdecydowano się opracować semantyczną miarę podobieństwa projektów korzystającą z ontologii jako źródła wiedzy na temat projektów BP.

Ontologia zostanie stworzona zgodnie z metodyką opracowaną przez (Noy i McGuinness, 2001). W trakcie jej budowy zostaną wykorzystane informacje o ustalonych wymiarach, dane historyczne, słowniki oraz przepisy prawne organizujące działanie samorządu. Jej rozmiar musi być adekwatny do dziedziny problemu, dlatego opracowane zostaną mechanizmy automatycznego rozszerzania ontologii.

- 3. Opracowanie metody semantycznego indeksowania opisów projektów miejskich.** Większość informacji na temat inwestycji miejskich znajduje się w ich opisach. Z tego względu metoda zidentyfikowania konceptów ontologii w tekście przedstawiającym funkcjonalność czy beneficjentów jest niezwykle istotna. Proces indeksowania będzie łączył słowa kluczowe z opisów projektów z ontologią porządkującą pojęcia powiązane z partycypacją społeczną. W informatyce indeksowanie odnosi się do zarządzania indeksem, który skraca czas dostępu do danych. W pracy będzie on ułatwiał określenie podobieństwa między projektami poprzez przechowywanie kluczowych dla pomiaru zbież-

ności wartości.

4. Opracowanie metody automatycznego rekomendowania opisów projektów miejskich.

Uczestnicy BP w trakcie głosowania muszą zapoznać się z długą listą projektów. Jak sami przyznają, w trakcie ewaluacji, zazwyczaj czytają tylko niewielki podzbiór wszystkich opisów. To zmusza pomysłodawców do reklamowania swoich inicjatyw i konkurencji o uwagę decydenta. Uczestnicy dzięki automatycznym rekomendacjom będą mogli szybciej odszukać potencjalnie interesujące ich projekty. Bazując na pełnym opisie, a nie tylko tytule i reklamach, uczestnik ma szansę podjąć bardziej obiektywną decyzję. Będzie mógł odkryć też projekty, które na podstawie samego tytułu nie pozyskałyby jego uwagi.

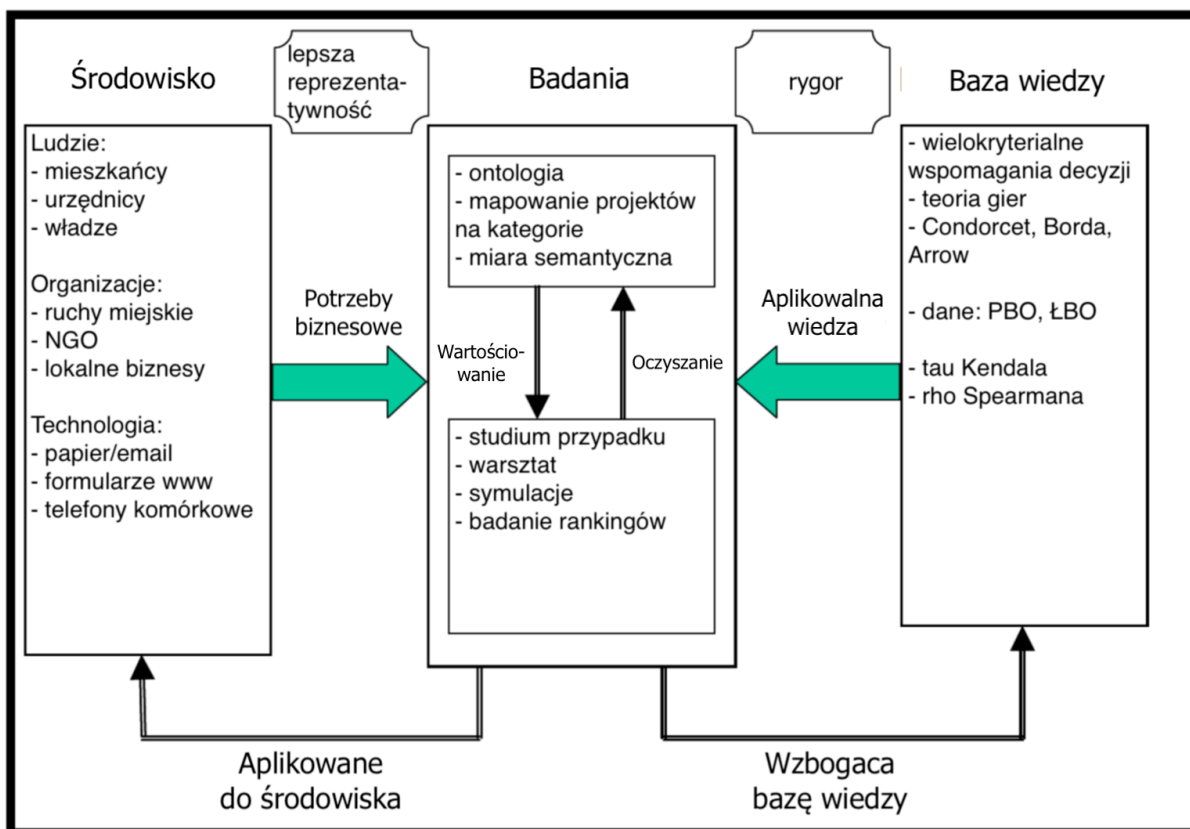
1.3 Źródła i metody badawcze wykorzystywane w rozprawie

Praca realizowana jest zgodnie z paradygmatem projektowania przedstawionym przez (Hevner, March i Ram, 2004; Nunamaker, J. F. Chen, 1990; Peffers, Tuunanen, Rothenberger i Chatterjee, 2007; Sein, Henfridsson i Rossi, 2011). Zaproponowana metodyka jest dedykowana systemom informacyjnym i uwzględnia ich złożoność: struktury, technologie, ludzi, systemy. Centralnym punktem metodyki jest cykl projektowania i ewaluacji. Jego wynikiem są nowe artefakty wdrażane w środowisku oraz poddawane naukowej analizie na podstawie istniejących teorii, metod i formalizmów (rysunek 1.3). Alternatywny paradygmat dla badań z zakresu informatyki ekonomicznej odnosi się do nauk behawioralnych. Prowadzi on do teorii dotyczących analizy i opisu zachowań ludzi i organizacji. Prace tego typu występują w literaturze i będą stanowiły element bazy wiedzy w podejściu projektowym.

Celem rozprawy jest dostarczenie artefaktów w postaci metody rekomendowania, miary podobieństwa, ontologii oraz rekomendowanego opisu projektu BP. Poniżej opisano najważniejsze elementy metodyki w kontekście prowadzonych badań.

1.3.1 Środowisko badanego zjawiska

Środowiskiem nazywamy szeroko rozumiane otoczenie w jakim występuje badane zjawisko. Składa się z ludzi, organizacji oraz technologii - istniejących oraz planowanych. Ludzie posiadają swoje cele, zadania, problemy i szanse, które stają się źródłem potrzeb. Wymagania występują w kontekście ról, struktur, kultury, możliwości oraz charakterystyki ludzi pracujących w organizacjach. Praca wykonywana przez ludzi odbywa się z wykorzystaniem istniejącej



Rysunek 1.3. Metodyka prowadzenia badań zgodnie z paradygmatem projektowania. Źródło: (Hevner, March i Ram, 2004).

infrastruktury, aplikacji, przepływu informacji oraz możliwości rozwoju powyższych.

W partycypacji społecznej istotą jest interakcja między władzą a obywatelem. Definicja obu jest ogólna, a liczba zaangażowanych grup i instytucji jest niezwykle duża. Cały proces inicjowany jest przez urząd - radnych, burmistrza lub prezydenta, zaś decydentami są mieszkańcy danego obszaru. Warto zwrócić uwagę, że każdy z nich pełni różne role społeczne, które nie pozostają bez wpływu na podejmowane decyzje. Decydentami są zatem: studenci, rodzice, emeryci czy użytkownicy komunikacji miejskiej. Często przynależność do grupy jest sformalizowana w postaci organizacji: stowarzyszenia, fundacji, organizacji pożytku publicznego, ruchu miejskiego czy nieformalnej grupy aktywistów. Istotni są także pracodawcy i lokalne firmy, które podobnie jak organizacje zrzeszają swoich pracowników.

Dodatkowo, procesy partycypacyjne kształtowane są przez ustawy, uchwały, regulaminy, dobre praktyki oraz lokalne różnice kulturowe. Infrastruktura, aplikacje i komunikacja elektroniczna ograniczona jest możliwościami technicznymi społeczeństwa. Konieczność zachowania demokratycznych standardów i powszechności dostępu jest fundamentalnym wymaganiem dla systemów tego typu.

Szczegółowa analiza środowiska znajduje się w rozdziałach 2, 3 i 4.

1.3.2 Metodyka badań

Badanie według Hevnera to proces projektowy, który składa się z sekwencji działań eksperta prowadzących do powstania innowacyjnego rozwiązania, artefaktu, oraz etapu oceny, która dostarcza informacji o wpływie rozwiązania na badany proces. Oba działania powtarzane są wielokrotnie w celu opracowania ostatecznego artefaktu (Markus, Majchrzak i Gasser, 2002). W kolejnych iteracjach poprawiany jest zarówno proces dochodzenia do rozwiązania, jak i samo rozwiązanie.

Na potrzeby pracy przeprowadzono szereg badań. Rozprawę rozpoczyna studium przypadku, w ramach którego zweryfikowano procesy ustalania BP w Polsce. Kolejna analiza dotyczy wyników wywiadów z ekspertami prowadzonych w formie warsztatu zgodnie z metodyką Design Thinking (T. Brown i Wyatt, 2015; Buchanan, 1992). Wyniki obu aktywności stały się podstawą do opracowania narzędzia wspierającego decydenta w BP.

Artefakty będące oprogramowaniem oraz bazą wiedzy powstały w sposób iteracyjny poprzez powtarzanie kroków wskazanych przez Österle i in. (Österle i in., 2011): analizy, projektu oraz oceny. Metodę tę stosowano w trakcie opracowania ontologii, sposobu indeksowania, wytworzenia miary podobieństwa oraz systemu rekomendacji.

W kontekście opracowania ontologii dokonano analizy poprzez przegląd literatury w dziedzinie problemu. Zbadano również publiczne zbiory baz wiedzy w poszukiwaniu gotowego rozwiązania. Zweryfikowano ustawy tworzące mechanizm partycypacji oraz klasyfikujące działania gminy. Zapoznano się również ze strukturami urzędów. W fazie projektu wykonano ontologie zgodnie z metodyką opisaną przez Noy i in. (Noy i McGuinness, 2001). Oceny dokonano badając możliwości indeksowania opisów projektów. Wszystkie trzy kroki opisano w rozdziale 5.1.

Na potrzeby indeksowania wykonano analizę literatury w temacie przetwarzania tekstu, głównie w kontekście oczyszczania i lematyzacji. W kolejnym kroku wykonano aplikację realizującą wszystkie wcześniej zaprojektowane kroki. Oceny dokonano poprzez przetestowanie poszczególnych kroków indeksowania. Zagadnienie przedstawiono w rozdziale 5.2.

Opracowanie miary semantycznej okazało się największym wyzwaniem w pracy, jednocześnie to ona stała się kluczowym elementem całego rozwiązania. Do jej opracowania, w ramach etapu analizy, wykonano szeroki przegląd literatury. Ważnym czynnikiem determinującym jej kształt były wyniki wcześniejszych prac badawczych, w szczególności ustalone kryteria opisu projektu czy budowa ontologii. Przygotowano specjalną testową ontologię, przy użyciu której realizowane były scenariusze porównawcze. Dopiero po osiągnięciu zadowalających wyników dla danych testowych przystąpiono do właściwej oceny. Dokonano tego poprzez porównanie wyników do rezultatów osiągniętych przez grupę adnotatorów. Szczegółowy opis prowadzonych prac znajduje się w rozdziale 6.4, a wyniki ewaluacji w rozdziale 7.

Ostateczny cel projektu, mechanizm rekomendujący, został zdefiniowany po analizie dostępnej literatury, uwzględniając wcześniejsze wyniki badań. Na podstawie koncepcji rekomendacji wykorzystujących treść, przygotowano mechanizm sortujący zgodnie z wynikami otrzymanymi z miary podobieństwa. Walidacji dokonano weryfikując otrzymane rekomendacje z podobieństwem określanym przez adnotatorów. Opis mechanizmu ustalania rankingu znajduje się w rozdziale 6.1, zaś wnioski z przeprowadzonej walidacji w rozdziale 7.2.4

1.3.3 Baza wiedzy oraz źródła informacji

Baza wiedzy według Hevnera to zbiór materiałów źródłowych oraz metodycznych. Zawiera fundamentalne teorie, instrumenty, konstrukty, modele, metody, struktury wykorzystywane w tworzeniu i ewaluacji artefaktu. Wartość naukową uzyskuje się poprzez właściwe zastosowanie teorii oraz metodyk. Wyniki naukowe podejścia projektowego są aplikowane w środowisku oraz wzbogacają bazę wiedzy.

Materiały do pracy pozyskiwano z 3 głównych źródeł:

- przeglądu literatury z obszarów: teorii wyboru społecznego, teorii dyskursu demokratycznego, miar semantycznych, metod tworzenia ontologii, partycypacji społecznej, budżetów partycypacyjnych;
- danych pozyskanych z Internetu na temat BP w Polsce (regulaminy oraz opisy projektów);
- bazy danych Słowosiec⁵ oraz listy „słów stopu”⁶.

Fundamentalne teorie dla pracy to wspomniane wcześniej: teoria wyboru społecznego oraz demokratycznego dyskursu wraz z najważniejszymi pracami Arrowa i McKelveya. Dla ustalenia stanu partycypacji wykorzystano raporty i prace, między innymi: Pracowni badań i innowacji społecznych Stocznia (Glab i Parés, 2015), Fundacji im. Stefana Batorego (Kraszewski i Mojkowski, 2014), Instytutu Spraw Publicznych (Olech, 2012), Laboratorium Obywatelskiego (Maszkowska i Sztóp-Rutkowska, 2013), Wojciecha Kęblowskiego (Kęblowski i Van Criekingen, 2014; Kęblowski, 2013, 2014) czy Justyny Łukomskiej-Szarek (Łukomska-Szarek, 2014). Powyższe prace miały charakter przeglądowy oraz analizowały BP w kontekście nauk socjologicznych i politycznych. Formalny zapis, usystematyzowanie rodzajów BP, dopuszczalnych procesów zaczerpnięto z prac Davida Ríos Insua (Gomez i in., 2016; Rios, Insua, Fernandez i Rivero, 2005; Rios i Rios Insua, 2008). Prace tego autora podejmują również tematykę wspomagania decyzji w partycypacji. Równie inspirujące oraz techniczne są prace The Stanford Crowdsourced Democracy Team pod kierownictwem Ashish Goel (Goel, Krishnaswamy i Sakshuwong, 2016; Goel, Krishnaswamy, Sakshuwong i Aitamurto, 2016). Prace tego zespołu jako nieliczne koncentrują się na ekonomicznym charakterze procesu. W zakresie semantycznej miary podobieństwa kluczowe dla rozprawy są prace reprezentujące cztery różne podejścia. Pierwsze z nich to podobieństwo wyrażone najkrótszą ścieżką w grafie zaproponowane przez Rada (Rada, Mili, Bicknell i Blettner, 1989), rozwinięte przez Wu i Palmer (Wu i Palmer, 1994) oraz ich naśladowców (Alani i Brewster, 2006; Guessoum, Miraoui i Tadj, 2016). Drugą grupę stanowią prace autorów propagujących wartość informacyjną słowa w ontologii: Resnik (Resnik, 1995, 1999), Jiang i Conrath (Jiang i Conrath, 1997) oraz Dekang (Lin, 1998). Miary korzystające z struktury otoczenia słowa opisali Petrakis (Petrakis, Varelas, Hliaoutakis i Raftopoulou, 2006) oraz

⁵ Baza danych leksykalno-semantycznych dla języka polskiego, odpowiednik bazy danych Wordnet. <http://plwordnet.pwr.wroc.pl/wordnet/>.

⁶ Słowa bez istotnej treści.

Sanchez (Sánchez, Batet, Isern i Valls, 2012). W zakresie budowy ontologii wykorzystano doświadczenia twórców Protege (Noy i McGuinness, 2001), w mniejszym stopniu Ripjar (Jones, Bench-Capon i Visser, 1998) oraz wzorców projektowych zaproponowanych przez Gangemi (Gangemi i Presutti, 2009; Gangemi, 2005).

Powyższe prace pozyskiwano głównie z wyszukiwarek i bibliotek elektronicznych, takich jak: Google Scholar, ACM Digital Library, ScienceDirect, IEEE Xplore Digital Library. Poszukiwania były prowadzone w trzech nurtach: teorii związanych z społecznym wyborem czy dyskursem, partycypacji oraz miar semantycznych. W każdym z przypadków zidentyfikowano najczęściej cytowane prace oraz najnowsze artykuły przeglądowe dla danej tematyki. Analizowano wskazane artykuły oraz prace, na które powoływali się autorzy. Korzystając z wyszukiwarek posługiwano się następującymi frazami, odpowiednio (wykorzystywano wskazane zwroty oraz ich tłumaczenia w języku angielskim):

- podejmowanie decyzji: teoria wyboru społecznego, teoria dyskursu demokratycznego, teoria gier, grupowe podejmowanie decyzji, grupowe ustalanie konsensusu, elektroniczne wspomaganie podejmowania decyzji, wielokryterialne wspomaganie decyzji,
- partycypacja: partycypacja publiczna, elektroniczna partycypacja publiczna, konsultacje społeczne, budżety partycypacyjne, budżety obywatelskie, współpraca urzędu z obywatelami,
- miary semantyczne: semantyczne miary podobieństwa, semantyczne podobieństwo tekstów, ontologie, tworzenie ontologii.

W ten sposób zgromadzono 360 wartościowych publikacji, najważniejsze z nich zostały przytoczone w pierwszej części pracy, w rozdziałach 2 i 3.

Informacje na temat BP oraz zgłaszanych w nich projektów pozyskano ze stron miast i gmin. W tym celu skorzystano z wyszukiwarek internetowych Google oraz DuckDuckGo. Do poszukiwań wykorzystano słowa kluczowe: budżet, obywatelski, partycypacja. Zgromadzony zbiór uzupełniono o przypadki opisane w literaturze, między innymi w pracach Instytutu Obywatelskiego czy Fundacji Batorego. Zweryfikowano łącznie 80 procesów BP przeprowadzonych w latach 2012-2015 na terenie całego kraju. Dane pochodziły z 69 miast. Pominięto 2 miasta, które na własnych stronach umieściły jedynie wzmianki o przeprowadzeniu BP bez dodatkowych informacji. Wyniki przeglądu regulaminów oraz opisów projektu znajdują się w rozdziale 4.

1.4 Struktura pracy

Na rozprawę składa się osiem rozdziałów, w tym wprowadzenie oraz podsumowanie. Pozostałe sekcje można podzielić na trzy grupy: analityczną, warsztatowo-projektową oraz walidację.

Pierwsza część pracy obejmuje rozdziały drugi i trzeci, które prezentują wyniki przeprowadzonej analizy literatury. Na początek zostanie przedstawiona dziedzina problemu, czyli pojęcie partycypacji społecznej, jej różne rodzaje oraz podstawowe narzędzia wykorzystywane przez praktyków. W rozdziale pojawią się też przykłady e-partycypacji na różnych jej poziomach. Na koniec zostanie zaprezentowany pełen proces partycypacyjny i wszystkie jego kroki. Rozdział 3 koncentruje się na jednej, najważniejszej w kontekście pracy, formie współdziałania mieszkańców z samorządem – budżecie partycypacyjnym. W rozdziale zostanie przedstawiona geneza oraz skala zjawiska, różne sposoby definiowania BP, zalety i wady BP. Zrelacjonowane zostaną też próby ustalenia wzorcowego procesu BP.

Druga część pracy to rozdziały 4, 5 i 6. Wykraczają one poza analizę literatury, starając się odpowiedzieć na pytania badawcze związane z istotnymi elementami opisu projektu oraz możliwościami automatycznego porównywania opisów. Rozdział 4 to analiza przypadku oraz podsumowanie wyników warsztatu z ekspertami i entuzjastami BP. Etap kończy się ustaleniem istotnych dla decydenta wymiarów opisujących projekt, czyli osiągnięciem pierwszego celu pomocniczego.

Przechodząc do kolejnej sekcji czytelnik będzie mógł zapoznać się ze szczegółami budowy bazy wiedzy oraz semantycznej miary podobieństwa niezbędnej dla systemu rekomendującego. Poruszone zostaną również tematy aktualizacji ontologii. Następnie zaprezentowane zostaną wyniki kolejnych celów pomocniczych pracy: budowy ontologii opisującej projekty, metody semantycznego indeksowania opisów projektów oraz semantycznej miary podobieństwa.

Trzecia część pracy to rozdział 7. Zestawione zostaną wyniki porównania zaproponowanej miary oraz rozwiązań bazowych. Konfrontacja odbędzie się poprzez ocenę rankingów wygenerowanych z użyciem każdej z metod.

W ostatnim rozdziale znajduje się podsumowanie pracy, które zawiera omówienie osiągniętych rezultatów oraz propozycję dalszych prac badawczych.

Rozdział 2

Partycypacja społeczna jako nowa metoda zarządzania sprawami lokalnymi

Rozdział przedstawia wyniki analizy literatury opisującej procesy partycypacji społecznej, ich definicje, rodzaje oraz narzędzia. Ponieważ tematyka jest bardzo szeroka, zaprezentowane zostaną różne stanowiska badaczy oraz alternatywne sposoby klasyfikacji współpracy mieszkańców z samorządami. Dla najważniejszych kategorii zostaną przedstawione tradycyjne oraz elektroniczne narzędzia wykorzystywane przez praktyków.

Struktura rozdziału przedstawia się następująco: w pierwszej kolejności przytoczono definicję procesu partycypacji. Następnie zaprezentowano różne sposoby interakcji z mieszkańcami, które odzwierciedlają różnice w postrzeganiu procesu przez autorów. Kolejna część tego rozdziału to prezentacja tradycyjnych i elektronicznych narzędzi wspierających różne rodzaje procesów partycypacji. Rozdział kończy opis kroków niezbędnych dla współpracy między mieszkańcami a samorządem.

2.1 Definicja partycypacji społecznej

Partycypacja to udział obywateli w zarządzaniu własną społecznością (Hausner i Paszkowska, 1999; Łukomska-Szarek, 2014; Sakowicz, 2009). Wyróżnia się wąskie i szerokie ujęcie takiej definicji. Pierwsze koncentruje się na współdecydowaniu, w drugim istotny jest już sam współdziałanie obywateli w zadaniach administracyjnych. Oznacza to odpowiednio partnerstwo

publiczno-prywatne samorządu gminnego i mieszkańców, a bardziej ogólnie podstawę społeczeństwa obywatelskiego (Hausner i Paszkowska, 1999). Pietraszko i Furmanek odnosząc się do semantycznego znaczenia słowa partycypować uważają, że „partycypacja społeczna” oznacza już samo uczestnictwo w życiu publicznym (Pietraszko-Furmanek, 2012).

Jako główną przyczynę rozwoju partycypacji wskazuje się w literaturze, kryzys demokracji (Gomez i in., 2013; Scholte, 2001). W Europie Zachodniej oraz USA spada zaufanie do aktualnego modelu władzy – regularnie zmniejsza się zainteresowanie wyborami czy uczestnictwem w partiach politycznych. W Polsce aż 66% obywateli deklaruje zainteresowanie działaniami władzy, ale tylko 31% angażuje się w jakikolwiek sposób (Sobol, 2017). Do innych istotnych czynników popularyzujących partycypację zaliczamy: zwiększenie wydatków na pomoc socjalną, rosnące nierówności przywilejów obywatelskich, zawłaszczanie kolejnych obszarów aktywności obywateli przez państwo, rosnącą siłę mediów w debacie publicznej, powszechny dostęp do informacji poprzez Internet (Długosz i Wygnański, 2005).

Politycy wdrażają narzędzia partycypacji, aby poprawić wizerunek i zaufanie do siebie – w tym sensie partycypacja stanowi nowy, hybrydowy model władzy będąc połączeniem demokracji pośredniej oraz bezpośredniej. Reprezentanci nadal są wybierani i sprawują władzę, a jednocześnie konsultują swoje pomysły lub współdecydują z mieszkańcami w najważniejszych dla nich, lokalnych decyzjach.

W Unii Europejskiej taka forma współpracy z obywatelami wdrażana jest od trzech dekad. Zdaniem Sześciło (Sześciło, 2015) partycypacja będzie głównym czynnikiem kształtującym nowe metody zarządzania również w Polsce.

W dalszej części pracy termin „partycypacji społecznej” będzie oznaczał, zgodnie z (Hausner i Paszkowska, 1999; Łukomska-Szarek, 2014; Sakowicz, 2009), udział mieszkańców w zarządzaniu miastem/gminą bez względu na to, kto podejmuje ostatecznie decyzję i jakie interakcje zachodzą w trakcie procesu.

2.2 Rodzaje partycypacji oraz sposoby ich klasyfikacji

Partycypacja to pojęcie ogólne – zaczyna się od przekazywania informacji do mieszkańców, a kończy na samodzielnym podejmowaniu decyzji. Historycznie Arnstein (Arnstein, 1969) jako pierwszy uporządkował różne modele partycypacji, a wynik swoich obserwacji przedstawił w postaci ośmiostopniowej „drabiny partycypacji”, podzielonej na trzy sekcje:

1. brak współudziału (manipulacja i terapia) – przedmiotem tych działań jest przekonanie,

- uspokojenie lub wyjaśnienie uczestnikom decyzji i planowanych działań;
2. pozorna partycypacja (informowanie, konsultacje i doradztwo) – istotą jest przekazywanie informacji, wysłuchiwanie komentarzy, a nawet zasięganie opinii przez decydentów przy jednoczesnym zachowaniu przez nich decyzyjności;
 3. współdecydowanie (partnerstwo, przekazanie władzy i kontrola) – na tym poziomie uczestnicy współdecydują w różnym stopniu: negocjują, targują się, podejmują decyzje wspólnie lub całkowicie samodzielnie.

Warto zwrócić uwagę, że w przypadku pierwszej części „drabiny”, uczestnicy nie mają żadnego wpływu na podejmowane decyzje, nawet jeżeli odnoszą takie wrażenie. Zgodnie z przyjętą definicją nie zachodzi tutaj rzeczywisty proces partycypacji. W pozornej partycypacji uczestnicy również bezpośrednio nie podejmują decyzji, formalnie pozostaje ona w gestii urzędu, jednak w tym obszarze urzędnicy poza informowaniem również słuchają. Uczestnicy konsultacji mogą na nich wpływać przekonując do konkretnych rozwiązań. Formalnie w Polsce każde konsultacje mają taki charakter. Ustawa nie nakłada obowiązku zastosowania się do uwag społeczeństwa. Wiele urzędów, w odrębnych uchwałach, zobowiązuje się respektować zdanie i nie podejmować decyzji wbrew stanowisku mieszkańców – w takiej sytuacji procesy te sklasyfikować można jako współdecydowanie. Doskonałym przykładem współdecydowania jest BP, który jest wiążący dla miasta, ale na podstawie wewnętrznych regulaminów a nie ustawy.

Cztery dekady po opracowaniu drabiny partycypacji, Insua i French (Insua i French, 2010) przedstawili podział procesów partycypacyjnych zbudowany na podstawie kierunku przepływu informacji. Obejmuje on następujące elementy:

- komunikacja – informacja przepływa w jedną stronę - od organizatora do wszystkich zainteresowanych,
- konsultacje – to obywatele informują urząd o swoim stanowisku, nie występuje tutaj dialog, to nadal komunikacja jednostronna,
- partycypacja – informacja przepływa między organizatorem a społecznością, występuje dialog chociaż jego intensywność nie musi być symetryczna.

Oba zaprezentowane podziały są komplementarne. Brak współdziałania zachodzi w sytuacji jednokierunkowej komunikacji urząd - mieszkańcy. To, co Arnstein nazwał pozorną partycypacją, dla Insua i French oznacza konsultacje. Mimo tego, że autorzy nazywają to komunikacją

jednostronną, to urząd musi przedstawić fakty, do których będą odnosiły się informacje od mieszkańców. Zachodzi zatem dwustronna wymiana, propozycja i sprzężenie zwrotne. Ostatni przypadek, najbardziej oczywisty, sprowadza się do wymiany stanowisk i argumentacji po obu stronach.

Poza technicznymi aspektami warto zwrócić uwagę również na kontekst danego zjawiska. W ten sposób Sintomer i in. (Sintomer i in., 2012) analizując projekt BP na świecie opracowali własną klasyfikację, w której uwzględniono: przepływ informacji, lokalizację, cele oraz kontekst społeczno-polityczny. Zidentyfikowano sześć modeli, z których nie wszystkie mają bezpośrednie odpowiedniki we wcześniejszych klasyfikacjach:

- Demokracja partycypacyjna (ang. participatory democracy) – dotyczy sytuacji, w której obywatele de facto podejmują decyzje, a władza przyjmuje i realizuje wyniki konsultacji. Model ten jest charakterystyczny dla krajów południowych. Uczestnikami są głównie reprezentanci klasy robotniczej i średniej. Władze są aktywne na początku procesu - inicjują go, następnie po zakończeniu wprowadzają w życie podjęte przez społeczeństwo decyzje. Model ten wymaga zarówno silnej politycznej woli, jak i zmobilizowanego oraz wolnego społeczeństwa, w dodatku gotowego na współpracę.
- Demokracja przybliżona (ang. proximity democracy) – polega na współpracy władz lokalnych ze społeczeństwem na zasadach konsultacji. Politycy zachowują decyzyjność, wybierają z dyskusji pomysły i argumenty zgodne z ich wizją oraz polityką. Pojedynczy obywatele są marginalizowani, a znaczenie mają organizacje pożytku publicznego, stowarzyszenia, a także zorganizowane grupy aktywistów. Model jest popularny w Europie, Północnej Ameryce, Australii, Korei i Japonii. Zaletą tego podejścia jest polepszenie komunikacji lokalnych władz ze społeczeństwem. Największym minusem, selektywne podejście do opinii zgłaszanych przez społeczeństwo.
- Partycypacja modernizująca (ang. participatory modernization) – występuje, gdy władze chcą unowocześnić swoje podejście do zarządzania. Proces tego typu jest najczęściej wolny od politycznego aspektu. Inicjują go władze, a mieszkańcy traktowani są niczym klienci. Model dotyczy głównie klasy średniej i jest najbardziej popularny w Niemczech i Europie Północnej. Główną zaletą takich rozwiązań jest chęć modernizacji administracji publicznej i wolność od polityki, co znacznie ułatwia podejmowanie decyzji. Problemem jest brak szerszego zastosowania oraz niewielki wpływ na wyrównywanie szans w społeczeństwie.

- Partycypacja wielu udziałowców (ang. multi-stakeholder participation) – w tym modelu obywatele są tylko jedną ze stron, wspólnie z przedsiębiorstwami i lokalnymi władzami biorą udział w podejmowaniu decyzji. Pojedyncze osoby mają mniejsze znaczenie, występują w grupie, jako organizacje pozarządowe (NGO) lub stowarzyszenia. Władze lokalne praktycznie nie zmieniają podejścia, słuchają społeczeństwa proporcjonalnie do siły, jaką dana grupa reprezentuje. Rozwiązania tego typu mają miejsce w Europie Wschodniej oraz w Afryce. Zaletą modelu jest zaangażowanie lokalnych przedsiębiorstw. Rozwiązanie promuje najsilniejszych.
- Neo-korporacjonizm (ang. neo-corporatism) – lokalne władze stają się mediatorem między najbardziej wpływowymi uczestnikami społeczeństwa: lokalnymi instytucjami, grupami społecznymi, związkami zawodowymi, NGO i stowarzyszeniami. Najczęściej partycypacja ma charakter konsultacyjny. Tego typu rozwiązanie jest wpisane w strategię wielu państw, może być stosowane na szeroką skalę np. dla projektów związanych ze służbą zdrowia.
- Rozwój wspólnoty (ang. community development) – partycypacja w tym modelu sięga najdalej, bo do fazy implementacji skonsultowanych pomysłów. Rozwiązanie popularne w krajach anglosaskich np. w USA organizacje realizujące tego typu projekty określane są mianem „Community Development Corporations”. Model jest przydatny, gdy lokalne władze nie interesują się problemami społeczeństwa, a ono samo ma silne tradycje w samoorganizacji. Minusem jest trudne połączenie tego modelu z zadaniami administracji publicznej.

Sintomer poprawnie umieścił Polskę w kategorii „partycypacji wielu udziałowców”. W wielu miastach preferuje się rozmowy i konsultacje z zorganizowanymi grupami mieszkańców. Urzędnicy uważają takie podejście za bardziej efektywne. Przedstawiciele NGO, stowarzyszeń czy grup aktywistów często są lepiej przygotowani niż indywidualne osoby, a co najważniejsze reprezentują zdanie wielu osób. Uwzględnienie uwagi od nich pochodzącej jest bezpieczniejsze niż zmiana decyzji pod wpływem indywidualnej opinii. Zdaniem autora w wyniku wywiadów z organizatorami procesów partycypacji oraz analizy regulaminów polskich BP wynika, że w wielu przypadkach spotykamy się również z modelem „partycypacji modernizującej”. Zdarza się, że takie podejście wymuszają zmiany w administracji, np. nowe kierownictwo chce zyskać poparcie mieszkańców – w wielu przypadkach jest to jednak oddolna chęć urzędników do profesjonalizacji swojej pracy.

„Diagnoza stanu partycypacji publicznej w Polsce” pod redakcją Olech (Olech, 2012) zidentyfikowała istnienie czterech podstawowych modeli partycypacji:

- asymetryczny, czyli „brak współdziałania” lub „komunikacja” – władza informuje i przekonuje innych do swojej decyzji, a nie konsultuje,
- opiniodawczo-konsultacyjny, czyli „pozorna partycypacja”, często nazywana „konsultacjami” – władze publiczne przed podjęciem działań proszą obywateli o opinie,
- symetryczny, czyli „współdecydowanie” lub „partycypacja” – władze współpracują przed podjęciem decyzji z obywatelami, stosunki między mieszkańcami a władzami są partnerskie,
- delegacyjny, czyli „współdecydowanie” lub „partycypacja” – to odwrócony asymetryczny model, władza wycofuje się i przejmuje rolę wykonawczą nie ustawodawczą.

Ponad połowa gmin w Polsce stosuje obecnie model konsultacyjny. Oznacza to, że zbierały w ostatnim roku opinie na temat chociaż jednego pomysłu. 12,4% gmin podejmuje decyzje całkowicie samodzielnie jedynie informując mieszkańców, 7,7% stara się wyjaśniać swoje decyzje. Model symetryczny zaadoptowało 16% gmin, a delegacyjny 12,9% (Olech, 2012). Olech przedstawia wyniki badań zmienności modelu partycypacji ze względu na typ gminy (miejska, wiejska, miejsko-wiejska) oraz region. Jedynie w przypadku drugiego podziału badanie wykazało niewielkie, ale statystycznie istotne różnice prowadzące do następujących wniosków:

- ziemie zaboru niemieckiego, przyłączone do Polski w latach 1918-1921 i śląski obszar plebiscytowy – władze tych regionów nie tylko konsultują, ale chętnie pozwalają podjąć decyzję mieszkańcom,
- ziemie zachodnie i północne (osiedleńcze) – występuje tutaj najniższy odsetek gmin ograniczających się tylko do informowania,
- ziemie zaboru austriackiego, przyłączone do Polski w latach 1918-1921 – w tym regionie nie występuje model delegacyjny, gminy zawsze podejmują ostateczną decyzję, często wypracowują ją wspólnie w modelu symetrycznym,
- ziemie dawnego zaboru rosyjskiego – gminy tego regionu zajmują ostatnie miejsce w indeksie partycypacji, bowiem ograniczają się do informowania, ewentualnie wyjaśniania.

Tabela 2.1. Podsumowanie różnych klasyfikacji modeli partycypacji zidentyfikowanych w literaturze.

Autor	Podstawa klasyfikacji	Poziom I	Poziom II	Poziom III	Dodatkowe poziomy
Arnstein	Decyzyjność	Brak współudziału	Pozorna partycypacja - urząd słucha, ale podejmuje decyzje samodzielnie	Współdecydowanie	-
Insua i French	Komunikacja	Komunikacja - urząd informuje	Konsultacje - urząd informuje i wysłuchuje opinii	Partycypacja - obustronne składanie propozycji i dyskusja nad rozwiązaniami	-
Olech	Komunikacja	Asymetryczny - urząd informuje	Opiniodawczo konsultacyjny - urząd zbiera opinie	Symetryczny, współdecydowanie	Delegacyjny - mieszkańcy decydują w pewnych obszarach
Sintomer	Uczestnik	-	Demokracja przybliżona, Neokorporacjonizm, Partycypacja modernizująca (klient)	Demokracja partycypacyjna, Partycypacja wielu udziałowców	Rozwój społeczeństwa

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 2.1 zawiera podsumowanie modeli partycypacji wspomnianych w rozdziale. Autorzy klasyfikują partycypację ze względu na decyzyjność, kierunek komunikacji oraz sytuację mieszkańca. We wszystkich pracach wyraźnie można zidentyfikować trzy poziomy:

- I - komunikacja jednostronna, społeczeństwo jest informowane, brak jakiegokolwiek decyzyjności,
- II - komunikacja jednostronna, urząd konsultuje, słucha, opiniuje i podejmuje decyzje,
- III - komunikacja symetryczna, następuje współdecydowanie.

W dalszej części rozprawy autor będzie odnosił się do modeli opracowanych w „Diagnozie stanu partycypacji publicznej w Polsce” (Olech, 2012) bazujących na kierunku komunikacji. Podział ten jest kompatybilny z polskim prawem, które pozostawia decyzyjność po stronie

urzędu, a partycypację traktuje jako formę dialogu społecznego.

2.3 Narzędzia partycypacji w zależności od kierunku komunikacji

W praktyce partycypacja przybiera przeróżne formy w zależności od realizowanego zadania oraz przyjętego modelu. Poniżej przedstawimy przykłady tradycyjnych oraz elektronicznych narzędzi wspomagających partycypację na różnych „szczeblach”.

2.3.1 Asymetryczny model partycypacji

Model ten tradycyjnie realizuje się poprzez umieszczanie odpowiednich ogłoszeń w urzędach czy gablotach występujących w przestrzeni miejskiej. Jeżeli samorzady chcą przekonać mieszkańców do swoich decyzji, korzystają z artykułów prasowych, w których mogą dokładnie wyjaśnić problem oraz proponowane rozwiązanie. Od 2001 dostęp do informacji stał się prawem każdego obywatela, a urząd został zobowiązany do udzielenia informacji mieszkańcom. Od 2006 roku w Polsce dostęp do informacji reguluje ustawa¹, która normuje oraz narzuca zasady publikowania „informacji o sprawach publicznych”. Ustawa ta gwarantuje obywatelom między innymi dostęp do: treści i postaci dokumentów urzędowych czy stanowisk w sprawach publicznych zajętych przez organy władzy publicznej. Informacje takie dostępne są w każdym urzędzie.

Wraz z rozwojem Internetu samorzady zaczęły wykorzystywać witryny WWW do publikowania informacji publicznej, a ustawodawca uregulował również ten aspekt komunikacji. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie Biuletynu Informacji Publicznej z dnia 18 stycznia 2007 r.² ujednoliciło i narzuciło standardy komunikacji elektronicznej z obywatelami. W dokumencie pt. „Minimalny standard informacji dla Przejrzystej strony BIP” (Adamska, 2012) Ministerstwo wraz z firmami doradczymi nawiązują w dwóch punktach do partycypacji, zobowiązując samorzady do:

- Skutecznego komunikowania się z jak najszerszą grupą mieszkańców w sposób zrozumiały – unikając specjalistycznego języka. Metody komunikacji powinny pozwalać również na zbieranie uwag i opinii.
- Działania wraz z organizacjami społecznymi i grupami obywatelskimi na rzecz rozwiązywania lokalnych problemów oraz rozwoju społeczno-ekonomicznego, podwyższania

¹ Dz. U. z 2016 r. poz. 1764

² Dz. U. Nr 10, poz. 68

wiedzy na temat działalności władz oraz niebezpieczeństw związanych z korupcją.

Poza powyższymi sugestiami, BIP w kontekście partycypacji gwarantuje mieszkańcom dostęp do informacji (Adamska, 2012):

- ułatwiającej kontakt z organem stanowiącym (Rady Gminy/Miasta, Rady Powiatu, Sejmiku Województwa),
- kontaktowych z urzędem i urzędnikami,
- na temat planowanej działalności organu stanowiącego,
- przedstawiającej działalność organu stanowiącego,
- opisującej działalność organu wykonawczego,
- o współpracy z organizacjami pozarządowymi.

Większość spraw miejskich ma kontekst przestrzenny, dlatego warto wspomnieć także o ustawie z dnia 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej³. Powstała ona jako odpowiedź na wymagania europejskiej dyrektywy INSPIRE⁴. Dyrektywa narzuca konieczność tworzenia infrastruktury informatycznej na potrzeby przetwarzania danych przestrzennych, w szczególności wyszukiwania, przeglądania, pobierania, przekształcania oraz uruchamiania usług danych przestrzennych. Lokalizacja jest istotna również w partycypacji, większość inwestycji miejskich odnosi się do konkretnych lokalizacji, co stało się podstawą powstania „Publicznego Partycypacyjnego GIS” tzw. PPGIS (ang. public participation geographic information systems). Więcej informacji o tych rozwiązaniach zostanie przedstawione w kolejnych rozdziałach.

Specyficznym przykładem komunikacji jednostronnej są systemy informujące organy władzy o zdarzeniach w mieście, które charakteryzuje odwrócony kierunek komunikacji. Tego typu rozwiązania zdobywają obecnie popularność na całym świecie. Jednym z pierwszych było brytyjskie rozwiązanie FixMyStreet⁵. Powstało ono dzięki organizacji Mysociety, a zostało sfinansowane z funduszu na innowacje Departamentu Spraw Konstytucyjnych Wielkiej Brytanii. Narzędzie pozwala zgłosić problemy miejskie, np. uszkodzenie chodnika czy niesprawne oświetlenie. Wszystko odbywa się z wykorzystaniem mapy cyfrowej, na której użytkownik może zaznaczyć miejsce wystąpienia problemu – alternatywnie może podać kod pocztowy.

³ Dz. U. Nr 76, poz. 489 z późn. zm.

⁴ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego nr 2007/2/WE z dnia 15 maja 2007 r.

⁵ <https://www.fixmystreet.com/>

Oprogramowanie jest dystrybuowane na otwartej licencji i doczekało się wdrożeń w wielu miejscach na świecie, między innymi w: Irlandii, Malezji, Norwegii, Szwecji, Szwajcarii, Ugandzie czy Urugwaju. Aplikacja ma też wielu lokalnych naśladowców, np. w Polsce, Pracownia Badań i Innowacji Społecznych „Stocznia” oraz Laboratorium EE stworzyły serwis NaprawmyTo⁶, który aktualnie działa w 13 polskich miastach. Oba projekty powstały oddolnie, z inicjatywy społecznej. Mimo otwartości kodu, niektóre miasta decydują się na tworzenie własnych systemów, np. Interwencja w Poznaniu czy Alert Szczecin.

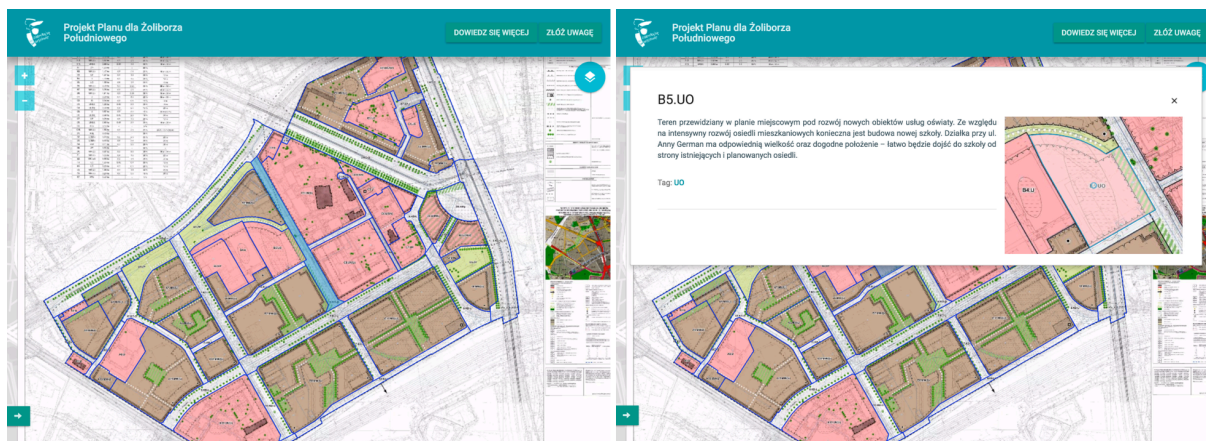
Stephen King (King i Brown, 2007) dokonał analizy FixMyStreet. Jej wynikiem było, iż użytkownicy chwalili sobie prostotę zgłoszenia problemu oraz fakt, że mogą dokonać tego anonimowo. Ten sam aspekt budzi najczęściej obaw po stronie administracji, bowiem grozi napływem dużej liczby zgłoszeń. Kontrargumentem jest fakt, że problem raz zgłoszony powstrzymuje kolejne osoby od zgłoszenia tego samego. King uważa, że ostateczny spór między zwolennikami i przeciwnikami sprowadza się do tego, kto kontroluje przepływ informacji. Systemy typu FixMyStreet/NaprawmyTo upubliczniają wszystkie zgłoszenia, podczas gdy aplikacje dostarczane przez miasto najczęściej zebrane informacje zachowują dla siebie. Brak wsparcia samorządów dla rozwiązań otwartych może doprowadzić do ich wyparcia z rynku, zaś brak transparentności miejskich aplikacji może spowodować spadek zainteresowania mieszkańców. Wnioski Kinga są adekwatne również dla polskich realiów, co potwierdzają obserwacje autora oraz rozmowy z twórcami i klientami systemu NaprawmyTo.

2.3.2 Opiniodawczo-konsultacyjny model partycypacji

W modelu tym doskonale sprawdzają się popularne metody monitorowania opinii publicznej: sondaże telefoniczne, badania ankietowe oraz metody charakterystyczne dla administracji: wybory, referenda, komisje i komitety doradcze, wysłuchania opinii publicznej, otwarte spotkania dyskusyjne (Basaj, 2013; Długosz i Wygnański, 2005; Hausner i Paszkowska, 1999).

Ciekawą i wymagającą formą konfrontacji pomysłu z opinią publiczną są metody warsztatowe np. panele obywatelskie. Panele obywatelskie to spotkania administracji z mieszkańcami oraz ekspertami mające na celu analizę dobrze zdefiniowanego problemu. Spotkania organizowane są przez urząd, a mieszkańcy zapraszani do udziału są losowo. Liczba uczestników może być duża. Spotkania kończą się raportem lub konferencją prasową podsumowującą przebieg dyskusji - wynik jest przekazywany administracji oraz upubliczniany dla wszystkich mieszkańców. Panele obywatelskie nie mają możliwości podejmowania decyzji (M. B. Brown, 2006).

⁶ <http://naprawmyto.pl/>



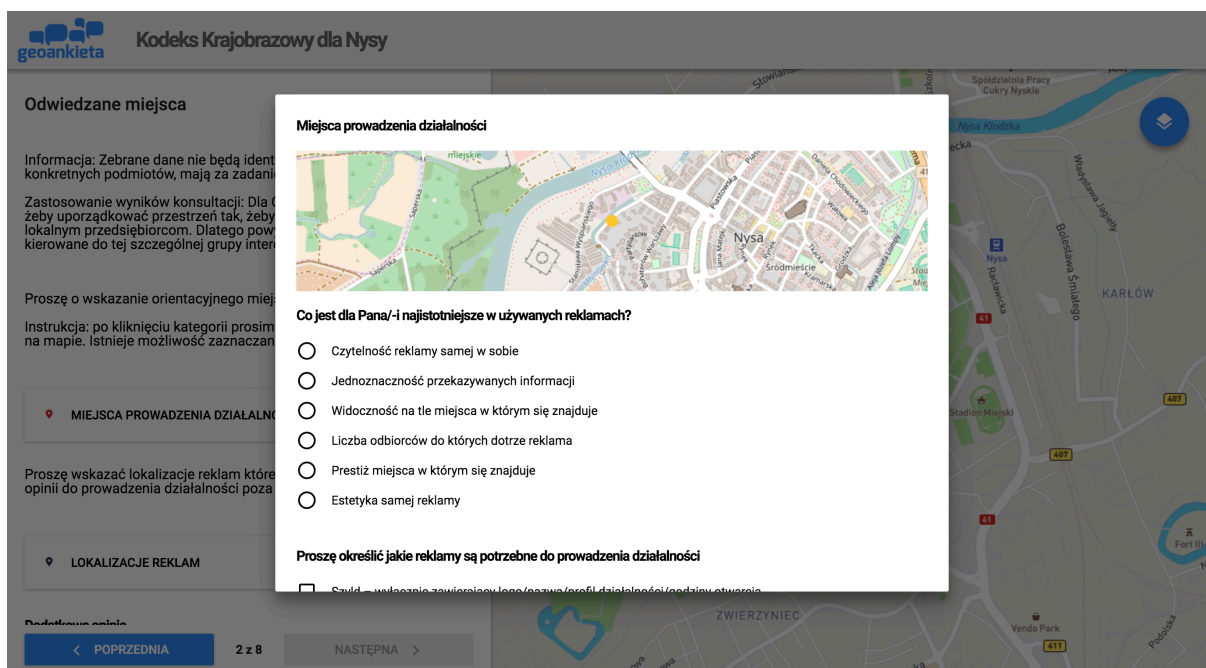
Rysunek 2.1. Aplikacja prezentująca MPZP dla Żoliborza Południowego, wyłożenie projektu odbywało się między 13.02.2017 a 12.04.2017. Źródło: zrzut ekranu z aplikacji Geodyskusja.

W Polsce najczęściej realizowane są konsultacje planów zagospodarowania przestrzennego, co wymusza na samorządach ustawa z dnia 27 marca 2003 roku o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Dokument określa minimalny zakres udziału obywateli w planowaniu. Dzięki ustawie mieszkańcy mają prawo do zgłaszania wniosków na początku oraz końcu procesu przygotowywania MPZP, dodatkowo mogą wziąć udział w wysłuchaniach publicznych (Kopec, 2009). Ustawa w żaden sposób nie ogranicza poziomu partycypacji, a miasta chcące autentycznie skonsultować plan starają się ułatwić zabranie głosu mieszkańcom stosując narzędzia elektroniczne. Warszawa wykorzystuje oprogramowanie „Geodyskusji”⁷ do prezentacji planów przez Internet (zobacz rys. 2.1). Mieszkańcy nie muszą stawiać się na publiczne wysłuchania, które najczęściej organizowane są w godzinach pracy urzędu, mogą zapoznać się z rysunkiem oraz opisem planu przez Internet. Aplikacja została zbudowana przez konsorcjum Uniwersytet Adama Mickiewicza oraz firmę Recoded Dariusz Walczak w ramach projektu „Geoportal wspierający partycypację społeczną w planowaniu przestrzennym” (Geoplan), finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, umowa nr PBS3/A9/39/2015 w ramach Programu Badań Stosowanych.

Wymuszone ustawowo konsultacje planów pojawiają się dopiero po ich opracowaniu. Uwagi od mieszkańców wymagają wprowadzenia zmian przez planistów, co zwiększa koszty organizatorów i wydłuża cały proces. Z tego względu część miast decyduje się na włączenie mieszkańców w proces planowania jeszcze przed opracowaniem pierwszego rysunku. W Finlandii⁸ opracowano metodykę prowadzenia tego typu badań: SoftGIS (Kahila i Kyttä, 2010). Zgodnie z nią prace badawcze polegają na zebraniu informacji o codziennym życiu miesz-

⁷ Bez możliwości komentowania planu, które w tym przypadku odbywa się tylko oficjalną ścieżką.

⁸ Institute of Technology of the Espoo-Vantaa University of Applied Sciences



Rysunek 2.2. Przykład użycia elektronicznej ankiety w konsultacjach tzw. Kodeksu Krajobrazowego dla Nysy. Źródło: zrzut ekranu z aplikacji Geoankieta.

kańców w kontekście geograficznym. Badania ankietowe realizuje się z użyciem map elektronicznych, zaś wyniki opracowywane są w postaci warstw mapowych, które służą planistom przy tworzeniu rysunków. Metodyka została pierwszy raz wykorzystana czternaście lat temu w fińskim mieście Järvenpää. W Polsce bazując na powyższej metodyce, przeprowadzono już kilkanaście wdrożeń pilotażowych aplikacji „Geoankieta”. Ich tematyka nie ograniczała się do planowania przestrzennego, wykonano bowiem także badania transportu, jakości życia mieszkańców, gospodarki komunalnej czy reklam w mieście.

2.3.3 Symetryczny model partycypacji

Dwustronna komunikacja prowadząca do konstruktywnych wniosków jest niezwykle trudna w przypadku konsultacji społecznych. Konsultacje najczęściej dotyczą najbliższego otoczenia mieszkańców, a organizowane są ze względu na sprzeczne interesy różnych grup. Taka sytuacja jest wyzwaniem zarówno dla metod tradycyjnych, jak i elektronicznych.

Najbardziej efektywne, ale również wysoce wymagające, są metody warsztatowe. Wybór konkretnej techniki zależy od oczekiwanych rezultatów. Jeżeli samorząd poszukuje rozwiązania konkretnego problemu może zastosować warsztat Charrette – w trakcie spotkania używa się map, planów oraz danych przestrzennych – nie aktów prawnych. Każde warsztaty mają indywidualny charakter, ale zazwyczaj składają się z trzech etapów: zbierania informacji,

projektowania oraz implementacji. Nacisk na projektowanie i tworzenie prototypów sprawiają, że metoda ta jest źródłem innowacyjnych rozwiązań (Smith, 2012).

Chcąc wybrać jedno z możliwych rozwiązań jakiegoś problemu warto rozważyć sąd obywatelski – reprezentanci społeczeństwa wcielają się w rolę grupy sędziów, pod okiem moderatorów podejmuje się decyzję po wysłuchaniu „świadków” - ekspertów. Istotnymi założeniami są: osoby podejmujące decyzję muszą pochodzić z różnych grup społecznych, prezentowane są alternatywne rozwiązania, decydenci mogą dopytywać, a nad wszystkim czuwa moderator (Wakeford, Pimbert i Walcon, 2015).

W przypadku sprzecznych interesów społeczeństwa warto rozważyć użycie konferencji konsensusu (ang. consensus conferences). To spotkania starannie dobranej, pod względem wieku, płci, poziomu wykształcenia, grupy uczestników z ekspertami konsultowanej dziedziny. Spotkanie trwa kilka dni, jest kierowane przez niezależnego moderatora. Uczestnicy muszą się przygotować, otrzymują zestaw informacji jeszcze przed spotkaniem. Istotne są trzy kroki: komentarz ekspertów do problemu oraz różnych sposobów rozwiązania, wypracowanie wizji uczestników dla danego problemu, opracowanie planu działania (Andersen i Jæger, 1999).

Rozwiązań warsztatowych jest znacznie więcej, a ich sukces zależy od doboru odpowiedniej dla danej sytuacji metody, przygotowanych materiałów, obecnych ekspertów oraz w największym stopniu od moderatora. Wszystkie je łączy wysoki koszt organizacji oraz kłopoty logistyczne – zainteresowane strony muszą znaleźć się w tym samym miejscu i czasie.

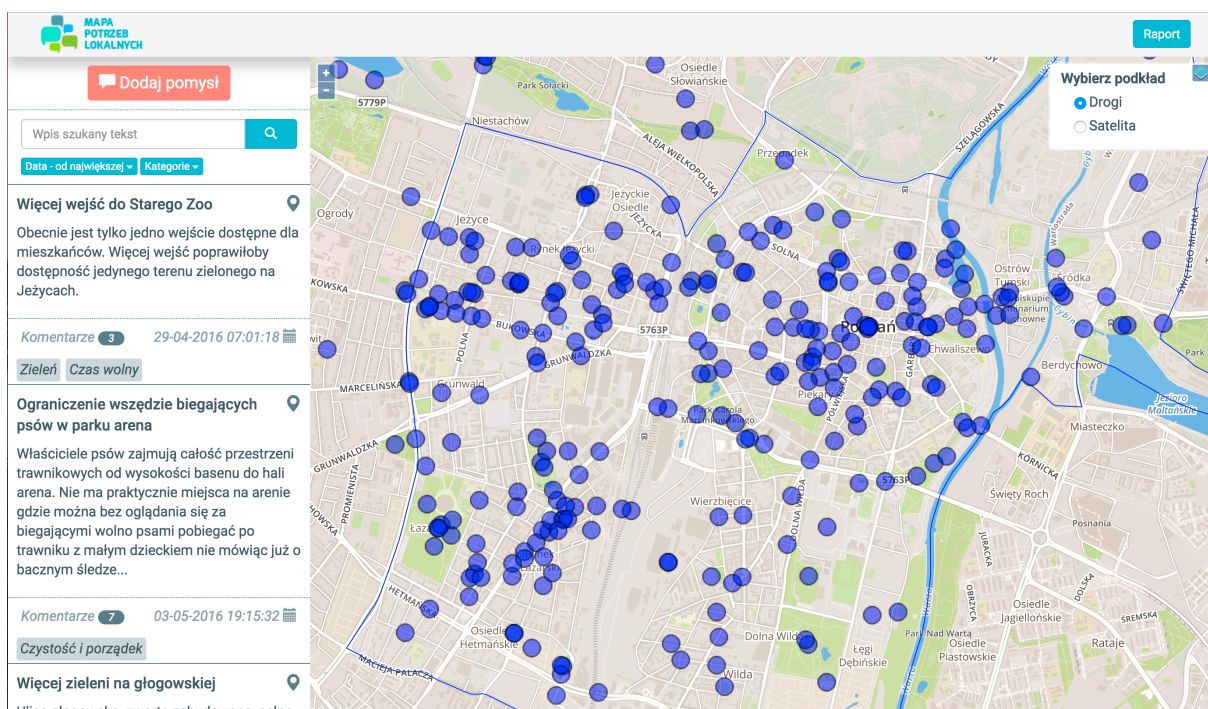
Problemy lokalizacji i terminu nie występują w przypadku komunikacji elektronicznej. Użytkownicy Internetu mogą przesłać swoje uwagi o dowolnej porze z każdego miejsca na Ziemi. To właściwie jedyny sposób, aby włączyć w dyskusję osoby przebywające poza obszarem konsultacji. Popularnym środowiskiem do wymiany poglądów między ludźmi w dobie Internetu stały się media społecznościowe. Samorządy coraz częściej inwestują w obecność na tego typu portalach. Autorzy (Pawlicz i Kubicki, 2016) sprawdzili 385 losowo wybranych gmin w Polsce, 103 (26,75%) posiadało oficjalne konto w przynajmniej jednym serwisie. Najbardziej popularny okazał się Facebook, drugi w kolejności był YouTube, trzeci Twitter. Wyniki badania wskazują, że na obecnym etapie w Polsce media społecznościowe to głównie narzędzie komunikacji lub element strategii kontaktu z otoczeniem (ang. public relations) (Koszembar-Wiklik, 2013; Woźniakowski, 2015). Rolę mediów społecznościowych w e-governance na przestrzeni lat prześledził także Magro (Magro, 2012). W swojej pracy przytacza wiele pozytywnych przykładów współpracy mieszkańców i urzędników z użyciem tego kanału. Mimo wszystko

podkreśla, że organizacje rządowe czy samorządowe nie są jeszcze gotowe do wykorzystania dwukierunkowej komunikacji, jaką oferują tego typu portale. Nie ma jasnych zasad, kiedy opinie i komentarze wygłaszane przez uczestników dyskusji internetowych należy uwzględniać w postępowaniu urzędowym. Nie wiadomo również, jaki jest długofalowy cel takiej zmiany w zarządzaniu oraz w jakiej sytuacji należy stosować się do zaleceń zebranych poprzez media społecznościowe. Dodatkowym problemem, nieporuszonym w literaturze, pozostaje kwestia słuszności warunkowania współpracy obywateli posiadaniem konta na danym portalu. Ponadto, lokalne instytucje nie kontrolują danych przetwarzanych przez amerykańskie firmy informatyczne. Z tego powodu obecnie media społecznościowe pozostają jednym z kanałów komunikacji, miejscem dotarcia do młodych ludzi oraz ewentualnym rozszerzeniem działań marketingowych.

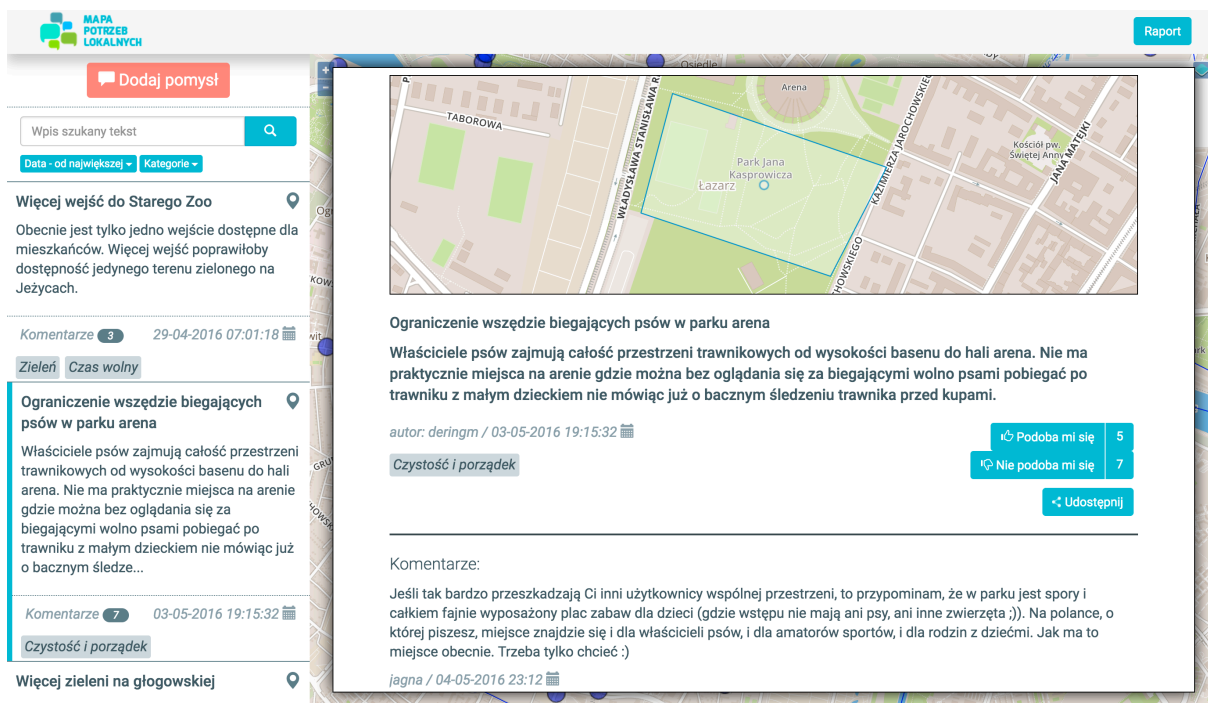
Obszarem, w którym elektroniczne metody dyskusji się sprawdzają jest tzw. publiczny partycypacyjny GIS (PPGIS). Jako przykład może posłużyć „Mapa Potrzeb Lokalnych”⁹, narzędzie do zbierania pomysłów na ulepszenie miasta. Rozwiązanie powstało w ramach projektu Geoplan na podstawie aplikacji „Geodyskusja”. Narzędzie zostało wykorzystane na terenie śródmieścia Poznania, a stworzenie mapy poprzedziło organizowany w mieście BP. Zgłaszanie potrzeby/pomysłu odbywało się poprzez specjalnie przygotowany formularz, użytkownik musiał podać tytuł zgłoszenia, opis, kategorię oraz wskazać miejsce lub obszar oddziaływania potrzeby/pomysłu. Każdy mógł skomentować potrzebę, wyrazić swoje poparcie lub dezaprobatę. Dane zebrane w ten sposób wykorzystano na specjalnych warsztatach przygotowujących do zgłaszania projektów w ramach Poznańskiego Budżetu Obywatelskiego. Ta sama aplikacja, w innej konfiguracji, została wykorzystana do bezpośredniej komunikacji z urzędnikami i planistami na terenie gminy Rokietnica przy planowaniu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (MPZP). Urząd był na bieżąco informowany o nowych wypowiedziach, a odpowiedzi planistów miały postać wyróżnionych komentarzy. Osoby wzajemnie oceniały swoje pomysły oraz komentarze do pomysłów.

Zaletą wszelkich narzędzi internetowych jest ich szeroka dostępność. Jest to jednocześnie duże wyzwanie dla organizatorów - możliwości interakcji z ich strony są ograniczone liczbą osób dedykowanych do obsługi procesu. Bez narzędzi filtrujących oraz grupujących wypowiedzi trudno wyobrazić sobie odpowiadanie na każdy komentarz z osobna (A. Garcia, Pinto i Ferraz, 2005). Brak podstawowych narzędzi do analizy w tradycyjnych forach internetowych jest źródłem krytyki ze strony badaczy zajmujących się teorią argumentacji (ang. argumenta-

⁹<http://mapapotrzeblokalnych.pl/>



Rysunek 2.3. Mapa potrzeb lokalnych dla śródmieścia Poznania. Źródło: zrzut ekranu z aplikacji Geodyskusja.



Rysunek 2.4. Mapa potrzeb lokalnych dla śródmieścia Poznania - możliwość komentowania, wyrażania poparcia lub niechęci. Źródło: zrzut ekranu z aplikacji Geodyskusja.

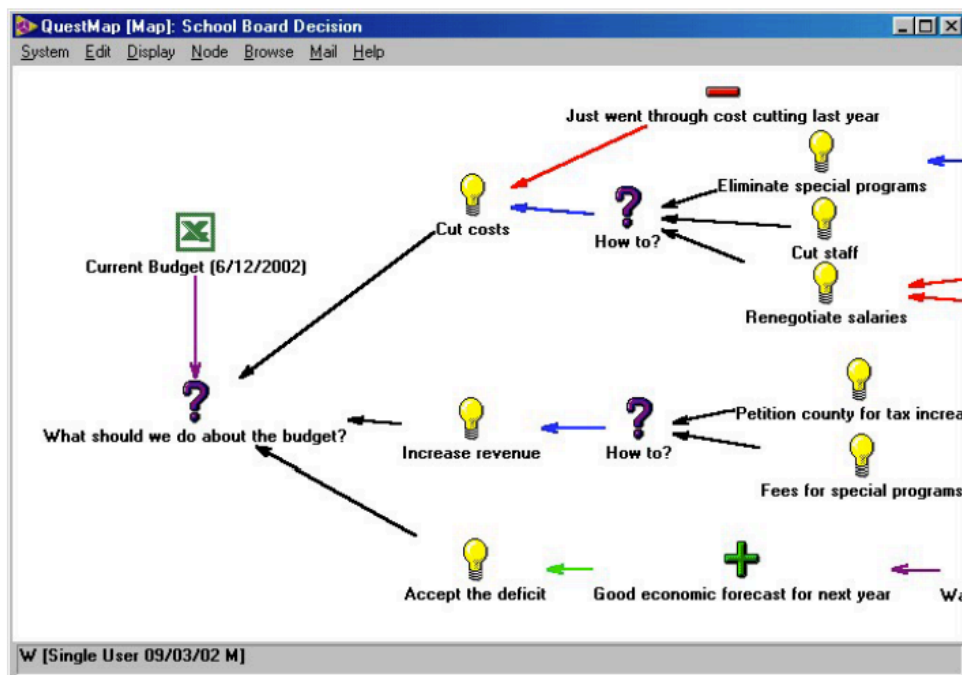
tion theory) oraz informatyki geograficznej (ang. geographic information science). Mark Klein z Principal Research Scientist nazywa klasyczne fora zorientowanymi czasowo ponieważ dyskusje są szeregowane ze względu na czas dodania treści. Powoduje to wiele problemów, między innymi (Klein, Spada i Calabretta, 2012):

- przeskakiwanie z tematu na temat i rozproszenie tych samych problemów pomiędzy różne wątki,
- ostatni wpis znajduje się na końcu (lub na początku), opinie często są powtarzane w wątku, a inne szybko przemijają,
- dyskusje łatwo „zasypać” nieprawdziwą treścią, czy spamem.

W efekcie uczestnicy narażeni są na szum informacyjny, który utrudnia pozyskiwanie wartościowej treści oraz wyciąganie wniosków. Klein proponuje organizowanie dyskusji według tematu, a nie czasu (Klein i in., 2012). Zaleca strukturyzację rozmowy i podział wkładu mieszkańców na: zgłaszanie problemu, pomysłu oraz argumentu za lub przeciw. Każdy wątek może zacząć się tylko i wyłącznie od problemu, z którym mogą być związane pomysły, te z kolei mogą być źródłem kolejnych problemów oraz związanych z nimi argumentów. Wymaga to od użytkowników większej uwagi i odszukania właściwego problemu, następnie sprawdzenia, czy podobny pomysł nie został zgłoszony, jeżeli tak to, czy podobne uwagi już nie padły. Otrzymana w ten sposób dyskusja jest znacznie prostsza w analizie i pozwala łatwiej wyciągnąć wnioski. Nie jest to odosobniona opinia, a prace nad dyskusjami o wcześniej zdefiniowanej strukturze trwają od lat. Jednym z pierwszych systemów tego typu był QuestMap (Conklin, 2003) – klasyczna aplikacja pozwalająca tworzyć graf dyskusji, w którym węzłami mogą być problemy, pomysły oraz argumenty. Autor twierdzi, że adaptacja tego typu systemu nie sprawia problemów. Fry i Lieberman (Fry i Lieberman, 2013) dostrzegają analogie między strukturalną dyskusją a programowaniem – pierwsze jest hierarchią wątków, drugie poleceń. Ich system Justify rozróżnia argumenty na matematyczne i estetyczne, a specjalny algorytm potrafi podsumować cały wątek dyskusyjny. W literaturze znajdziemy też przykłady tego typu dyskusji w planowaniu przestrzennym: ArgusMaps (Rinner, 1999) czy Zeno (Roeder i Voss, 2002) pozwalają wiązać wypowiedzi z lokalizacją na mapie.

2.3.4 Delegacyjny model partycypacji

Podstawowym sposobem przekazania władzy w ręce mieszkańców są głosowania oraz referenda. Mieszkańcy podejmują decyzje opowiadając się za osobą czy rozwiązaniem. Oczywi-



Rysunek 2.5. Przykładowy zrzut ekranu z aplikacji QuestMap. Źródło: (Conklin, 2003).

ście mogą to zrobić przy urnach oraz poprzez systemy informatyczne. Ważne, aby głosowanie spełniało kilka demokratycznych wymagań (Bokslag i de Vries, 2016):

- każdy musi mieć tyle samo głosów,
- wpisy na kartach bezpośrednio przekładają się na wynik wyborów,
- uczestnicy mają zaufanie do procesu – proces musi być transparentny,
- każdy głos jest policzony tylko raz,
- w głosowaniu biorą udział tylko uprawnione osoby,
- uczestnik może sprawdzić, czy jego głos został policzony, jeżeli nie to przynajmniej audytor powinien mieć taką możliwość.

Vries pomija w swojej liście anonimowość. To bardzo ważne wymaganie, jednak nieosiągalne w praktyce jednocześnie z weryfikacją uprawnienia do głosowania. Nawet papierowe karty nie gwarantują pełnej anonimowości ze względu na pozostawione odciski palców. W przypadku elektronicznych systemów z pomocą przychodzi kryptografia, dzięki której można zachować podobny do tradycyjnego poziom prywatności.

Do zalet sieciowych systemów zaliczamy (Bokslag i de Vries, 2016):

- szybsze liczenie głosów,

- niższe koszty,
- dostępność – specjalne przyciski, komendy głosowe czy terminale z słuchawkami mogą ułatwić głosowanie niepełnosprawnym.

Wśród wad najczęściej wymienia się:

- zagrożenie manipulacją – do ataku na elektroniczny system wystarczy niewielka grupa ludzi, ich działanie może równać się z atakiem na wiele punktów głosowania na papierze,
- mniejszą transparentność – ludzie muszą ufać systemowi, którego nie rozumieją,
- zaufanie stacji klienckiej – bardzo ważne jest, aby system, z którego oddajemy głos był godny zaufania – niestety eliminuje to większość komputerów osobistych,
- opór przed przymusem – głosując w specjalnie przygotowanej kabinie lokalu wyborczego można mieć pewność, że nikt drugiej osoby nie przymusza do oddania głosu. W przypadku głosowania elektronicznego, z domu, dużo łatwiej wymóc oddanie głosu.

W partycypacji społecznej po głosowanie sięga się jednak w ostateczności. Podjęcie tego kroku świadczy o niepowodzeniu wcześniejszych faz procesu, oznacza też, że przegłosowana grupa prawdopodobnie nie będzie zadowolona z osiągniętych rezultatów. W przypadku dużej polaryzacji społeczeństwa głosowanie nie rozwiązuje problemu, a jedynie pozwala samorządowi podjąć decyzje uzasadniając ją wolą większości.

Alternatywnymi sposobami podjęcia decyzji są ponownie metody warsztatowe, np. sondaż deliberatywny (ang. Deliberative Poll®) - opracowany przez profesora Fishkina na Uniwersytecie Stanforda (Fishkin i Luskin, 2005). Organizator najpierw zaprasza losowo wybranych mieszkańców do udziału w spotkaniu. Następnie mieszkańcy otrzymują zestaw materiałów na temat problemu, który będą dyskutować. W kolejnym kroku następuje podział uczestników na mniejsze grupy, gdzie pod okiem moderatora pracują nad opiniami, rozwiązaniami oraz pytaniami do ekspertów i administracji. W trakcie kilkudniowego spotkania uczestnicy poznają różne punkty widzenia oraz rzeczowe argumenty na temat danego problemu. Ponieważ uczestnicy posiłkują się przygotowanymi wcześniej materiałami, często przytaczane jest to jako wada sondażu deliberatywnego, bowiem dokumentacja może ukierunkować uczestników na pewne rozwiązania. Metoda w Polsce została pierwszy raz wykorzystana przy podejmowaniu decyzji o przyszłości poznańskiego stadionu¹⁰. Uczestnicy spotkania decydowali o tym:

¹⁰ <http://www.poznan.pl/mim/info/news/przyszlosc-stadionu-pierwszy-w-polsce> \protect\discretionary{\char\hyphenchar\font}{}sondaz-deliberatywny-odbyl-sie-w-poznaniu,34661.html, dostęp 2017-04-08

- Kto i w jaki sposób powinien zarządzać stadionem?
- W jaki sposób powinno być finansowane utrzymanie stadionu i infrastruktury?
- Jak stadion powinien być użytkowany i w jakim zakresie powinien być on dostępny dla mieszkańców okolicy i całego Poznania?

Ostatnią, najbardziej popularną implementacją modelu delegacyjnego są BP, które zostaną przedstawione szczegółowo w kolejnych rozdziałach pracy.

2.4 Czynności wspomagające procesy partycypacyjne

Narzędzia przedstawione w poprzedniej sekcji są najczęściej kulminacyjnym krokiem w procesie partycypacji. To dzięki nim zachodzi interakcja między mieszkańcami a administracją. Nie należy jednak zapominać, że cały proces obejmuje również kroki przygotowawcze oraz analizę wyników. Do najczęściej spotykanych i realizowanych zadań należą:

Dobór próby. W nielicznych przypadkach, np. BP, można współpracować z całą populacją, w zdecydowanej większości należy wylosować lub starannie dobrać i zaprosić uczestników.

Wybór reprezentantów. Szczególnym sposobem wyboru uczestników jest wytypowanie przedstawicieli – lokalne społeczności wyznaczają osoby, które będą reprezentowały ich stanowisko. Delegaci często przyspieszają proces i podjęcie decyzji.

Badania ankietowe. Mogą być istotą procesu, gdy zależy nam na poznaniu opinii jakiejś grupy. Często rozpoczynają proces partycypacji dając uczestnikom ważne informacje o preferencjach mieszkańców.

Przygotowanie dokumentów. Uczestnicy procesów konsultacyjnych muszą wiedzieć jaki jest cel oraz metoda jego osiągnięcia. Organizatorzy muszą przygotować dokumenty wyjaśniające te kwestie w sposób jednoznaczny i czytelny dla każdej ze stron.

Dystrybucja informacji. Materiały przygotowane przez organizatorów muszą dotrzeć do wszystkich zainteresowanych. Zadanie szczególnie pracochłonne w przypadku dużych grup.

Współdzielenie informacji. Uczestnicy konsultacji powinni mieć możliwość podzielenia się informacjami, które posiadają.

Definiowanie problemu. W niektórych przypadkach cel partycypacji jest ogólny i skomplikowany, wtedy jednym z etapów jest sprecyzowanie i zdefiniowanie właściwego problemu.

Generowanie pomysłów. Ważnym elementem wielu procesów jest wypracowanie rozwiązania. Do tego celu idealnie nadaje się burza mózgów – ze zbioru wygenerowanych pomysłów w kolejnych krokach wybiera się najlepsze.

Modelowanie preferencji. Wiele narzędzi partycypacji wymaga od uczestników wyjaśnienia swojego stanowiska, swoich preferencji czy konsekwencji zaakceptowania proponowanych rozwiązań. Takie oczekiwania lub propozycje są często zestawiane z alternatywnymi rozwiązaniami innych uczestników.

Modelowanie przekonań. W przypadku niektórych narzędzi uczestnicy powinni opisywać konsekwencje wyborów oraz rekomendacji w przyszłości.

Indywidualna praca. Mimo współdecydowania i komunikacji między uczestnikami mogą zachodzić sytuacje, w których część pracy uczestnicy muszą wykonać samodzielnie.

Debaty. To nieodzowny element partycypacji, bywają spontaniczne oraz moderowane.

Negocjacje. Przydatne narzędzie, gdy występuje duża niezgodność między uczestnikami, która mogłaby prowadzić do konfliktu.

Arbitraż/rozmowa. Gdy debaty i negocjacje są nieskuteczne, w procesach konsultacyjnych można wprowadzić bezstronnego specjalistę, który podejmie decyzję w imieniu skonfliktowanych stron.

Głosowanie. Często jest ostatnim krokiem procesu partycypacyjnego, w konsekwencji podejmowana jest decyzja.

Opracowanie wyników. Proces powinien prowadzić do rzeczywistych wyników, które powinny być opracowane, najczęściej w postaci dokumentów.

Wyjaśnienia i opublikowanie wyników. Dokumenty wraz z niezbędnymi wyjaśnieniami powinny dotrzeć do wszystkich interesariuszy.

Powyższe punkty będą najczęściej pomijane w dalszych rozważaniach. Należy jednak podkreślić, że ich wpływ na całokształt konsultacji jest ogromny. Bez starannego wykonania tych kroków proces partycypacyjny nie zajdzie lub jego jakość, w tym rezultatów, będzie bardzo niska.

2.5 Podsumowanie

W rozdziale przedstawiono różne definicje oraz rodzaje partycypacji społecznej. Omówiono narzędzia tradycyjne stosowane przez praktyków oraz elektroniczne, najczęściej używane przez dziedzinowych innowatorów. Wymieniono i opisano też wszystkie kroki procesu partycypacyjnego.

Najważniejszym rezultatem tego rozdziału jest przyjęcie podstawowego dla pracy pojęcia: autor zdefiniował „partycypację społeczną”, zgodnie z (Hausner i Paszkowska, 1999; Łukomska-Szarek, 2014; Sakowicz, 2009), jako udział mieszkańców w zarządzaniu miastem/gminą. Istotna jest aktywna forma uczestnictwa, nie jej zakres. Mieszkaniec może wyrażać opinie, zgłaszać uwagi, głosować itd., to wszystko będzie traktowane jako forma partycypacji. Z definicji wykluczone zostało pasywne wysłuchiwanie lub pozorne konsultowanie – jeżeli urząd nie ma zamiaru zmieniać decyzji pod wpływem opinii mieszkańców, to nie zachodzi partycypacja.

Drugim istotnym wynikiem rozdziału jest uspójnienie klasyfikacji procesów partycypacyjnych i sprowadzenie ich do trzy stopniowej skali. Kolejnym ważnym rezultatem jest przegląd klasycznych oraz elektronicznych metod partycypacji. Metody warsztatowe są najbardziej cenione za jakość wyników, niestety ich koszt jest ogromny. Istnieją też metody internetowe, które z powodzeniem wykorzystywane są przez mieszkańców i urzędników. Obecnie dostępne narzędzia elektroniczne wspierają proces, a nie tylko uczestnika partycypacji.

Rozdział 3

Budżety partycypacyjne jako szczególny przypadek partycypacji społecznej

Rozdział przedstawia wyniki analizy literatury poświęconej budżetom partycypacyjnym (BP). Proces BP jako nieliczny pozwala angażować całą społeczność lokalną dając jej szerokie uprawnienia, zaś jego rezultaty są bardzo szybko widoczne w przestrzeni miejskiej. Te cechy sprawiają, że BP są obecnie najpopularniejszą formą konsultacji społecznych w Polsce, angażując coraz większe środki oraz aktywizując duże grupy mieszkańców.

Rozdział rozpoczyna opis pierwszego przypadku BP na świecie oraz rozwoju tego zjawiska. Następnie przytoczona zostanie definicja BP. W kolejnej części rozdziału przedstawiono próby ustalenia wzorcowego procesu BP. Na koniec podsumowano najbardziej popularne w literaturze zalety i wady społecznego ustalania budżetu oraz narzędzia informatyczne wspierające proces.

3.1 Początki oraz szybki wzrost popularności BP na świecie i Polsce

Pierwszy przypadek BP miał miejsce w 1989 roku. Mieszkańcy brazylijskiego miasta Porto Alegre wspólnie z władzami zdecydowali o priorytetach wydatkowania publicznych pieniędzy. Wspomniane miasto jest stolicą względnie bogatego regionu Rio Grande do Sul, a metropolię zamieszkuje 3 mln ludzi, z czego 1,3 mln ludzi o wysokim standardzie życia, zaś 1/3 tej liczby żyje poniżej progu ubóstwa. BP pomaga miastu ustalić priorytety wydatkowania środków pu-

blicznych. Proces składa się z dwóch etapów. W pierwszym biorą udział wszyscy mieszkańcy, w drugim jedynie ich reprezentanci. Dodatkowo proces podzielono na 5 grup tematycznych, a miasto na 17 regionów. W trakcie pierwszego etapu, podczas spotkań, ustala się priorytety tematyczne dla regionów oraz wybiera reprezentantów. Delegaci pośredniczą w kontakcie z miastem oraz nadzorują wykonanie budżetu (Baiocchi, 2001; De Sousa Santos, 1998; Marquetti i in., 2012). W pierwszym BP, w przeciwieństwie do aktualnych rozwiązań, mieszkańcy nie wybierali wprost inwestycji, tylko ustalali priorytety w ramach kategorii tematycznych.

Model występujący w Polsce i Europie znacznie się różni od pierwowzoru. Często podyktowane jest to korzyściami politycznymi oraz wiarą, że aktywne społeczeństwo łatwiej zrozumie i lepiej oceni lokalną władzę. Mieszkańcy Porto Alegre mieli silną motywację do brania udziału w spotkaniach, w 1998 infrastruktura miasta była w dramatycznym stanie. Natomiast w zamożnym społeczeństwie, mającym zapewnione podstawowe środki do życia, mieszkańców trzeba dodatkowo motywować i ułatwiać im udział w konsultacjach. BP jest aktywnie promowany w przestrzeni miejskiej, organizowane są zgromadzenia informacyjne i promocyjne, rzadziej spotkania między mieszkańcami prowadzące do wspólnych projektów. Ostatecznie, w dużych miastach w głosowaniu biorą udział setki tysięcy ludzi. Spotkania osobiste mają ogromną wartość, ale również wysoki koszt: dojazdu, wynajęcia lokalu, zatrudnienia moderatorów lub opłacenia urzędników, którzy najczęściej będą musieli pracować poza swoimi godzinami pracy. Z pomocą przychodzi Internet oraz informatyka: przenosząc dyskusję oraz podejmowanie decyzji do Sieci, miasta mogą znacznie przyspieszyć organizację oraz zredukować koszty procesu (Rahman i Tewari, 2015).

W Polsce pierwszy budżet miasta z udziałem obywateli ustanowiono w Sopocie, 22 lata po Porto Alegre. Proces przebiegał według zmodyfikowanych zasad, ale idea pozostała taka sama. Zbliżone rozwiązania aktualnie praktykowane są na całym świecie. Kontekst takich inicjatyw w każdym przypadku jest inny i nie można jednoznacznie zidentyfikować motywacji do wprowadzenia BP (Jeran, Matczak i Mączka, 2018). Z tego też względu nie istnieje jeden właściwy sposób na implementację podejścia partycypacyjnego. Sintomer i in. (Sintomer i in., 2012) zidentyfikowali trzy główne motywacje rozwoju BP:

Radykalny zryw – najczęściej jest elementem większych zmian w społeczeństwie i zwiastuje przełom, zerwanie z dotychczasowymi zwyczajami i fundamentalne zmiany. BP w takich okolicznościach najczęściej jest narzędziem do walki ze społeczną niesprawiedliwością oraz sposobem na zrównoważony rozwój. Taki model najczęściej występuje w Ameryce Południowej, również w Porto Alegre.

Reformatorskie – podejście nie zrywa z dotychczasowymi zwyczajami, jest narzędziem usprawniającym dotychczasowy sposób zarządzania. Liderami i inicjatorami takiego podejścia są najczęściej władze miast, a mieszkańcy odgrywają kluczową rolę w procesie. Takie podejście najczęściej ma pozytywny wpływ na grupy dyskryminowane w społeczeństwie. Zdecydowanie poprawia relacje lokalnych władz z mieszkańcami oraz buduje wzajemne zaufanie. Jest popularne w Europie Wschodniej.

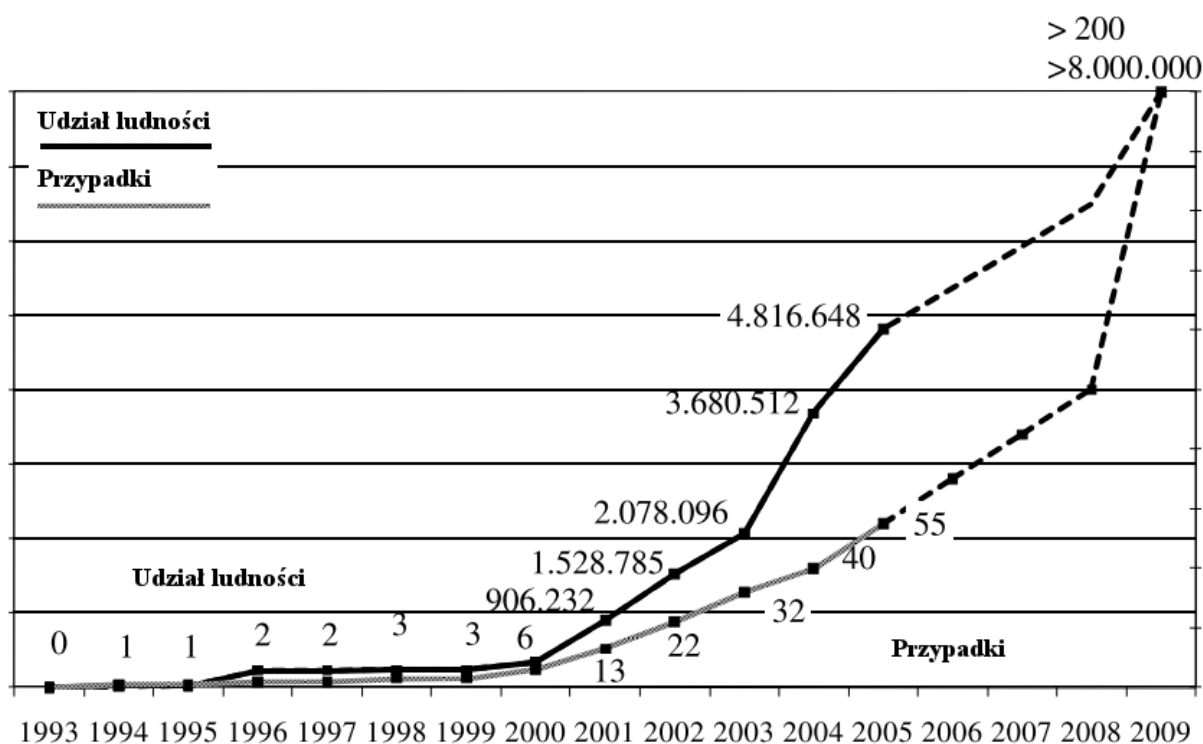
Symboliczne – podejście cechuje się dysproporcją między rzeczywistą a zapowiadaną partycypacją. Najczęściej konsultacje mają formułę informacyjną, służą uzasadnianiu i informowaniu mieszkańców o podjętych decyzjach. Głos obywateli nie ma tutaj znaczenia. Tego typu budżety występują w bardzo dojrzałych demokracjach lub w krajach objętych dyktaturą.

Według oszacowań Banku Światowego (Dias, 2014) w 2013 roku na świecie odbyło się od 1269 do 2778 procesów BP, z czego: 626 do 1138 odbyło się w Ameryce Południowej; 474 do 1317 w Europie; 58 do 109 w Azji; 110 a 211 w Afryce. Wzrost popularności BP do 2009 opisali Sintomer i in. (Sintomer i in., 2012). Na wykresie 3.1 linie ciągłe reprezentują rzeczywiste wartości a linie przerywane szacunki, kolorem czarnym autor zaprezentował liczbę osób zaangażowanych w BP, kolorem szarym liczbę samych procesów.

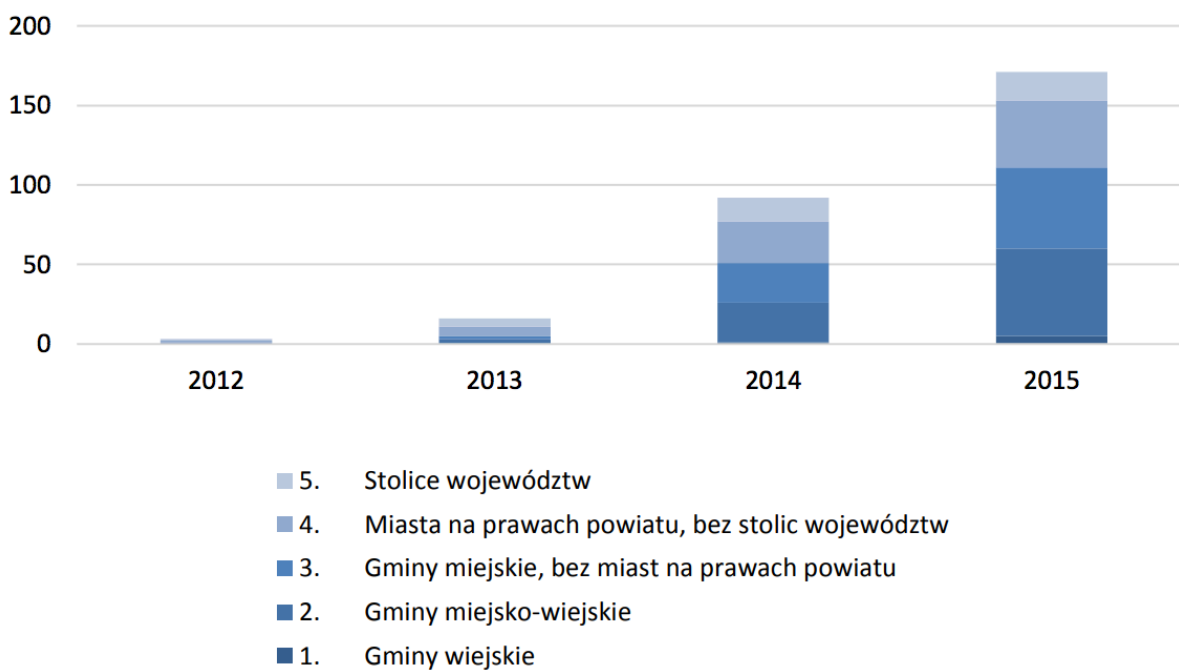
W Polsce według Dżinić i in. (Dżinic i in., 2016) do 2013 odbyły się 73 edycje BP, przegląd autora w 2014 wykazał istnienie 80 procesów - tyle udało się zidentyfikować z wykorzystaniem wyszukiwarek internetowych. Według bazy Związku Miast Polskich (ZMP) w 2015 mieliśmy 163 wdrożenia BP (Jeran i in., 2018), podobne liczby podaje GUS w swoim raporcie (Goś-Wójcicka, 2015) (rysunek 3.2). Na dzień 24 października 2017, ZMP wskazał na istnienie BP w 220 gminach w Polsce¹.

Opracowano dwa rankingi polskich BP (Kębłowski, 2014; Kraszewski i Mojkowski, 2014), przy czym oba przedstawiają sytuację z 2013/2014 roku. Według pierwszego największe budżety, ze względu na rozdzielaną kwotę, zorganizowano w Łodzi, Białymstoku i Poznaniu; według drugiego w: Łodzi, Warszawie i Wrocławiu. Jeżeli uwzględnimy rozmiar całego budżetu inwestycyjnego miasta, ranking ulega zmianie. Kębłowski (Kębłowski, 2014) wylicza: Łódź 1,01% (10 miejsce), Warszawę 0,18% (75), Wrocław 0,51% (34), Bydgoszcz 0,66% (21), Białystok 0,66% (19) i Poznań 0,35% (50). W kolejnych edycjach miasta starały się zwiększyć dostępną pulę środków. Zaktualizowane informacje z największych miast w Pol-

¹ Źródło: <https://www.mswia.gov.pl/download/1/32420/Prezentacja-Budzetypartycypacyjne.pdf>, dostęp 2018-10-22.



Rysunek 3.1. Wzrost popularności BP na świecie. Źródło: (Sintomer, Herzberg, Rocke i Allegretti, 2012).



Rysunek 3.2. Liczba gmin organizujących budżet partycypacyjny według GUS. Źródło: (Goś-Wójcicka, 2015).

Tabela 3.1. Porównanie BP w największych Polskich miastach.

Miasto	Budżet [mln]	Liczba zgłoszonych projektów	Frekwencja (uczestnicy / mieszkańcy)
Warszawa	59	2 649	7,36 %
Kraków	10,9	611	5,2 %
Łódź	40	1572	5,9%
Wrocław	25	791	3,6 %
Poznań	17,5	128	brak danych

Źródło: opracowanie własne na podstawie stron internetowych BP oraz raportów z ich ewaluacji, <http://twojbudzet.um.warszawa.pl/>, <https://budzet.krakow.pl/>, <https://uml.lodz.pl/dla-mieszkanow/lodzianie-decyduja/budzet-obywatelski/>, <https://www.wroclaw.pl/rozmawia/wroclawski-budzet-obywatelski/>, <https://budzet.um.poznan.pl/>, dostęp 2016-01-15.

sce przedstawia tablica 3.1 - są to budżety ustalane w 2016 na 2016 lub 2017 rok w zależności od miasta.

Bank Światowy śledząc rozwój BP na przestrzeni 25 lat wyróżnił 5 faz rozwoju BP (Dias, 2014):

1. Etap prób (od 1989 do 1997) – powstają pierwsze inicjatywy na świecie (Porto Alegre, Montevideo), w 1996 odnotowano 30 miast organizujących BP w samej Brazylii.
2. Etap Brazylijski (od 1997 do 2000) – rozwój BP w Brazylii, w 3 lata liczba procesów wzrosła z 30 do 140.
3. Etap ekspansji (po 2000) – budżety w Brazylii przyjmują różne formy, proces rozprzestrzenia się na kraje Ameryki Łacińskiej oraz Europę. Kraje dostosowują proces do swoich potrzeb i oczekiwań mieszkańców.
4. Etap sieciowania (2007/2008) - powstają sieci międzynarodowe oraz krajowe: Brazylia, Kolumbia, Argentyna, Hiszpania, Niemcy. Powstają organizacje: Chilijskie Forum BP, Portugalska inicjatywa BP, Jednostka BP (UK), Projekt Budżetu Partycypacyjnego (USA).
5. Etap ekspansji oraz integracji w bardziej zaawansowane systemy partycypacji.

Istnieje kilka możliwych dróg ewolucji BP. Jedną z nich jest narodowy BP, a eksperyment tego typu ogłoszono w 2016 w Portugalii². Wprowadzie przeznaczono na niego tylko 3 mln EUR, ale jego zasięg geograficzny i frekwencja były ogromne. Portugalczycy widzą również potencjał rozwoju BP w grywalizacji (Meloni i Antunes, 2017). Przygotowali spe-

² <https://apolitical.co/portugal-world-first-participatory-budget/>, dostęp 2016-01-12

cialną grę dla młodzieży, w ramach której projektuje się wirtualny park. Autorzy zaobserwowali pozytywny wpływ tego podejścia na uczestników procesu, ale jak sami podkreślają, połączenie grywalizacji i partycypacji wymaga jeszcze analizy. Innym eksperymentalnym kierunkiem rozwoju są coraz większe kwoty dzielone w sposób partycypacyjny. Konieczne jest bowiem zerwanie z traktowaniem BP jako narzędzia aktywizacji i przejście do rzeczywistego podziału dóbr. Pierwszym miastem, w którym taka transformacja może mieć miejsce jest Paryż - w 2016 roku mieszkańcy tego miasta dokonali podziału 100 mln EUR³, a do 2020 chcą powiększyć pulę do 500 mln EUR⁴.

Alternatywną ścieżką ewolucji BP jest jego degradacja i wygaszenie. W niektórych krajach, np. w Niemczech, odnotowuje się spadek popularności BP w ostatnich latach. Nadal wiele miast rozpoczyna takie inicjatywy, ale 50 już zrezygnowało z podejmowania prób. Autorzy (Zepic, Dapp i Krcmar, 2017) identyfikowali kilka źródeł problemów, między innymi: brak możliwości wzięcia udziału w procesie, brak wiedzy o istnieniu BP, zbyt duże wymagania w zakresie dostępu i znajomości obsługi komputera, brak zainteresowania czy wręcz odmowy udziału. Więcej na temat problemów BP znajduje się w rozdziale 3.4.

3.2 Formalna definicja budżetu partycypacyjnego

Definicja budżetu partycypacyjnego (Alfaro i in., 2010; Gomez i in., 2016; Kęłowski, 2013; Rios i Rios Insua, 2008) odnosi się bezpośrednio do samego faktu podziału dóbr. Na jej podstawie można opisać BP jako zadanie alokacji zasobów pomiędzy szereg projektów przy danych ograniczeniach w celu maksymalizacji satysfakcji wszystkich uczestników. Niech:

- n - liczba osób podejmujących decyzję,
- b - wysokość dostępnego budżetu,
- q - liczba projektów,
- $X = a_1, \dots, a_q$ - zbiór propozycji,
- $C = c_1, \dots, c_q$ - zbiór kosztów dla poszczególnych projektów,
- $P = p_1, \dots, p_j$ - zbiór uczestników procesu,

³ <http://www.paris.fr/actualites/the-participatory-budget-of-the-city\protect\discretionary{\char\hyphenchar\font}\of-paris-4151> dostęp 2016-01-12

⁴ <https://apolitical.co/portugal-world-first-participatory-budget/>, dostęp 2016-01-12

Tabela 3.2. Preferencje uczestników głosowania w stosunku do projektów dla wielu kryteriów.

Projekt Koszt		Uczestnicy					
		p_1	...	p_j	...	p_n	
a_1	c_1	$x_{11}^1, \dots, x_{1m_1}^1$	...	$x_{11}^j, \dots, x_{1m_j}^j$	...	$x_{11}^n, \dots, x_{1m_n}^n$
\vdots	\vdots	\vdots		\vdots		\vdots	
a_i	c_i	$x_{i1}^1, \dots, x_{im_1}^1$	...	$x_{i1}^j, \dots, x_{im_j}^j$	...	$x_{i1}^n, \dots, x_{im_n}^n$
\vdots	\vdots	\vdots		\vdots		\vdots	
a_q	c_q	$x_{q1}^1, \dots, x_{qm_1}^1$	...	$x_{q1}^j, \dots, x_{qm_j}^j$	...	$x_{q1}^n, \dots, x_{qm_n}^n$

Źródło: (Rios i Rios Insua, 2008).

- $k = 1, \dots, m_j$, kryteria oceny dla j-tego uczestnika,
- x_{ik}^j - ocena i-tego projektu przez j-tego uczestnika względem kryterium k ,
- v_j^i - znaczenie i-tego projektu dla j-tego uczestnika,
- F - zbiór projektów dopuszczalnych rozwiązania.

Dopuszczalne rozwiązania to podzbiór projektów: $F \subseteq X$, który spełnia przynajmniej ograniczenie:

$$\sum_{i \in F} c_i \leq b \quad (3.1)$$

Każde z dopuszczalnych rozwiązań ma pewną wartość dla j-tego uczestnika. Jest ona sumą wartości, jakie dają mu poszczególne projekty wchodzące w skład danego rozwiązania:

$$v_j(F) = \sum_{i \in F} v_j^i, j = 1, \dots, n \quad (3.2)$$

Zadaniem BP jest wybranie dopuszczalnego budżetu, który zmaksymalizuje satysfakcję wszystkich uczestników procesu. Teoretycznie znając funkcję preferencji poszczególnych użytkowników można obliczyć wynik rozwiązując problem plecakowy (Goel, Krishnaswamy, Sakshuwong i Aitamurto, 2016; Rios i Rios Insua, 2008), dla j-tego uczestnika:

$$\max_{F \subseteq X} \sum_{j \in P} v_j(F) \quad (3.3)$$

$$p.o. : \sum_{i \in F} c_i \leq b \quad (3.4)$$

BP jest narzędziem partycypacji i jak każde z nich wymaga dodatkowych aktywności: przygotowania procesu, konsultacji i ewaluacji. Ich dobór wynika z prowadzonej przez administra-

cję polityki, dojrzałości lokalnej demokracji, ale również lokalnych tradycji.

W Polsce BP często nazywany jest również budżetem obywatelskim, co krytykowane jest w literaturze, między innymi przez Kębłowskiego (Kębłowski, 2013) jako określenie mylnie wskazujące odrębność rodzimych rozwiązań oraz zamykanie się na osoby nieposiadające statusu obywatela.

3.3 Próby ustalenia wzorcowego procesu ustalania budżetu partycypacyjnego

Podstawę prawną do organizowania BP stanowi art. 5a ustawy z dnia 8 marca 1990 roku o samorządzie gminnym⁵ nadający gminom prawo do konsultowania swoich decyzji z mieszkańcami. Tryb przeprowadzenia konsultacji najczęściej definiuje uchwała rady gminy, która precyzuje zobowiązania gminy, wielkość budżetu, zasady głosowania i uczestnictwa.

Od 2019 roku, zgodnie z nowelizacją wspomnianej wcześniej ustawy⁶ ustawodawca zobowiązuje miasta na prawach powiatu do przeprowadzania BP. Dotyczy to 66 miast, a regulacja obejmuje następujące aspekty BP:

- wybrane do realizacji projekty muszą znaleźć się w uchwalanym budżecie, niezmienione w stopniu istotnym,
- uczestnikami mogą być wszyscy członkowie danej społeczności czyli mieszkańcy danego obszaru,
- minimalna kwota przeznaczona do społecznego podziału nie może być mniejsza niż 0,5 % wydatków gminy zawartych w ostatnim sprawozdaniu wykonania budżetu,
- środki mogą być dzielone na pule obejmujące całość lub części gminy, np. jednostki pomocnicze,
- wyniki głosowania muszą być publicznie ogłoszone,
- rada gminy w drodze uchwały powinna określić:
 - wymogi formalne dla projektów zgłaszanych do BP,
 - wymaganą liczbę podpisów mieszkańców popierających projekt, przy czym nie może być ona większa niż 0,1% mieszkańców terenu, którego dotyczy,

⁵ Dz.U. z 2001 r. nr 147, poz. 1591 z późn. zm.

⁶ Dz.U. z 2017 r. poz. 1875 ze zm.

- zasady oceny projektów: ich zgodności z wymogami formalnymi i prawem, wykonalności technicznej,
- tryb odwołania w przypadku odrzucenia projektu,
- zasady głosowania, które muszą zapewniać równość i bezpośredniość ustalenia oraz publikowania wyników.

Nie są to sztywne ramy a jedynie podstawowe wymogi, zaś samorządowcy nadal mają dużą dowolność w kształtowaniu procesu. Sytuacja wygląda podobnie także w innych krajach – budżety na całym świecie łączy idea wspólnego podziału publicznych środków, a różni-cuje sekwencja kroków procesu. Alfaro i in. (Alfaro i in., 2010) oraz Gomez i in. (Gomez i in., 2013) na bazie doświadczeń z różnych miast wytypowali łącznie 11 możliwych kroków w BP:

1. Strukturyzacja procesu: ustalenie kryteriów oceny formalnej, ograniczeń, wymagań, wstępna ocena nadesłanych propozycji.
2. Debaty: zainteresowane osoby dyskutują już zgłoszone projekty, negocjują złożenie nowych, wspólnych propozycji.
3. Ustalenie preferencji: uczestnicy procesu ustalają swoje indywidualne preferencje.
4. Negocjacje: wymiana poglądów między biorącymi udział w procesie, próba wyboru wspólnego budżetu lub przekonania innych do wspierania konkretnych projektów.
5. Głosowanie: uczestnicy wyrażają swoje preferencje poprzez oddanie głosu. Dopuszczalnych jest wiele metod: większościowa, z preferencjami, Bordy itd.
6. Arbitraż: czyli podjęcie decyzji w sytuacji gdy wcześniejsze rozwiązania są niedopuszczalne dla stron.
7. Próbkowanie: grupa reprezentantów podejmuje decyzję.
8. Użycie kwestionariuszy, zbadanie potrzeb mieszkańców.
9. Przygotowanie dokumentów: początkowych (uchwała, regulamin, materiały edukacyjne) oraz końcowych (wyniki, liczba głosów, ewaluacja procesu).
10. Dystrybucja informacji o procesie.
11. Wybór reprezentantów – losowy lub świadomy wybór przedstawicieli.

Tabela 3.3. Kody reprezentujące procesy BP w największych polskich miastach.

Miasto	Kod	Kod	Opis
Warszawa	QNDV	I	informowanie
Kraków	IQNDV	Q	debata
Łódź	IQNV	N	negocjacje
Wrocław	QNV	D	dystrybucja materiałów
Poznań	IQNV	V	głosowanie

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Alfaro, Gomez, Lavin i Molero, 2010).

W Polsce praktycznie nie występuje wybór reprezentantów, próbkowanie czy arbitraż.

Różne modele BP można zakodować w postaci sekwencji liter przypisanym powyższym krokom np.

- Madryt: strukturyzacja procesu (E), użycie kwestionariuszy (Q), debata (F), strukturyzacja procesu (E), negocjacje (N), dystrybucja informacji (D) - EQFEND.
- Chicago: debata (F), wybór reprezentantów (R), debata (F), głosowanie (V) - FRFV.

Stosując tą metodę można opisać BP w największych polskich miastach (tabela 3.3).

Używając takiego sposobu reprezentacji można opisać wszystkie możliwe kombinacje kroków BP z zachowaniem dodatkowych ograniczeń, np. na kolejność kroków, liczbę ich wystąpień w procesie, możliwość rozpoczęcia lub zakończenia procesu danym krokiem. Gomez i in. w (Gomez i in., 2013) opisali 110277 dopuszczalnych procesów o różnych długościach.

Chcąc wybrać odpowiednie rozwiązanie Gomez ocenił każdy z wyżej wymienionych kroków pod kątem przydatności w realizacji konkretnych założeń BP w skali od 0-2, 0-3 i 0-5. Na podstawie literatury zidentyfikowano następujące cele:

- maksymalizacja pozyskania istotnych informacji:
 - maksymalizacja pozyskania istotnych informacji od uczestników procesu,
 - maksymalizacja pozyskania istotnych informacji od ekspertów,
 - maksymalizacja wymiany informacji;
- maksymalizacja liczby uczestników,
- maksymalizacja ideałów demokratycznych:
 - maksymalizacja transparentności,
 - maksymalizacja reprezentatywności;

- maksymalizacja uczciwego podziału publicznych zasobów,
- minimalizacja czasu trwania procesu.

Następnie zdefiniowano funkcję oceniającą każdy z procesów:

$$v(S) = \sum_{i=p}^n \rho_i \left[\sum_{j=1}^7 w_j v_j(t_i) \right] + w_8 v_8(d(S)) \quad (3.5)$$

gdzie:

- $S = (t_1, t_2, \dots, t_n)$ - proces BP składający się z szeregu n zadań/kroków,
- t_i - i -ty krok procesu,
- $\rho_i = \rho^{k-1}$, $\rho_i \in [0, 1]$ - kara dla powtarzalnych aktywności, jeżeli zadanie trzeba powtórzyć w procesie, to nie jest on efektywny, k to liczba wystąpień i -tego kroku,
- w_j to waga j -tego celu, $w_j \geq 0$ oraz $\sum_{j=1}^8 w_j = 1$,
- $v_j(t_i) = \frac{v'_j(t_i) - \min(v'_j)}{\max(v'_j) - \min(v'_j)}$ gdzie $v'_j(t_i)$ to efektywność zadania t_i w kontekście j -tego celu,
- $d(S)$ - długość procesu wyrażona w dniach,
- $v_8(d(S))$ - ocena długości procesu, $v_8(d(S)) \in [0, 1]$, gdzie 1 najkrótszy proces, 0 najdłuższy.

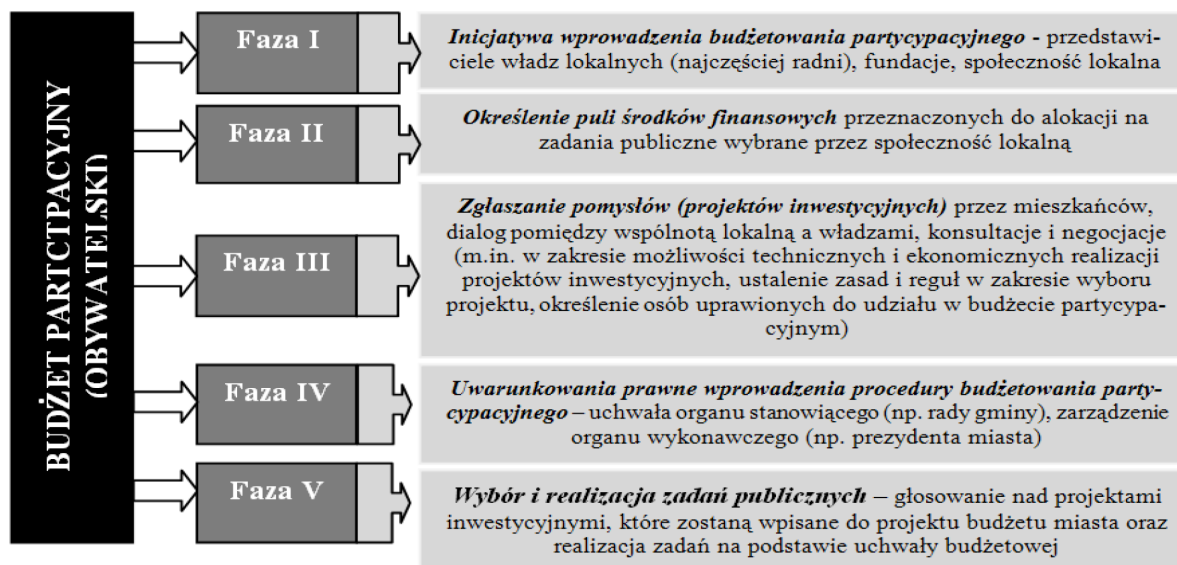
Powyższy model procesu, w zależności od preferencji organizatora, można dostosować maksymalizując $v(S)$ przy ograniczeniu $S \in R$, gdzie R to zbiór dopuszczalnych budżetów.

Przykładowo dla organizatora o następujących preferencjach (wagach celów):

- 0,02 - maksymalizacja wymiany informacji,
- 0,05 - maksymalizacja liczby uczestników,
- 0,10 - maksymalizacja transparentności,
- 0,03 - maksymalizacja reprezentatywności,
- 0,15 - maksymalizacja uczciwego podziału publicznych zasobów,
- 0,65 - minimalizacja czasu trwania procesu.

Optymalnym procesem będzie w zależności od oczekiwanej długości procesu:

- RV - wybór reprezentantów i głosowanie,



Rysunek 3.3. Model budżetu partycypacyjnego. Źródło: (Łukomska-Szarek, 2014).

- RPV - wybór reprezentantów, modelowanie preferencji, głosowanie,
- RPNV - wybór reprezentantów, modelowanie preferencji, negocjacje, głosowanie.

Największą wadą zaprezentowanej w (Gomez i in., 2013) metody jest trudność doboru wag.

Najbardziej popularny w Polsce proces według (Łukomska-Szarek, 2014) ma 5 kroków, które zostały przedstawione na rysunku 3.3.

W literaturze najczęściej unika się definiowania wzorcowych rozwiązań w zakresie BP. Wszyscy zgodnie podkreślają indywidualny charakter procesów w poszczególnych miastach. Pojawiają się za to zalecenia i porady dla organizatorów procesów. W Polsce jedyne oficjalne wskazówki można odszukać na stronie internetowej Ministerstwa Cyfryzacji⁷. Ministerstwo uznaje istnienie różnych modeli, zwraca uwagę na niezbędne aspekty oraz wskazuje zachowania, które są standardem przy realizacji BP. Najważniejsze z nich to:

- wybór inwestycji powinien odbywać się na jak najniższym poziomie podziału administracyjnego, np. dzielnicy,
- proces powinien być przygotowywany przez reprezentatywną grupę lokalną, a jej skład należy monitorować i kontrolować,
- zaleca się przekazanie rzetelnych informacji uczestnikom procesu na temat finansowania jednostek samorządu terytorialnego,

⁷<https://mc.gov.pl/budzet-partycypacyjny>, dostęp 06.01.2017

- ważne jest zaangażowanie w proces przygotowania urzędników i radnych,
- wszystkie decyzje podejmowane w ramach procesu oraz wszelkie spory powinny być upublicznione wraz z uzasadnieniem podjętych decyzji,
- harmonogram powinien być znany wszystkim zainteresowanym,
- od samego początku należy poddawać proces ewaluacji.

Powyższe standardy można praktycznie zaaplikować do każdego procesu partycypacji. Są minimalnym zbiorem pozytywnych zachowań, bez których prawdziwy współudział nie zajdzie.

Bardziej wymagające są rekomendacje opracowane przez Fundację Batorego⁸ po przeanalizowaniu polskich BP (Długosz i Wygnański, 2005; Kraszewski i Mojkowski, 2014), według których proces:

- powinien być wiążący dla władz miasta, a decyzje podjęte w trakcie uchwalania budżetu drogą partycypacyjną muszą zostać wprowadzone w życie,
- reguły muszą być łatwe do zrozumienia, a udział nie powinien być w żaden sposób ograniczany,
- powinno się udostępniać miejsce do dyskusji, gdzie każdy będzie równo traktowany,
- powinien odbywać się regularnie,
- należy ustalić poziom budżetu adekwatny do miasta - zbyt mały będzie demotywujący, zbyt duży zdejmuje z zarządzających odpowiedzialność za planowanie miasta.

Większość z wskazanych dobrych praktyk wymienionych przez fundację to nadal kwestia podstawowych zachowań, które nie kształtują samego procesu. Pierwsza rekomendacja jest wyjątkowa, zaleca wprowadzenia wiążącego głosowania. Niewątpliwie sprawia to, że proces uplasuje się wyżej na „drabinie partycypacji”, będzie budził większe zaufanie. Znane są jednak przypadki, w których wybrany projekt okazał się niekompatybilny z innymi rozwiązaniami miejskimi. Za przykład może posłużyć projekt montażu sekundników na krakowskich skrzyżowaniach. Mieszkańcy zgłosili takie rozwiązanie i przegłosowali je w 2014 roku. Po ogłoszeniu wyników urzędnicy zorientowali się, że urządzenia tego typu nie mogą być montowane na

⁸Fundacja im. Stefana Batorego jest niezależną, niedochodową organizacją pozarządową o statusie organizacji pożytku publicznego, zarejestrowaną w Krajowym Rejestrze Sądowym pod numerem 0000101194. Celem Fundacji Batorego jest wspieranie rozwoju demokracji i społeczeństwa obywatelskiego. Źródło: http://www.batory.org.pl/o_fundacji, dostęp 2017-01-31

skrzyżowaniach obsługiwanych przez istniejący w Krakowie komputerowy system sterowania sygnalizacją świetlną. Projekt ostatecznie wdrożono na skrzyżowaniach jeszcze nie podłączonych do automatycznego sterownika. Oczywiście nie zawinił tutaj wiążący charakter procesu, tylko weryfikacja projektów na etapie zgłaszania. Mimo wszystko niemożliwość wycofania się zmusiła urzędników do instalacji sekundników. Po roku pierwsze z nich zaczęły znikać z ulic ze względu na realizację rozbudowy inteligentnego sterowania sygnalizacją w mieście.

3.4 Zalety i wady budżetów partycypacyjnych

Do największych zalet BP wymienianych w literaturze należą:

- aktywizacja mieszkańców (A. Garcia i in., 2005; Kraszewski i Mojkowski, 2014; Stopińska-Załużka, 2017),
- wzrost poziomu zaufania dla władz (Kraszewski i Mojkowski, 2014),
- transparentność wydawania pieniędzy (Basaj, 2013; A. Garcia i in., 2005; Rahman i Tewari, 2015; Sześciło, 2015),
- ułatwiona komunikacja między administracją a mieszkańcami (Sintomer i in., 2012),
- poznanie opinii mieszkańców na tematy dla nich ważne (Kraszewski i Mojkowski, 2014),
- integracja społeczności dookoła ważnych dla niej tematów (Kraszewski i Mojkowski, 2014),
- poszerzenie wiedzy mieszkańców na temat funkcjonowania miasta (Kraszewski i Mojkowski, 2014; Pietrusinska, 2017; Sintomer i in., 2012),
- korzyści wizerunkowe i polityczne, co jest swoistą "kiełbasą wyborczą" (Kraszewski i Mojkowski, 2014) i przyciąga media (Kraszewski i Mojkowski, 2014; Sorychta-Wojczyk, 2015).

Większość powyższych zalet wynika bezpośrednio z mechanizmu działania BP. Aktywizację i integrację społeczeństwa można zaobserwować na ulicach miast tuż przed głosowaniem lub w trakcie debat. Mieszkańcy zachęcają się wzajemnie do głosowania na projekty, a miasta uruchamiają punkty konsultacyjne. Już sam fakt zgłaszania i głosowania jest przejawem

aktywizacji i integracji. Urząd w oczywisty sposób poznaje opinie i preferencje mieszkańców. Każda z edycji wiąże się z akcją informacyjną ze strony miasta, często powiązaną z przekazywaniem informacji o potencjalnych kosztach różnych inwestycji. W ramach konsultacji mieszkańcy wraz z urzędnikami poznają lepiej funkcjonowanie miasta oraz opinie innych mieszkańców. W (Pietrusinska, 2017) autorka rozwija aspekt edukacyjny BP o rozwój umiejętności miękkich, takich jak sztuka negocjacji czy osiąganie kompromisu, ale również pisanie wniosków formalnych oraz podnoszenie ich jakości. Korzyści wizerunkowe i poziom zaufania również wydają się intuicyjne, a badania pomogły potwierdzić taką hipotezę. Pośród zalet budżetów partycypacyjnych wymienia się też transparentność, chociaż jak zostanie wykazane w kolejnym rozdziale jest ona pozorna. Wszystkie miasta dokładnie wyjaśniają proces zgłaszania i wyboru propozycji, pomijając jednocześnie wyjaśnienie sposobu akceptowania i oceny zgłaszanych projektów. Często fakt selekcji projektów jest ignorowany lub ukrywany pod różnymi nazwami analiz. Nie zmienia to faktu, że uczestnicy najczęściej nie znają kryteriów oceny zgłoszonych projektów. Niektóre miasta, świadome problemu i chcące zachować pełną transparentność publikują powody niedopuszczenia projektów do głosowania. Warto zaznaczyć jak istotne są korzyści polityczne - według (Sorychta-Wojczyk, 2015), wprowadzenie BP powoduje wzrost o 10 % prawdopodobieństwa wygrania kolejnych wyborów przez aktualnego burmistrza.

Najczęściej wskazywane w literaturze problemy to:

- Aktywnie w procesie ustalania BP bierze udział tylko niewielka grupa społeczna (Sześciło, 2015; Zepic i in., 2017).
- Negatywny stosunek wydatków do wpływów. Projekty wybierane przez uczestników BP często wymagają tworzenia nowej infrastruktury, którą trzeba później utrzymać (*Brazil Toward a More Inclusive and Effective Participatory Budget in Porto Alegre, 2008*).
- Brak spójności ze strategią miasta. Projekty zgłaszane przez mieszkańców odbiegają często od wcześniej ustalonej strategii miasta oraz decyzji podejmowanych przez różne organy w ramach ich codziennej działalności (*Brazil Toward a More Inclusive and Effective Participatory Budget in Porto Alegre, 2008*).
- Niskie kwoty dzielone na zasadach BP - sprawia to jedynie wrażenie współdecydowania (Sześciło, 2015).
- Trudna ocena skuteczności BP. Bank Światowy podjął taką próbę w Brazylii - musiał prze-

analizować sytuację w miastach o podobnej wielkości (w Brazylii, krajowe środki przeznaczone dla miast rozdziela się na podstawie liczby mieszkańców), podobnym poziomem zamożności oraz posiadających władze o zbliżonych poglądach politycznych (*Brazil Toward a More Inclusive and Effective Participatory Budget in Porto Alegre, 2008*).

- Agitacja zamiast dyskusji, formuła referendum, brak deliberacji (Sześciło, 2015).
- Zbyt mało narzędzi angażujących mieszkańców do podejmowania dialogu na temat budżetu (Sześciło, 2015).
- Brak informacji o możliwości wzięcia udziału (Zepic i in., 2017).
- Angażowanie się w proces wymaga dużej ilości czasu, biegłości obsługi komputera (Zepic i in., 2017).
- Rozbudzone oczekiwania odnośnie wpływu obywateli na swoje otoczenia mogą przerosnąć kompetencje władz lokalnych (Sorychta-Wojczyk, 2015).
- Trudność w ustaleniu odpowiedzialności za konsekwencje realizowanych projektów (Zieliński, 2017).

Powyższe wady to najczęściej spotykana krytyka w literaturze. Organizatorzy BP starają się adresować te problemy na różne sposoby. Przykładowo jednym z działań angażujących, a jednocześnie uświadamiających mieszkańców, są spotkania informacyjne. Za pośrednictwem plakatów, komunikatów na stronach i w mediach społecznościowych mieszkańcy są informowani i zachęceni do uczestnictwa. Pojawiają się informacje na temat zakresu działań gminy czy kosztów poszczególnych inwestycji. Sama strategia, wspomniana w trzecim punkcie, jest raczej pomijana w materiałach, a mimo to wiele miast zapisuje w regulaminach zastrzeżenie weryfikacji zgodności z tym dokumentem.

Negatywny wpływ na stosunek wydatków do wpływów, niskie kwoty, trudna ocena skuteczności oraz agitacja stały się motywacją do zgłębienia tematyki BP przez autora. Mimo mnogości opracowań naukowych na temat BP, pomija się w nich całkowicie racjonalność podejmowanych decyzji. Mieszkańcy bez przygotowania z zakresu strategii miasta, struktury pozostałej części budżetu oraz potrzeb innych podejmują decyzję bez jakiegokolwiek wsparcia. Brakuje nie tylko narzędzi angażujących do podejmowania dialogu, ale również metod wspomagających decyzję. Wskazane problemy stały się bezpośrednią motywacją do podjęcia badań w pracy. Zdaniem autora, każda próba poprawy jakości podejmowanych

decyzji w BP wpłynie pozytywnie na proces i pozwoli w różnym stopniu zniwelować wymienione tutaj wady.

Warto zwrócić uwagę, że większość wad wynika z „plebiscytowości” procesu. Samorządy traktują BP jako narzędzie marketingowe, zwiększające społeczne zaufanie do władzy, demonstrujące transparentność. Z tego względu powściągliwie podchodzą do zwiększania kwot do rozdysponowania - jest to dla nich koszt. Nie przykładają też wagi, co do zgodności projektu ze strategią miasta - nawet nie próbują wyjaśniać strategii mieszkańcom. Co gorsza władze nie są zainteresowane debatami, deliberacją czy dyskusją między mieszkańcami, bo liczą się dla nich tylko korzyści z samego procesu. Mieszkańcy odczytują te intencje, niskie kwoty w stosunku do całego budżetu nie dają poczucia odpowiedzialności za swoje miasto. Bez wiedzy na temat strategii miasta, struktury wydatków pozostałej części budżetu czy potrzeb różnych grup społecznych mieszkańcy mogą tylko wskazać swoje indywidualne preferencje. Duża liczba projektów zgłaszana w ostatnich latach dodatkowo pogłębia patologie. Głosujący nie mają czasu zapoznać się ze wszystkimi propozycjami, przez co zorganizowani uczestnicy mogą łatwiej agitować i wpływać na decydentów.

3.5 Narzędzia informatyczne wspomagające procesy ustalania budżetu partycypacyjnego

Analizując literaturę oraz kolejne edycje BP w Polsce oceniono aplikacje wspomagające proces. Zwracano uwagę na to komu aplikacja jest dedykowana, czy wspomaga miasto czy może uczestnika, w jakim zakresie udziela pomocy: usprawnia głosowanie czy może podejmowanie decyzji. Rezultat analizy przedstawia rysunek 3.4. Najbardziej wysunięte na lewo, w kierunku wsparcia administracji, są systemy dedykowane, zamawiane przez miasta. Oferują one obsługę administracyjną procesu oraz ułatwiają głosowanie poprzez formularze elektroniczne. Niektóre z systemów wspomagają użytkownika: wyświetlając dane na mapie, kategoryzując projekty, publikując opinie urzędników na temat projektu.

W prawym górnym narożniku znajdują się rozwiązania teoretyczne opisywane w literaturze. Są wśród nich konfigurowalne systemy wspomagające BP. Uwzględniają one różnorodność procesów partycypacyjnych i umożliwiają organizatorom dostrojenie kolejnych kroków procesu. Autorzy prac: (Alfaro, Lavín, Gomez i Insua, 2015; Holston, Parra i Issarny, 2016) proponują tworzenie aplikacji na kształt systemów „przepływu pracy” (ang. workflow). Drugą grupą rozwiązań teoretycznych są próby wsparcia procesu partycypacyjnego bez uży-

cia głosowania. Są to systemy wspomagające deliberację, dyskurs oraz negocjacje. Podsumowanie tego typu rozwiązań przedstawia praca (Mochol, 2004).

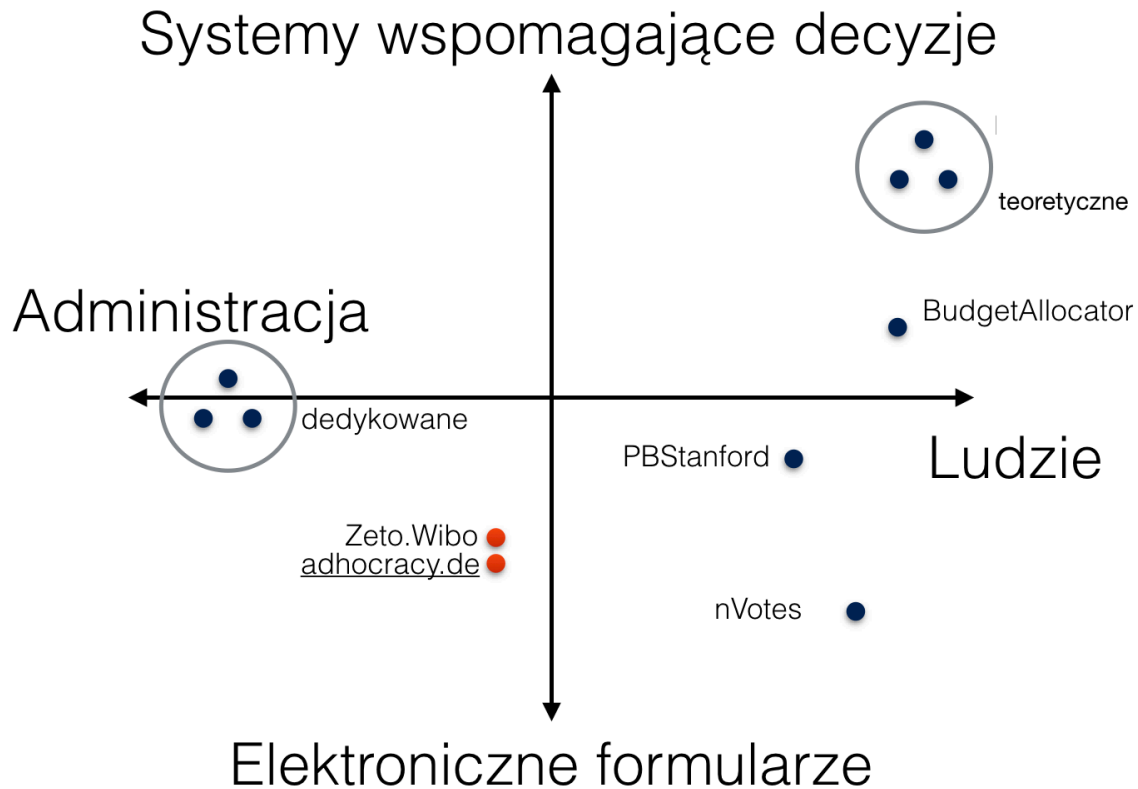
Praktyczne rozwiązania wspierające administrację, np. Zeto.Wibo czy adhocrazy ułatwiają zgłaszanie projektów, głosowanie oraz zakończenie pracy nad BP. Pierwsze ze wspomnianych rozwiązań zostało opracowane przez polską firmę Zeto, sprzedawane jest jako dedykowane rozwiązanie lub usługa. Oprogramowanie pozwala skonfigurować poszczególne etapy wynikające z lokalnego regulaminu miasta. Producent zadbał o takie detale, jak wprowadzanie danych z pliku płaskiego, generowanie papierowych list do głosowania, automatyczne zliczanie głosów i publikowanie wyników. Oprogramowanie wspiera też proces oceny formalno-merytorycznej przez implementację zestawu ról dla pracowników urzędu i umożliwienie weryfikacji bieżącej nadpływających wniosków. Głosowanie odbiera się na wybraną przez klienta liczbę projektów, można zabezpieczyć ten proces poprzez wymuszenie podania numeru PESEL osoby biorącej udział w podejmowaniu decyzji. Pełna lista funkcjonalności znajduje się na stronie produktu⁹. Aplikacja adhocrazy wspomaga proces w podobny sposób, a rozwiązanie stworzyła niemiecka organizacja non-profit. Kod oprogramowania jest dostępny publicznie, zgodnie z licencją AGPL.

PBStanford to elektroniczny formularz do głosowania opracowany przez zespół Stanford Crowdsourced Democracy. Autorzy koncentrują się na różnych sposobach głosowania, w mniejszym stopniu na wsparciu administracji. Oprogramowanie pozwala wybrać skonfigurowaną liczbę projektów, ustalać priorytety dla kategorii oraz głosować poprzez kompozycje własnego koszyka ograniczonego danym budżetem. To ostatnie podejście zostało opracowane przez autorów i nazwane głosowaniem plecakowym (Goel, Krishnaswamy i Sakshuwong, 2016; Goel, Krishnaswamy, Sakshuwong i Aitamurto, 2016). Rozwiązanie, podobnie jak adhocrazy, jest wolnym oprogramowaniem na licencji GPL3.

BudgetAllocator to kolejna aplikacja dedykowana budżetom partycypacyjnym. Podobnie jak w PBStanford uczestnicy głosując rozdzielają pulę pieniędzy między kategorie wydatków. Przykładowe wdrożenie demonstruje odmienne podejście do BP – uczestnicy wskazują, które obszary należy intensywniej finansować, które pozostawić na takim samym poziomie, a które zredukować. To zbiorowe ustalanie priorytetów, nie zaś selekcja projektów.

Kolejne z rozwiązań, nVotes to również elektroniczny formularz, tym razem ogólnego przeznaczenia. Autorzy skoncentrowali się na zapewnieniu bezpieczeństwa głosowania. Wyniki są szyfrowane, a udział w głosowaniu zabezpieczony specjalnym kodem rozsyłanym indywi-

⁹ <http://www.zetwibo.pl/>



Rysunek 3.4. Aplikacje wspomagające BP. Źródło: opracowanie własne.

dualnie do uczestników. Rozwiązanie jest bardzo proste w użyciu i dostosowane do różnego rodzaju urządzeń - komputery osobiste, tablety oraz telefony komórkowe.

Szczegółową analizę narzędzi wspierających partycypację przedstawił Kamateri i in. w (Kamateri i in., 2015).

Warto podkreślić, że narzędzia ICT podnoszą frekwencje mieszkańców w procesach konsultacji społecznych oraz ich oczekiwania w stosunku do wysłuchania ich zdania. Może to prowadzić do negatywnych konsekwencji, gdy narzędzia są źle zaprojektowane. Proste zbieranie opinii czy propozycji projektów może prowadzić do nadmiernej liczby wiadomości przesłanych do urzędów. Te zaś nie są w stanie ustosunkować się do każdego zgłoszenia, co frustruje użytkowników. Praca (A. Garcia i in., 2005) przedstawia teoretyczną koncepcję kompleksowego systemu wspomagającego urzędników obsługujących proces partycypacji. Garcia i in. zidentyfikowali następujące zadania dla takiego oprogramowania:

1. identyfikacja - zamiana tekstu źródłowego na zbiór słów kluczowych, uwzględnia sprowadzenie słów do formy podstawowej,
2. interpretacja - zamiana zbioru słów na zbiór konceptów ontologii reprezentujących zna-

czenie danego słowa,

3. grupowanie - pogrupowanie zgłoszeń na podstawie ich znaczenia i przygotowanie podsumowania,
4. analiza - dla każdej z grup następuje sprawdzenie wcześniej nie podjęto już podobnych działań lub decyzji związanych z daną tematyką,
5. odpowiedź - przesłanie zindywidualizowanej wiadomości z informacją na temat statusu prowadzonych działań miasta w danym temacie oraz późniejsze monitorowanie aktywności administracji i aktualizacja wiadomości dla uczestników.

Zastosowanie proponowanego systemu umożliwiłoby automatyzację i zmniejszenie nakładu pracy urzędników potrzebnego na obsługę procesu.

3.6 Podsumowanie

W rozdziale została przedstawiona koncepcja budżetu partycypacyjnego, jego ścieżka rozwoju, formalna definicja oraz próby ustalenia wzorcowego procesu. Rozdział zakończyło podsumowanie zalet i wad BP oraz wynik analizy oprogramowania wspierającego BP. Ogromna popularność i ekonomiczny charakter kolektywnego podziału budżetu były motywacją do bliższego zapoznania się z tą tematyką. Odkrycie skali zjawiska oraz braku wsparcia ze strony narzędzi informatycznych stały się motywacją autora do podjęcia tematu pracy.

Istotnym rezultatem tego rozdziału jest formalne zdefiniowanie procesu ustalania BP. Omówiona definicja odnosi się do podziału zasobów i odcina się od polityczno-społecznych aspektów procesu. Próba ustalenia optymalnego procesu niestety zakończyła się niepowodzeniem, bowiem BP to bardzo indywidualny proces, a możliwości konfiguracji są ogromne. Najważniejszym elementem rozdziału był przegląd literatury i rynku pod kątem istniejących narzędzi wspomagających proces ustalania BP.

Rozdział 4

Podjęmowanie decyzji w budżetach partycypacyjnych

Rozdział dotyczy procesu wyboru projektów w budżecie partycypacyjnym. Przedstawia wyniki przeglądu regulaminów oraz list do głosowania w polskich BP. Głównym celem badania była weryfikacja zakresu dostępnych dla decydentów informacji na temat inwestycji oraz badanie warunków, w jakich podejmowane są decyzje. Dodatkowo przytoczone zostaną wyniki warsztatu mającego za zadanie wybranie zakresu parametrów opisujących inwestycje miejskie w BP dla organizatora i uczestnika procesu.

4.1 Podjęmowanie decyzji w budżetach partycypacyjnych na terenie Polski

BP to narzędzie pozwalające zaangażować uprawnioną społeczność w proces decyzyjny. Ze względu na dużą liczbę uczestników tradycyjne narzędzia partycypacji, takie jak warsztaty, panele czy negocjacje są często niemożliwe do zastosowania, a jedynym sposobem uzyskania rezultatu w tak dużej grupie jest głosowanie. W trakcie głosowania każdy z uczestników otrzymuje dostęp do listy projektów, papierowej lub elektronicznej. Po zapoznaniu się z jej zawartością podejmuje decyzję wskazując swoje preferencje na zbiorze alternatyw. Organizator zbiera głosy i ustala wynik konsultacji, czyli ostateczną listę projektów do realizacji w kolejnym roku. Zatem, z punktu widzenia podejmowania decyzji kluczowe są trzy elementy:

- lista alternatyw,
- metoda głosowania,

- sposób wyboru zwycięzców.

Poniżej przedstawione zostaną wyniki badania metod głosowania w polskich edycjach BP. Wykorzystano dane z wszystkich miast, które zdecydowały się opublikować informacje o swoich BP w Internecie. Wyszukano przypadki z wykorzystaniem wyszukiwarek internetowych Google oraz DuckDuckGo. Do poszukiwań wykorzystano słowa kluczowe: budżet, obywatelski, partycypacja. Zgromadzony zbiór uzupełniono o przypadki opisane w literaturze, między innymi w pracach Instytutu Obywatelskiego czy Fundacji Batorego. Zweryfikowano łącznie 80 procesów BP przeprowadzonych w latach 2012-2015 na terenie całego kraju. Dane pochodziły z 69 miast. Pominęto 2 miasta, które na własnych stronach umieściły tylko ogłoszenia o przeprowadzeniu BP bez dodatkowych informacji.

4.2 Opisy inwestycji miejskich w Polsce

W BP pomysłodawca musi przesłać opis do organizatora, aby projekt znalazł się na liście alternatyw w trakcie głosowania. Następnie propozycja kierowana jest do właściwej jednostki, która dokonuje weryfikacji pomysłu. Proces ten nie jest unormowany prawnie, a różnice między poszczególnymi miastami są znaczące. Zdecydowana większość miast deklaruje tylko rodzaj analizy, jaką przeprowadza, bez dokładnego wyjaśnienia miar czy zasad oceny. Na podstawie takich informacji uczestnicy nie znają ostatecznych warunków dopuszczenia projektu do głosowania. Tabela 4.1 przedstawia listę analiz, na jakie powołują się władze miast w regulaminach badanych BP. W 8 przypadkach brakowało jakiegokolwiek informacji na temat sposobu oceniania propozycji projektów. Najczęściej pojawiała się informacja o analizie formalnej - w 53 przypadkach. Co drugie miasto dokonuje analizy prawnej projektu, zaś ocena merytoryczna pojawiła się w 26 dokumentach. Kilka regulaminów doprecyzowało, że w przypadku oceny merytorycznej chodzi o ocenę przez różne wydziały miasta, w zależności od tematyki, zaś inne, że o zgodność projektu z zadaniami własnymi gminy. Tylko 16 miast dokonuje analizy przyszłych kosztów, niestety w większości przypadków wynikiem jest odpowiedź, czy projekt będzie generował koszty w przyszłości czy nie. Popularne są również analizy finansowe oraz wykonalności, które także trudno precyzyjnie zinterpretować. Brak jasnych zasad umożliwia praktycznie dowolne dobieranie projektów do głosowania, a tym samym oceniający może istotnie, lecz pośrednio ingerować w ostateczny wynik np. nie dopuszczając niewygodnych dla siebie projektów do głosowania. Chcąc zachować transparentność miasta publikują również opisy projektów odrzuconych wraz z uzasadnieniem.

Tabela 4.1. Popularność analiz wykorzystywanych do oceny projektów.

Rodzaj analizy	Liczba miast, w których się odbywa
formalna	53
prawna	31
merytoryczna	26
przyszłych kosztów	16
finansowa	15
wykonalności	15
techniczna	8
gospodarności	6
koszt	2
lokalizacji	1
znaczenia społecznego	1
celowości	1
brak danych	8

Źródło: opracowanie własne.

Uczestnicy chcąc zgłosić projekt do BP muszą go opisać wcześniej ustalonym zestawem atrybutów. W trakcie badania polskich BP zwrócono szczególną uwagę właśnie na opisy inwestycji miejskich i zidentyfikowano szereg atrybutów, jakimi opisują projekty BP mieszkańcy. Zazwyczaj informacje te są upubliczniane na listach do głosowania. Najbardziej popularny jest tytuł (jedno lub kilku zdaniowy) oraz koszt realizacji projektu. Najczęściej nazwa jest jedynym źródłem informacji o danym pomysłu. Koszt to oszacowana przez zgłaszającego wycena realizacji zadania wyrażona w złotych. W przypadku bardzo ograniczonych opisów, tytuł wskazuje również na umiejscowienie danej inwestycji. To bardzo ważny aspekt projektu, prezentowany na przeróżne sposoby: adres, lokalizacja na mapie czy opis słowny. Identyfikator oraz informacja o autorze pomysłu na projekt znalazły się w odpowiednio 23 i 20 przypadkach. Informacja o kosztach, które projekt może generować w przyszłości znalazła się tylko w 3 miastach mimo tego, że jest analizowana przez organizatorów w 16 przypadkach. Fragment przykładowej listy do głosowania jest widoczny na rysunku 4.2, a podsumowanie kryteriów (atrybutów) opisujących projekty w BP w tabeli 4.2.

Analiza list do głosowania i jej podsumowanie w tym rozdziale ilustruje jak niewiele informacji mają do dyspozycji uczestnicy procesu, zarówno urzędnicy decydujący o dopuszczeniu projektu do głosowania, jak i mieszkańcy określając swoje preferencje. W wielu przypadkach dostępne materiały były dodatkowo prezentowane w sposób utrudniający dostęp, np. jako skany odręcznie wypełnionych formularzy, wiadomości e-mail wydrukowane a następnie, po podpisaniu, ponownie zdigitalizowane. W jednym przypadku tego typu dokumenty

Projekty zakwalifikowane do głosowania w ramach Budżetu Obywatelskiego 2014

Tytuł	Autor	Koszt	Łączy do szczegółowych informacji
Budowa nawierzchni oraz chodnika na ul. Edukacyjnej na odcinku od ul. Dojlidy Górne do ul. Bajecznej	Justyna Grądzka	220.000	Opis projektu Film o projekcie
<p>Projekt zakłada wykonanie i utwardzenie nawierzchni ul. Edukacyjnej oraz chodnika. Ulica Edukacyjna jest ulicą strategiczną bezpośrednio sąsiadującą z kompleksem Zespołu Szkół nr 4, pętla autobusową. W związku z natężonym ruchem samochodów na drodze powstają wyrwy, duże ubytki, na których można poważnie uszkodzić samochód. Bezpieczne przejście z dzieckiem do szkoły wśród licznych samochodów graniczy z cudem. Sytuacja nawierzchni jest bardzo zła, a po opadach deszczu jest wręcz tragiczna i z roku na rok pogarsza się z powodu zwiększonej liczby pojazdów. Powoduje to konieczność ciągłego naprawiania nowo wybudowanej instalacji kanalizacyjnej, która powinna bez żadnych problemów funkcjonować przez kilka lat.</p> <p>Cel projektu: zapewnienie bezpiecznego dojścia dzieciom i młodzieży do Zespołu Szkół nr 4 oraz Przedszkola Samorządowego nr 81. Umożliwienie pełnego skorzystania z instalacji kanalizacyjnej położonej na tej ulicy. Zapewnienie bezpieczeństwa dla mieszkańców osiedla Dojlidy Górne. Poprawa wizerunku miasta.</p> <p>Uzasadnienie: poprawa bezpieczeństwa bardzo licznych pieszych i zmotoryzowanych korzystających z ul. Edukacyjnej; Zapewnienie komfortowego dojazdu mieszkańcom ul. Edukacyjnej; Bajecznej; Browarowej; Krzywej do ich posesji.</p>			
Budowa drogi osiedlowej na ul. Bacieczki łączącej ul. Armii Krajowej z Lasem Bacieczkowskim	Marek Pęksa	300.000	Opis projektu Film o projekcie
<p>Projekt zakłada przebudowę istniejącej 275m nawierzchni gruntowej na ul. Bacieczki od skrzyżowania ul. Armii Krajowej z ulicą</p>			

Rysunek 4.1. Lista alternatyw w Białymstoku. Źródło: opracowanie własne.

zostały dodatkowo spakowane do archiwum ZIP, co stworzyło dodatkową barierę dla osób pozbawionych biegłości w obsłudze komputera.

W przypadku kilku miast weryfikacja listy atrybutów opisu była niemożliwa ponieważ administratorzy usunęli listy projektów ze stron, na których były one dostępne w trakcie głosowania.

Podsumowanie kryteriów opisujących budżety w tabeli 4.2 wskazuje, że tytuł, krótki opis, koszt i lokalizacja to atrybuty opisujące projekty w polskich BP. Zaskakujące jest, że w aż 12 przypadkach pomięto koszt i lokalizację inwestycji. Identyfikator projektu oraz autorzy to parametry techniczne, przy czym w sytuacjach, w których pomysłodawcą jest osoba publiczna lub organizacja ten parametr może odgrywać rolę w trakcie podejmowania decyzji.

Opisy motywacji, czy beneficjentów stanowią często część opisu projektu. Jednak tam, gdzie jest możliwość przedstawienia potencjalnych odbiorców w osobnym polu charakterystyka beneficjentów staje się obszerniejsza i bardziej dokładna. Te pola są niezwykle ważne z punktu widzenia partycypacji i empatii do drugiego człowieka. Gdy uczestnik pozna motywację dla pomysłu i potencjalnych beneficjentów, będzie mógł obiektywnie ocenić przydatność projektu dla innych. Taki opis przyczyni się do zmiany podejmowanej decyzji oraz jej charakteru, z „czy to mi się przyda?” na „czy miasto powinno to zrobić?”. Dopiero przy tak postawionym pytaniu

PREZENTUJEMY PAŃSTWU LISTY PROPOZYCJI INWESTYCYJNYCH ZGŁOSZONYCH PRZEZ MIESZKAŃCÓW ŚWIDNICY, SPEŁNIAJĄCYCH WSZYSTKIE WARUNKI KONSULTACJI SPOŁECZNYCH POD NAZWĄ „BUDŻET OBYWATELSKI”, ZATWIERDZONYCH ZGODNIE Z ZARZĄDZENIEM, PRZEZ PREZYDENTA MIASTA ŚWIDNICY.

LISTA ZADAŃ OGÓLNOGOSPODARSTWA

Koszt

PREZYDENT MIASTA ŚWIDNICY WOJCIECH MURDEK, PRZEWODNICZĄCA RADY MIEJSKIEJ JOANNA... W ŚWIDNICY ZACHĘCAJA WSZYSTKICH ŚWIDNICZAN DO GŁOSOWANIA NA INWESTYCJE NA LIŚCIE ZADAŃ OGÓLNOGOSPODARSTWA. KAŻDY Z PAŃSTWA BĘDZIE MOGŁ WYBRAĆ 1, 2 LUB 3 INWESTYCJE Z PONIŻSZEJ LISTY PODCZAS GŁOSOWANIA W DNIACH 10 – 12 STYCZNIA 2014 R. ŁĄCZNA PUŁA ŚRODKÓW DO WYKORZYSTANIA DLA INWESTYCJI OGÓLNOGOSPODARSTWA TO 2.900.000 ZŁ.

Numer inwestycji	Nazwa i lokalizacja inwestycji:	Strata kosztowa w PLN	Dodatkowe informacje
BEZPIECZEŃSTWO:			
	Budowa pomostu wiatrowego na placu Wolności, u zbiegu ulic Kazimierza Pułaskiego i Długiej	11 000	
	Budowa monitoringu wiatrowego placu zabaw przy placu Michała Drzymały	11 000	
CHODNIKI I DRÓGI ROWEROWE:			
3	Budowa chodnika wzdłuż ulicy Władysława Sikorskiego, od petli autobusowej do ulicy Pogodnej (wraz z budową kanalizacji deszczowej i oświetlenia oraz usunięciem kolizji z infrastrukturą techniczną)	1 197 000	Grunt nie jest własnością Gminy Miasta Świdnicy. Istnieje niebezpieczeństwo niezrealizowania zadania w 2014 r. ze względu na długotrwałe procedury wynikające z przepisów prawa.
4	Budowa ciągu pieszo-rowerowego wzdłuż rzeki Bystrzycy od ulicy Westerplatte przez ulicę Wodną do ulicy Wrocławskiej wraz z infrastrukturą towarzyszącą (zielen, oświetlenie, mała architektura, plac zabaw, rewaloryzacja skweru u zbiegu ulic Wrocławskiej i Nadbrzeżnej)	1 070 000	Fragmenty gruntu nie są własnością Gminy Miasta Świdnicy.
5	Remont i rozbudowa chodników na Osiedlu Kolonia	743 000	
6	Budowa chodnika i ścieżki rowerowej wzdłuż ulicy Szarych Szeregów do granic administracyjnych Miasta Świdnicy	707 000	Grunt nie jest własnością Gminy Miasta Świdnicy. Istnieje niebezpieczeństwo niezrealizowania zadania w 2014 r. ze względu na długotrwałe procedury wynikające z przepisów prawa.
7	Budowa chodników na Osiedlu Słowiańskim (Osiedle Słowiańskie II od ulicy Bobrzańskiej w kierunku granic administracyjnych Miasta Świdnicy)	600 000	
8	Rozbudowa systemu dróg rowerowych na terenie Świdnicy - etap I (około 1500 mb)	500 000	Etap I - wykonanie części prac aż do wykorzystania przewidzianej w budżecie obywatelskim kwoty.
9	Budowa ciągu pieszo-rowerowego wzdłuż rzeki Bystrzycy od ulicy Westerplatte do ulicy Wodnej	450 000	Fragmenty gruntu nie są własnością Gminy Miasta Świdnicy.
10	Budowa chodnika na Osiedlu Słowiańskim (Osiedle Słowiańskie I od ulicy Bobrzańskiej w kierunku linii kolejowej)	400 000	
	Budowa chodnika przy ulicy Mikołaja Kopernika (jednostronnie na całej długości)	400 000	
	Ścieżka przy ulicy Kraszowickiej - jednostronnie od przejazdu kolejowego do Niepublicznej Szkoły Podstawowej (od strony rzeki Bystrzycy)	400 000	
13	Remont chodnika i przejścia dla pieszych z sygnalizacją dźwiękową przy ulicy Kopernika (okolice skrzyżowania z ulicą Dębową)	350 000	
3	Budowa chodnika wzdłuż ulicy Władysława Sikorskiego, od petli autobusowej do ulicy Pogodnej (wraz z budową kanalizacji deszczowej i oświetlenia oraz usunięciem kolizji z infrastrukturą techniczną)	1 197 000	Grunt nie jest własnością Gminy Miasta Świdnicy. Istnieje niebezpieczeństwo niezrealizowania zadania w 2014 r. ze względu na długotrwałe procedury wynikające z przepisów prawa.
4	Budowa ciągu pieszo-rowerowego wzdłuż rzeki Bystrzycy od ulicy Westerplatte przez ulicę Wodną do ulicy Wrocławskiej wraz z infrastrukturą towarzyszącą (zielen, oświetlenie, mała architektura,	1 070 000	Fragmenty gruntu nie są własnością Gminy Miasta Świdnicy.

Kategoria

Nazwa i lokalizacja

Dodatkowy komentarz miasta

Rysunek 4.2. Lista alternatyw w Świdnicy. Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4.2. Kryteria opisu projektów oraz ich popularność w miastach w Polsce.

Atrybut	Liczba miast
tytuł/krótki opis	62
koszt, lokalizacja	55
identyfikator	23
autorzy	20
motywacja	14
komentarz	7
załączniki, kategorie	6
beneficjenci, opinia miasta	5
przyszłe koszty	3
status, komentarze mieszkańców	2
inne ¹	1

Źródło: opracowanie własne.

zachodzi konsultacja w temacie zarządzania miastem, a nie tylko wyrażanie własnej opinii.

Komentarze to element debaty nad rozwiązaniem i istota procesów partycypacji, jednak ich wprowadzenie wymaga dużo wysiłku od organizatorów. Pozwalając na publiczne komentarze organizator musi zadbać o proces moderacji takiej dyskusji.

Załączniki oraz kategorie w przypadku opisu inicjatyw występują sporadycznie, tylko w 6 miastach, ale gdy się pojawiają są wykorzystywane do rozszerzenia opisu, dodania wizualizacji czy po prostu filtrowania propozycji (według kategorii). Opinia miasta w stosunku do projektu wystąpiła tylko w 5 przypadkach. We wszystkich były to istotne informacje na temat realizacji, własności gruntu, wyceny, czasami konieczności zmiany zakresu. Kryterium przyszłych kosztów, czyli wydatków, które miasto będzie musiało ponieść w przyszłości, jeżeli zdecyduje się zrealizować projekt, było podnoszone jedynie przez trzy miasta w regulaminach BP.

Badanie polskich BP pokazuje, że w praktyce projekty opisywane są czterema atrybutami: tytułem, krótkim opisem, kosztem realizacji i lokalizacją. Dodatkowy czynnik ekonomiczny w postaci przyszłych kosztów występuje sporadycznie, a składowe opisy pozwalające uzyskać empatię są często pomijane.

4.2.1 Proces głosowania w budżetach partycypacyjnych

Zapoznając się z regulaminami BP zidentyfikowano obecność pięciu typów metod głosowania na terenie Polski:

- Większościowe – każdy z głosujących oddaje jeden głos, a wybrany zostaje wariant, który otrzyma największą ich liczbę (ang. plurality voting, one-person-one-vote).
- Głosowanie preferencyjne – uczestnik dysponuje pulą punktów, którą może rozdystrybuować między zgłoszone projekty zgodnie ze swoimi preferencjami, może np. oddać po kilka głosów/punktów na jeden projekt, jest to metoda zbliżona do techniki Bordy², gdzie każdy z głosujących przydziela wariantom punkty, najbardziej preferowana opcja może otrzymać k-1 punktów, natomiast najmniej otrzymuje 0. Na koniec uzyskane punkty zostają zsumowane, a zwyciężkim zostaje wariant z największą ich liczbą.
- Głosowanie większościowe z ocenami – uczestnik wskazuje projekty, a następnie je ocenia przy pomocy zadanej skali, np. od 0 do 5. Głosowanie jest bardzo podobne do preferencyjnego, dodatkowo pozwala na wyrażanie negatywnych opinii poprzez dopuszczenie ujemnych ocen.

² Technika Bordy (Jean-Charles de Borda), zwana obecnie głosowaniem rangowym.

Tabela 4.3. Popularność metod głosowania w BP w Polsce.

Liczba	Metoda
Większościowe	44
Preferencyjne	7
Większościowe z ocenami	3
Posiedzenie	3
Większościowe, wiele tur	1
Brak danych	6

Źródło: opracowanie własne.

- Posiedzenie – to metoda głosowania jawnego przez podniesienie ręki na spotkaniu. Stosowana w mniejszych miejscowościach, gdzie zgromadzenie mieszkańców zgłasza, dyskutuje i wybiera projekty w trakcie otwartego zebrania.
- Większościowe z turami – to zwykle głosowanie większościowe powtórzone kilka razy, w kolejnych rundach najczęściej ograniczane są możliwości wyboru.

W żadnym z miast nie wystąpiła technika aprobowana czy proporcjonalna. W przypadku pierwszej, głosujący może oddać jeden głos na każdy akceptowany przez siebie wariant. Wygrywa ta z możliwości, która otrzyma największą sumaryczną liczbę głosów. Druga technika, proporcjonalna (ang. Single Transferable Vote) – polega na przekazywaniu głosów z alternatyw, które otrzymały najwięcej (nadwyżka głosów) i najmniej (zmarowane głosy) do kolejnych na liście.

Według (Benade i in., 2016) najprostszą w użyciu i najbardziej efektywną pod kątem poprawności wyboru jest metoda preferencyjna, nazwana w pracy Benad i in. ustalaniem rankingu na podstawie wartości (ang. ranking by value). W praktyce w Polsce najczęściej stosuje się metodę większościową. Popularność metod głosowania przedstawia tabela 4.3. Warto zwrócić uwagę, że, aż 6 miast nie podaje metody, jaka wykorzystywana jest do wyłonienia listy projektów, jakie zostaną skierowane do realizacji. Dodatkowo, w 57 z 67 miast zadeklarowano gotowość przyjęcia głosów na papierze (tablica 4.4), co zabezpiecza wiele osób przed wykluczeniem cyfrowym. Głosowanie drogą elektroniczną było mniej popularne, aczkolwiek możliwe w 45 przypadkach.

4.2.2 Sposób wyboru zwycięzców

Tabela 4.5 przedstawia zestawienie mechanizmów wyboru zwycięzców BP na podstawie dostępnych regulaminów procesów. W 12 miastach nie było wzmianki o tym, jak zostanie wy-

Tabela 4.4. Głosowanie tradycyjne vs internetowe w badanych miastach.

	Karty do głosowania	Głosowanie przez Internet
Tak	57	45
Nie	5	17
Brak danych	5	5

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4.5. Popularność metody wyboru projektów po głosowaniu w BP w Polsce.

Metoda wyboru projektów	Liczba miast stosujących daną metodę
liczba głosów	48
liczba punktów	5
ranking burmistrza	1
wzór ($\text{ptk} + \text{AVG} > 5 + \geq 15\%$)	1
brak danych	12

Źródło: opracowanie własne.

brany zwycięzca. W większości przypadków wyselekcjonowano projekty, które otrzymały najwięcej głosów. W jednym przypadku zwycięzcy byli wybierani według osobistego ranking burmistrza. W jeszcze innym przypadku decyzja była podejmowana na podstawie wzoru opracowanego przez miasto - jeżeli liczba zebranych punktów po podstawieniu do wzoru dawała wynik powyżej progu projekt został wybierany do realizacji. Miasto zadbało o transparentność i wzór szczegółowo opisało w regulaminie - niestety dla osób bez znajomości podstawowych zasad matematyki mogło to stanowić barierę w zrozumieniu mechanizmu wyboru projektów.

4.3 Analiza wyników warsztatów poświęconych tematyce opisu inwestycji miejskich

Ze względu na braki oraz błędy zidentyfikowane w trakcie analizy BP w Polsce, zdecydowano przeprowadzić warsztat z grupą osób zainteresowanych tematyką partycypacji. Celem warsztatu było zidentyfikowanie podstawowego zestawu kryteriów opisu i oceny projektu zgłaszanego do BP. Dodatkowo dla każdej miary zaplanowano opracowanie odpowiedniej skali oraz sposobu jej prezentacji decydentom. Rezultatem miała być odpowiedź na pytanie: czy można wyznaczyć zestaw kryteriów, który jednocześnie ułatwi weryfikację projektów oraz podjęcie ostatecznej decyzji?

Autor rozprawy wraz z mgr Krzysztofem Mączką, doktorantem z Instytutu Socjologii, Uniwersytetu Adama Mickiewicza, zorganizował spotkanie z uczestnikami II konferencji Cities

of Change. Wydarzenie odbyło się 23 października 2014 w Poznaniu. Tematem przewodnim zgromadzenia były nowe metody pozyskiwania informacji o mieszkańcach miast (oryginalny tytuł: A city dweller - who's that? - Modern methods for collecting data about city inhabitants.). Uczestnicy pracowali w dwóch grupach pięcioosobowych. Zespoły analizowały problem z punktu widzenia: osoby recenzującej projekt oraz osoby biorącej udział w głosowaniu. Wszyscy uczestnicy biorący udział w warsztacie byli zaznajomieni z koncepcją BP. Dziewięciu z nich brało udział w głosowaniu, dwie zgłaszały projekt, a trzy dokonywały oceny projektów zgłoszonych do budżetu. W grupie znaleźli się także reprezentanci urzędów miast, organizacji pozarządowych oraz rady osiedli.

Ponieważ celem warsztatu było rozwiązanie skomplikowanego i nieoczywistego problemu zaproponowano formułę wywodzącą się z metodyki projektowej Design Thinking (DT) (T. Brown i Wyatt, 2015; Buchanan, 1992). Podejście to łączy sposoby pracy architekta oraz naukowca. Metodyka doskonale nadaje się do pracy w grupie - wspólne generowanie dużej liczby pomysłów powinno redukować stres związany z zaproponowaniem niepoprawnego rozwiązania. Ośmiela to uczestników i buduje zaufanie do swojej kreatywności. Jest to niezwykle ważne w przypadku grup, które wcześniej się nie znają. Autorzy metodyki podkreślają również znaczenie interdyscyplinarności uczestników: pozwala ona spojrzeć na problem z różnych perspektyw, proponowane rozwiązania wykraczają poza uznane standardy, a uczestnicy mogą uzupełniać się kompetencjami. Podstawą pracy z DT jest realizacja procesu kreatywnego pozwalającego rozwiązać problem. Podejście wymaga doskonalenia opracowanych pomysłów, czasami powtarza się go kilkakrotnie.

W trakcie warsztatu zastosowano wariant z pięcioma krokami:

1. Empatia – polega na postawieniu się w roli osoby bezpośrednio związanej z poruszonym zagadnieniem, celem tego etapu jest głębokie poznanie istoty problemu. Na tym etapie uczestnik patrzy na problem z perspektywy innych osób.
2. Definicja problemu – polega na analizie zebranego wcześniej materiału z wykorzystaniem własnego doświadczenia i wiedzy. Etap kończy się redefinicją problemu, który chcemy rozwiązać. Jest to niezwykle istotne w przypadku problemów niejasnych, źle postawionych oraz trudnych do analizy.
3. Kreatywność – to etap generowania pomysłów. Najczęściej ma charakter burzy mózgow, ale dopuszczalne są również inne warianty. Istotą tego etapu jest wygenerowanie jak największej liczby potencjalnych rozwiązań. Im bardziej interdyscyplinarna grupa, tym bar-

dziej nieszablonowe rozwiązania. Krok powinien zakończyć się selekcją najlepiej rokujących rozwiązań.

4. Prototyp – to makieta rozwiązania wyselekcjonowanego we wcześniejszym kroku. Istotą prototypu jest możliwość zakomunikowania najważniejszych założeń propozycji rozwiązania problemu.
5. Test – to proces weryfikacji założeń i dalszego pogłębiania wiedzy na temat problemu. Najczęściej prezentuje się go najbardziej zainteresowanym osobom lub sprawdza się go w naturalnym środowisku.

Celem zastosowania właśnie takiej techniki była próba odkrycia nowych, nieszablonowych atrybutów, które mogłyby lepiej opisywać projekty BP.

Przeprowadzony warsztat przebiegał zgodnie z powyższymi pięcioma krokami. Uczestnicy pracowali w dwóch grupach. Obie zmierzyły się z wyzwaniem zaprojektowania pełnego z punktu widzenia uczestnika i organizatora zestawu kryteriów opisujących inwestycje zgłaszane w procesie BP. Sesja rozpoczęła się od krótkiej prezentacji spostrzeżeń z przeglądu regulaminów BP. Następnie każda z grup rozpoczęła indywidualną pracę, poczynawszy od wypełnienia krótkiej ankiety dotyczącej podstawowych informacji na temat stosunku danej osoby do BP.

4.3.1 Wyniki warsztatu z punktu widzenia uczestnika głosowania

Grupa pierwsza pracowała zgodnie z harmonogramem, wspólnie, zachowując duży entuzjazm. Silną inicjatywę przejawiała osoba będąca zawodowym negocjatorem, co niewątpliwie miało wpływ na wynik działania zespołu. W trakcie procesu projektowego drużyna zidentyfikowała główny problem w postaci nadmiernej liczby projektów do oceny przez uczestnika BP.

Wstępną propozycją rozwiązania według grupy było: ograniczenie liczby dostępnych alternatyw oraz standaryzacja opisów projektów w postaci fiszki projektowej. Opis, według tego zespołu, powinien składać się z następujących atrybutów:

- Autor - kto zgłasza projekt?
- Opis - czego dotyczy propozycja?
- Beneficjent - do kogo jest adresowany rezultat działania?

- Koszt - jaki jest koszt projektu?
- Sposób realizacji - jak go zrealizować?
- Czas - jaki jest czas wdrożenia pomysłu w życie?
- Zasięg - jakie są korzyści dla dzielnicy, a jakie dla miasta (projekt miejski/lokalny)?
- Koszty utrzymania w przyszłości - jaka jest ich wysokość?

Uczestnicy dla wymienionych wskaźników nie zaproponowali skali.

Po fazie testów, grupa zwróciła uwagę na następujący problem: zaproponowana fiszka ułatwi podjęcie decyzji uczestnikowi konsultacji, jednak może zniechęcić zgłaszającego, który musi dokładnie projekt opisać.

Grupa nie zwróciła uwagi na problem ograniczania listy potencjalnych projektów. Bez szczegółowej i obiektywnej procedury takie zawężanie listy alternatyw może spotkać się z utratą zaufania do procesu. Chcąc uniknąć posądzenia o stronniczość wiele miast decyduje się na weryfikację formalną, a nie merytoryczną projektów. W większości miast wszystkie wykonalne projekty są publikowane dla głosowania.

Dodatkową propozycją grupy były konsultacje objaśniające zasady działania BP, a w szczególności fakt ograniczonego budżetu.

4.3.2 Wyniki warsztatu z punktu widzenia organizatora procesu

W grupie drugiej pojawiły się problemy ze zrozumieniem zadania i z tego powodu inicjatywę przejęły osoby z największym doświadczeniem. Oceniły one zadanie jako proste, bowiem kwestię kryteriów oceny podejmowały w swoich miastach. Ostateczny wynik jest prawdopodobnie połączeniem doświadczeń Urzędu Miasta w Poznaniu i Łodzi przy niewielkim udziale reprezentantów NGO.

Listę kryteriów opisu projektu BP według grupy drugiej wraz z krótkim komentarzem przedstawiono poniżej.

- Kryteria analizy:
 - Klarowność prezentacji wniosku (przedmiot, cel) - czy tytuł i opis są zrozumiałe dla czytelnika?
 - Zgodność z kompetencjami gminy/powiatu - czy zadanie może być realizowane przez organizatora? Bywa, że zgłaszane projekty powinny być realizowane przez

- inne jednostki, np. utrzymanie drogi krajowej poza miastami na prawach powiatu jest realizowane przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad.
- Własność - czy miasto ma prawo do gruntu, na którym realizowana jest inwestycja? Nie musi to dyskwalifikować projektu, np. gdy dotyczy zadań miękkich realizowanych tymczasowo na prywatnym terenie za zgodą właściciela.
 - Kompatybilność z polityką miasta - pewne obszary nie powinny być finansowane z środków BP, np. kampania polityczna, sekty, działania wbrew strategii i wiele innych.
 - Zgodność z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego - czy projekt nie łamie postanowień planu?
 - Techniczna wykonalność - czy organizator ma fizyczne możliwości realizacji projektu, maszyny, ludzi, wiedzę itd.
 - Wartość projektu - czy nie przekracza ustalonych limitów?
 - Dopasowanie do właściwej kategorii (lokalne/ogólne, małe/duże) - czy projekt jest w odpowiedniej dla siebie kategorii?
 - Liczba i charakter beneficjentów - atrybut może być traktowany jako miara wpływu na społeczeństwo.
 - Inne istotne okoliczności - gospodarność, niespójność z obecnymi rozwiązaniami, wywołanie konfliktu społecznego (projekt nie powinien negatywnie wpływać na żadne grupy społeczne). Wybuch protestu po realizacji projektu BP to najgorszy scenariusz.
 - Wykonanie w określonym czasie (rok, dwa lata) - realizacja projektów nie powinna trwać zbyt długo, głoszący oczekują szybkich rezultatów, miasto nie chce zaciągać długoterminowych zobowiązań.
 - Wartość merytoryczna - innowacyjność 1-3; zaspokajanie potrzeb społecznych 1-10 - można takie kryterium nazwać subiektywną oceną urzędnika. Trudno ocenić czy porównać projekty pod kątem innowacyjności. Zaspokojenie potrzeb społecznych wiąże się zwykle z liczbą i charakterem beneficjentów.
- Racjonalność kosztów - efektywność koszt/rezultat (mierzona w skali od 1 do 5) - subiektywne kryterium, szczególnie, że trudno wycenić wynik projektu w złotych.

- Groźba wywołania napięć (konfliktów społecznych) - czy projekt nie spowoduje dodatkowych napięć wśród społeczności lokalnej?
- Koszty utrzymania w kolejnych latach.

Propozycja atrybutów opisu projektu dostępnych dla uczestnika głosowania:

- tytuł,
- lokalizacja (nr. działki/działek),
- opis skrócony/beneficjenci,
- koszt szacunkowy,
- inne istotne okoliczności / uwagi,
- załączniki - zdjęcia i wizualizacje,
- dane autora (imię, nazwisko, mail, telefon, adres),
- lista osób popierających.

Grupa składająca się z organizatorów zaproponowała mniej kryteriów opisu projektu niż osoby biorące udział w głosowaniach. Nowe kryteria to: lista osób popierających (ambasadorów) oraz inne istotne okoliczności.

4.3.3 Podsumowanie warsztatu

Obie grupy w zakresie opisu projektu zgodziły się, że następujące atrybuty są niezbędne dla poprawnej prezentacji projektu: autor, opis i koszty. W odmienny sposób oba zespoły odniosły się do lokalizacji projektu, jedna poprzez referencje do miejsca (lokalizacja), a druga oddziaływanie na przestrzeń (zasięg). Obie grupy uznały koszty generowane przez daną propozycję w przyszłości za ważną. Sugestie istotnych kryteriów, niestety nieznajdujących odzwierciedlenia w praktyce, to:

- Groźba wywołania napięć i konfliktów społecznych - kryterium niezwykle ważne zdaniem uczestników warsztatu, nawet wykluczające projekt. Każda strona procesu powinna móc wpływać na ten parametr. Projekty takie powinny być kierowane do dodatkowych konsultacji z najbardziej zainteresowanymi, a następnie ponownie składane do BP.

- Lista osób popierających - to forma promocji dla projektu, trudno ocenić jej wpływ na przebieg i wyniki procesu.

W trakcie dyskusji podsumowującej warsztaty uczestnicy dzielili się interesującymi zjawiskami zaobserwowanymi w ich miastach, najważniejsze z nich to:

- Uczestnicy głosowania potrafią zawiązywać konsorcja, w Łodzi grupa szkół wspólnie lobbowała za konkretnymi projektami.
- Część wniosków powinna być poddawana deliberacji, może bowiem prowadzić do konfliktów - dotychczas w Polsce nikt nie prowadził deliberacji.
- Brak jasnych wytycznych odnośnie opisów powoduje, że pewne teksty dają zaledwie wyobrażenie o projekcie, inne zaś zbyt szczegółowo opisują pomysł.
- W Łodzi opisy wszystkich projektów poddanych pod głosowanie zajmowały 150 stron A4. Przeciętny uczestnik głosowania nie ma możliwości zapoznać się z takim materiałem.
- Projekty warto integrować, np. w Poznaniu zgłoszenia były analizowane i odpowiednie osoby ze sobą kontaktowane w celu tworzenia wspólnych inicjatyw.
- Zgłaszane opisy propozycji są coraz gorszej jakości - brakuje jasnych wymagań jednostki organizującej BP.
- Zabezpieczenie głosowania jest istotne, PESEL jest niewystarczający, a pełne logowanie zbyt obciążające dla uczestników (zmniejsza ich liczbę).
- Proces BP nie został zaadoptowany do rodzimych warunków. Większość gmin powieliła model Sopocki, a nikt się nie zastanowił, czy to dobra droga dla prowadzenia tego typu inicjatyw.
- Podstawa prawna całego procesu jest „chwiejna”, opisane są jedynie ramy, pozostawiając dużo miejsca na interpretację.

4.4 Propozycja kryteriów ekonomicznych dla opisu projektów budżetu partycypacyjnego

Poza dobrze znanymi kryteriami ekonomicznymi, jak koszt realizacji oraz utrzymania inwestycji w przyszłości, warto rozważyć wykorzystanie kryterium korzyści płynących ze zrealizowanych projektów. Podejmując decyzję inwestycyjną każdy uczestnik BP indywidualnie ocenia

użyteczność projektu. Nie jest łatwo w takiej sytuacji wykazać się empatią dla różnych grup społecznych zamieszkujących miasto. W konsekwencji w BP zbierane są głosy mówiące w dużej mierze o indywidualnych preferencjach odnośnie zaproponowanych projektów. Udostępniając decydującym obiektywne informacje na temat korzyści płynących z projektu ułatwiamy podjęcie decyzji uwzględniającej interes miasta jako całości. W pierwszym przypadku BP agreguje indywidualne preferencje odnośnie projektów, w drugim zbiera opinie na temat tego, co dobre dla miasta.

Obiektywnym wskaźnikiem mówiącym o wartości projektu dla społeczeństwa mogłoby być „zasięg oddziaływania”, czyli liczba osób, które potencjalnie skorzystają z realizacji projektu. Oszacowanie mogłoby bazować na liczebności grup beneficjentów (danych statystycznych). Kryterium można rozszerzyć na kilka szczegółowych:

- zasięg oddziaływania geograficznego - z możliwymi opcjami wyboru: ulica, osiedle, dzielnica - posiadając informacje o lokalizacji oraz gęstości zaludnienia w mieście można wyrazić oddziaływanie liczbą mieszkańców,
- zasięg oddziaływania na różne grupy społeczne.

Niezwykle istotne pozostaje to, kto będzie określał grupy beneficjentów danego projektu. Autorzy będą dążyli do maksymalizacji wskaźnika i będą uogólniać grupy tak, aby uzyskać maksymalny zasięg oddziaływania - przykłady takich zachowań odnotowano w jednym z poznańskich BP. Jeżeli władze definiowałyby ten parametr zyskają większą kontrolę nad tym, które projekty wybierają mieszkańcy. Dopuszczalnym, aczkolwiek bardzo pracochłonnym będzie powołanie specjalnej komisji oceniającej przydatność projektu.

Innym wartościowym wskaźnikiem ekonomicznym dla projektów BP jest „gospodarność” - kryterium mówiące czy realizacja danego projektu z BP jest uzasadniona w kontekście planowanych, czy już prowadzonych przez miasto działań oraz źródeł finansowania np. fundusze europejskie czy regionalne.

4.5 Rekomendowane kryteria opisu projektów miejskich

W rozdziale omówiono proces podejmowania decyzji inwestycyjnych w BP. Opisano rezultaty studium przypadku i wyznaczono najbardziej popularne kryteria opisujące inwestycje miejskie. Dodatkowo opisano wyniki przeprowadzonych przez autora warsztatów.

Najważniejszym rezultatem tego rozdziału jest osiągnięcie pierwszego z celów szczegółowych pracy: ustalenie istotnych dla decydenta wymiarów opisujących projekt miejski. Ten minimalny zestaw kryteriów opisu projektu to:

- tytuł/nazwa,
- autor,
- szczegółowy opis,
- lokalizacja,
- beneficjenci,
- koszt,
- przyszłe koszty.

Tytuł i autor to kluczowe atrybuty administracyjne i promocyjne. Identyfikują projekt oraz jego pomysłodawcę. W przypadku dużych miast, gdzie lista projektów jest długa, uczestnicy głosowania używają tych atrybutów wybierając projekty, z którymi się zapoznają. Jest to filtr stosowany przez uczestników w sytuacji przesytu informacyjnego. Dobra nazwa powinna sygnalizować tematykę lub beneficjentów projektu tak, aby użytkownik mógł dostrzec interesujące go obszary. Analogicznie postrzegany jest parametr wskazujący pomysłodawcę. Jeżeli decydent identyfikuje się z autorem projektu, to z dużym prawdopodobieństwem zapozna się również z pełnym opisem. Warto zaznaczyć, że autorem opisów projektów są często organizacje pożytku publicznego lub stowarzyszenia znane w danym mieście.

Gdy użytkownik postanowi zapoznać się dokładnie z opisem projektu skoncentruje się na trzech kluczowych do podjęcia decyzji kwestiach: szczegółach wykonania, beneficjentach oraz lokalizacji. Pierwszy atrybut opisuje czego dotyczy projekt, sposób jego realizacji oraz zakres. Decydent po zapoznaniu się z tym atrybutem powinien orientować się na czym dokładnie polega dane przedsięwzięcie. Najczęściej na tym etapie będzie już wiedział czy jest zainteresowany inwestycją i czy jest bezpośrednim beneficjentem planowanych działań. Z tego względu wiele miast pomija atrybut przedstawiający potencjalnych odbiorców. Czym innym jest jednak rozpoznanie korzyści dla siebie, a zrozumienie wpływu danego projektu na otoczenie. Użytkownik przed podjęciem decyzji powinien wiedzieć czyje potrzeby i w jakim stopniu zaspakaja dane rozwiązanie. Dysponując takim opisem organizator może przeddefiniować zadanie

uczestnika głosowania z: „wskaż jakie projekty interesują cię” na „jakie twoim zdaniem inwestycje powinno realizować miasto”. Atrybut ten uruchamia w uczestnikach empatię i integruje społeczeństwo. Przykładowo rowerzysta może nie rozpoznać dla siebie korzyści z budowy parkingu osiedlowego, może się jednak okazać, że jego realizacja umożliwi usunięcie samochodów blokujących regularnie ścieżki i chodniki w okolicy. Poprawne identyfikowanie potencjalnych beneficjentów jest kluczowe dla rzetelnej dystrybucji środków. Ostatnim z kluczowych atrybutów jest lokalizacja inwestycji. Jego wartość może być bardzo precyzyjna, ale interpretacja względna i uzależniona od charakteru projektu. Hala widowiskowo-sportowa może być użyteczna praktycznie w dowolnej lokalizacji, plac zabaw już tylko w bezpośredniej okolicy decydenta. W przypadku pierwszego projektu, atrybut ten jest mało istotny, w drugim przypadku jest natomiast kluczowy.

Dwa ostatnie atrybuty to wskaźniki ekonomiczne, którymi zainteresowani są uczestnicy głosowania. Szacunkowy koszt najczęściej wskazywany jest przez pomysłodawcę i weryfikowany przez miasto. Decydent może wykorzystać go czysto informacyjnie lub zdecydować czy na dane działanie chciałby przeznaczyć oszacowaną sumę. Szacunkowy koszt może też zachęcić uczestnika do podjęcia głosowania strategicznego. Znając limity i zasady podziału środków, uczestnik może wybierać między dużymi i popularnymi projektami. Może też wybierać projekty o niskim koszcie jeżeli do realizacji kwalifikują się inwestycje do wykorzystania budżetu, z przeskakiwaniem projektów, które wykroczyłyby poza limit. W niektórych przypadkach uczestnicy mogą wybierać projekty do osiągnięcia limitu, wtedy również strategicznie uczestnik może rezygnować z większych projektów na rzecz większej liczby mniejszych.

Atrybut przyszłych kosztów informuje mieszkańców, ile będzie kosztowało utrzymanie projektu w kolejnych latach. Jego obecność wskazuje na to, że mieszkańcy odpowiedzialnie i poważnie podchodzą do swojego zadania. Wszyscy uczestnicy BP pytani o ten atrybut zgodnie uznawali, że w swoich wyborach minimalizują przyszłe koszty. Utrzymanie tego wskaźnika na niskim poziomie daje też do zrozumienia, że z dużym prawdopodobieństwem projekt ten zachowa swoją funkcjonalność przez kolejne lata. Uczestnicy przy dużych kosztach utrzymania obawiają się, że miasto nie będzie chciało ich pokrywać w kolejnych latach, a projekt utraci swoje znaczenie.

4.6 Podsumowanie

Przegląd literatury w zakresie partycypacji, BP oraz badanie istniejących procesów jednoznacznie wskazują na brak narzędzi informatycznych wspierających obywateli w podejmowaniu decyzji o sprawach lokalnych. W pracy zidentyfikowano najważniejsze wymagania stawiane rozwiązaniom e-demokracji: powszechny dostęp, duża liczba zgłoszeń oraz ich wielowymiarowość. Te same wymagania eliminują większość rozwiązań znanych z pokrewnych dziedzin, a które można by wykorzystać w BP. Skomplikowane, niezrozumiałe lub nieznanie użytkownikowi narzędzia będą podważały zaufanie do wspomaganego procesu. Dlatego właśnie, istnieje potrzeba stworzenia rozwiązania spełniającego wymagania e-partycypacji jednocześnie wspomagającego podejmowanie decyzji przez uczestników oraz organizatorów BP. Ponieważ decydent oraz organizator BP muszą porównywać opisy projektów miejskich, to projektowane narzędzie i miara podobieństwa projektów powinny wspomagać ich w realizacji tego zadania. Ponieważ podobieństwo opisów jest wielowymiarowe oferowane rozwiązanie powinno to uwzględniać. Dlatego trzecim z celów badawczych pracy jest opracowanie metody semantycznego indeksowania opisów projektów miejskich, zaś ostatnim z celów opracowanie metody automatycznego rekomendowania projektów miejskich.

Rozdział 5

Ontologia dla porównywania opisów inwestycji miejskich

Rozdział przedstawia opracowaną na potrzeby pracy ontologię. Jej głównym celem jest wsparcie miary semantycznej w określaniu podobieństwa między opisami projektów BP. Informacje zapisane w ontologii muszą pozwolić na odzwierciedlenie rzeczywistych opisów projektów. Na podstawie wniosków z analizy opisanej w rozdziale 4 należy założyć, że opisy inicjatyw są wielowymiarowe, więc struktura opracowana w tym rozdziale musi to uwzględniać. Poza liczbą wymiarów, ważna będzie liczba konceptów w ontologii, musi ona pozwolić opisać różne projekty realizowane w ramach BP. Ponadto, określanie bliskości wymaga, aby struktura konceptów odzwierciedlała podobieństwo między nimi. W tym celu zidentyfikowano różne metodyki tworzenia ontologii oraz zweryfikowano potencjał wykorzystania już istniejących rozwiązań. Przewidziano również procedurę douczania modelu na wypadek zupełnie innowacyjnych projektów w kolejnych edycjach BP.

Do realizacji ontologii wykorzystano technologie znane pod nazwą „Semantic Web”, w szczególności standard OWL Web Ontology. Ontologię zaprojektowano z wykorzystaniem aplikacji Protege 5.0.0. Do przetwarzania danych oraz tworzenia instancji projektów wykorzystano język Python 3.5.5 wraz z kluczowymi bibliotekami: rdflib oraz networkx.

W kolejnych podrozdziałach znajduje się opis wyboru metodyki oraz sposób zbudowania ontologii zgodnie z wybraną procedurą.

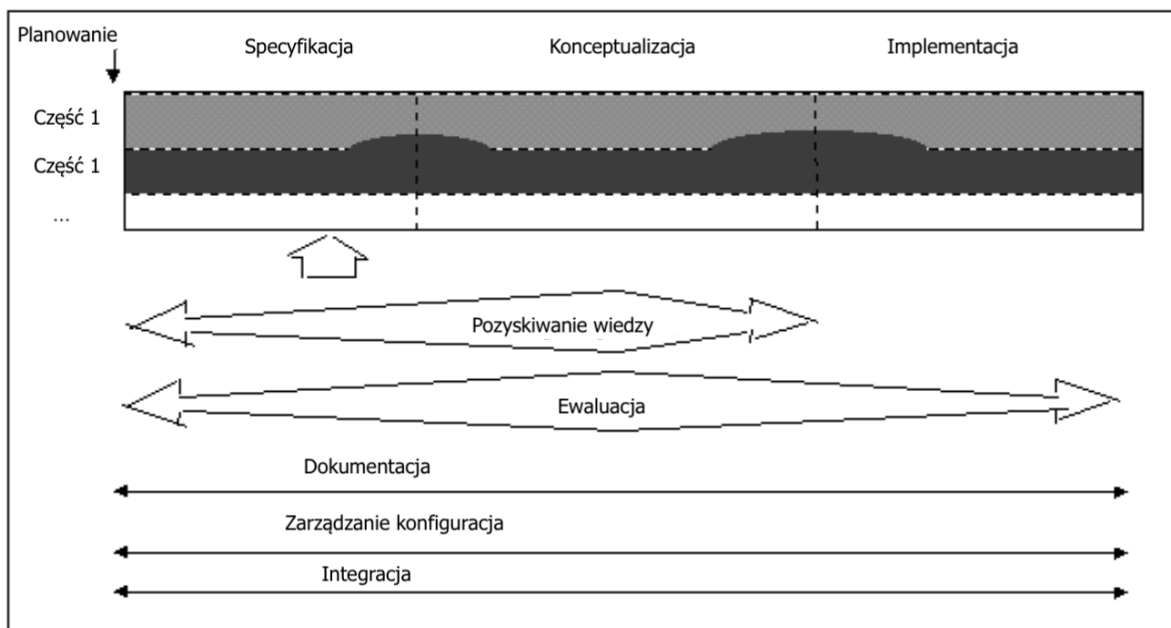
5.1 Projekt oraz implementacja ontologii

Według (T. Gruber, 1995; T. R. Gruber, 1993) ontologia to specyfikacja konceptualizacji dziedziny wiedzy, niezależnie od języka, jakim posługuje się człowiek. Konceptualizacja, to abstrakcyjny i uproszczony model świata, który chcemy reprezentować. Baza wiedzy jest szerszym pojęciem i może zawierać taką specyfikację w sposób niejawni, wynikający ze zgromadzonych informacji. Ontologie, to słowniki, które umożliwiają między innymi interoperacyjność baz danych (Hepp, 2007). W projektowanym rozwiązaniu baza wiedzy składa się tylko i wyłącznie z ontologii, dlatego terminy te będą używane zamiennie. Ontologie rozwijały się wraz z systemami sztucznej inteligencji, ich głównym celem jest stworzenie zrozumiałego, kompletnego oraz możliwego do współdzielenia systemu kategorii, etykiet oraz relacji opisujących pewną dziedzinę życia w obiektywny sposób (Cristani i Cuel, 2005).

Budowa ontologii to wyzwanie w trzech obszarach (Cristani i Cuel, 2005). W pierwszej kolejności trzeba zebrać ogólne pojęcia reprezentujące koncepty dziedziny wiedzy, którą opisuje. W kolejnym kroku należy je uporządkować w hierarchię a na koniec zdefiniować potencjalne ograniczenia między konceptami. Obszary te adresuje się na etapie konceptualizacji, a cały proces wytworzenia ontologii jest szerszy i przedstawia go rysunek 5.1. Etap planowania został umieszczony na samym początku, jest bowiem jednorazowym wydarzeniem. Fazy: specyfikacji, konceptualizacji oraz implementacji powtarzane są aż do osiągnięcia celu, za każdym razem realizując pewną część ontologii. Kluczowe są fazy specyfikacji i konceptualizacji, to wtedy podejmowane są zasadnicze decyzje. Aktywności wspierające, takie jak: dokumentacja, zarządzanie konfiguracją czy integracja, odbywają się równolegle przez cały cykl życia ontologii.

Pracę nad bazą wiedzy rozpoczęto od wybrania metodyki tworzenia ontologii. W literaturze odnaleziono kilkanaście podejść - tylko w opracowaniu (Cristani i Cuel, 2005) przedstawiono aż 9 różnych metodyk. Rozwiązanie wykorzystujące formalną analizę pojęć (ang. Formal Concept Analysis, CFA) prezentuje (Zablith i in., 2013). W jego pracy można zapoznać się z metodą społecznościową tworzenia ontologii.

Poniżej przybliżone zostaną charakterystyki trzech rozważanych w pracy metod. Wstępna selekcja została dokonana na podstawie dwóch kryteriów: metodyka powinna dawać jasne wytyczne odnośnie poszczególnych kroków tworzenia ontologii, a proces powinien uwzględniać wiedzę dziedzinową - charakterystykę, słowa kluczowe, dodatkowe dane jak ustawy czy istniejące klasyfikacje.



Rysunek 5.1. Proces indeksowania opisu projektu. Źródło: (Zablith i in., 2013).

Methontology to jedno z najbardziej znanych podejść do tworzenia ontologii spełniające wymagania odnośnie instrukcji dla twórcy. Autorzy (Fernández-López, Gómez-Pérez i Juristo, 1997) podzielili aktywności na dwie grupy: administracyjną i wytwórczą. Zarządzaniem procesem wiąże się z: planowaniem, kontrolą, zapewnieniem wysokiej jakości. Jeśli chodzi o aktywności twórcze, to metodyka rekomenduje rozpocząć od specyfikacji, która musi odpowiedzieć na pytania: dlaczego tworzymy ontologię, jakie jest jej przeznaczenie oraz kto będzie z niej korzystał. W drugim kroku następuje konceptualizacja - zebranie słownika pojęć, konceptów, instancji oraz czasowników i własności. Zebrane dane należy opisać przy użyciu języka formalnego. W kolejnej fazie, integracji, należy podjąć próbę zintegrowania otrzymanego modelu z istniejącymi ontologiami. Mając już pełen model należy zaimplementować go w wybranym języku, np. OWL. Przed opublikowaniem tak przygotowanej ontologii należy dokonać jej oceny. Po udokumentowaniu i opublikowaniu ontologia przechodzi w stan utrzymania. Metodyka nie wymusza trzymania się kolejności wykonywania poszczególnych kroków.

DILIGENT proponuje zaangażowanie w proces tworzenia ontologii ekspertów z uzupełniającymi się kompetencjami. Celem autorów (Tempich, Pinto, Staab i Sure, 2004) było opracowanie metody pozwalającej tworzyć ontologie gotowe do współdzielenia z innymi. Interdyscyplinarna grupa pracuje w sposób rozproszony nad

tą samą wstępną wersją ontologii. Każdy z uczestników po indywidualnym zapoznaniu się i próbie zastosowania ontologii w swoim obszarze kompetencji zgłasza prośbę o modyfikację do projektu. Uwagi zbiera specjalna rada i podejmuje decyzje o aktualizacji ontologii. Proces jest iteracyjny. Podejście angażuje wielu uczestników, każdy z nich musi poświęcić znaczne ilości czasu, jednak prawdopodobieństwo otrzymania ontologii możliwej do ponownego wykorzystania i użytecznej dla wielu grup jest znacznie większe niż w innych podejściach.

Ontology Development 101 reprezentuje podejście projektowe do problemu oraz udziela bardzo konkretnych wskazówek dla realizacji procesu (Noy i McGuinness, 2001). Według autorów nie istnieje jeden idealny projekt ontologii, należy tworzyć rozwiązania z uwzględnieniem danego kontekstu, zapotrzebowania, koniecznie w sposób iteracyjny. Koncepty powinny być zbliżone do obiektów oraz pojęć ze świata rzeczywistego, a relacje je łączące powinny być istotne dla danej dziedziny. Metoda składa się z siedmiu kroków:

1. określenie dziedziny oraz zasięgu ontologii,
2. próba użycia istniejącego rozwiązania,
3. wybór istotnych pojęć,
4. zdefiniowanie klas oraz hierarchii,
5. zidentyfikowanie własności,
6. zdefiniowanie dopuszczalnych wartości dla własności,
7. wypełnienie własności instancji wartościami.

Ze względu na bardzo precyzyjny opis poszczególnych zadań niezbędnych do utworzenia ontologii, to właśnie tę metodykę (Noy i McGuinness, 2001) wybrano do realizacji autorskiego słownika. Wszystkie kroki wyszczególnione powyżej, zostaną przedstawione w kolejnych podrozdziałach wraz z opisem podjętych działań.

Bez względu na metodykę, w trakcie projektowania, szczególną uwagę przykładano, aby wynikowa ontologia była, zgodnie z zaleceniami (T. Gruber, 1995):

- Przejrzysta - powinna w jasny sposób definiować znaczenie opisywanych konceptów. Wiedza w niej zawarta musi być obiektywna, a definicje najlepiej zapisać w sposób formalny lub ewentualnie językiem naturalnym.

- Logiczna - wywnioskowane informacje powinny być zgodne z tymi wprost zapisanymi w ontologii, również tymi opisanymi językiem naturalnym.
- Rozszerzalna - projekt powinien przewidywać potencjalne zastosowania w przyszłości. Użytkownik chcąc rozszerzyć zastosowanie ontologii o nowe koncepty powinien móc je dodać bez konieczności zmiany aktualnej hierarchii.
- Wolna od kodowania informacji - konceptualizacja powinna odbywać się na jak najniższym poziomie wiedzy bez polegania na dodatkowych symbolach, które mogłyby wprowadzić zakłócenia zrozumieniu. W szczególności, przy współdzieleniu ontologii, reprezentacji różnych użytkowników muszą w jednoznaczny sposób odczytać intencje projektanta.
- Minimalna - ontologia powinna zawierać minimalną liczbę twierdzeń na temat rzeczywistości, którą opisuje. Powinna pozostawiać możliwości specyfikowania pewnych obszarów według konkretnego zastosowania.

5.1.1 Dziedzina problemu i zasięg ontologii

Według wybranej metodyki, pracę nad ontologią należy rozpocząć od określenia dziedziny problemu i jego zasięgu. Jest to skrócona faza specyfikacji czy zbierania wymagań. Autorzy pracy (Noy i McGuinness, 2001) przygotowali pytania pomocnicze dla tego etapu. Ich treść oraz odpowiedzi w kontekście projektowanej ontologii znajdują się w tabeli 5.1. Dziedziną problemu są inwestycje miejskie, które uczestnik i organizator przegląda i porównuje w trakcie BP. Tematyka projektów jest zawężona ustawą o zadaniach własnych gminy. Chcąc osiągnąć cel główny pracy niezbędna jest semantyczna miara podobieństwa, a to dyktuje zastosowanie i odpowiedź na pytania do ontologii, które powiązane są z indeksowaniem oraz porównywaniem inwestycji. Minimalizm sugerowany przez (T. Gruber, 1995) sprawia, że do tych pytań powinno ograniczyć się zastosowanie ontologii. W przyszłości projektowana ontologia mogłaby posłużyć również do innych celów, np. wyszukiwania zawyżonych wycen, wyznaczania zgodności projektu ze strategią miasta, zbudowania indeksu sprawiedliwości społecznej mówiącego, ilu grupom społecznym służy dane rozwiązanie.

Dziedzinę i zakres ontologii można również zdefiniować przez pytania kompetencyjne (ang. competency questions, CQ). Są to pytania zapisane w języku naturalnym odzwierciedlające rodzaje pytań, na jakie będzie można odpowiedzieć z pomocą ontologii. Zdolność do wygenerowania odpowiedzi na takie pytanie jest wymaganiem funkcjonalnym dla projektu onto-

Tabela 5.1. Dziedzina oraz zasięg ontologii.

Pytanie	Odpowiedź
Dla jakiej dziedziny projektu-jesz ontologię?	Dla partycypacji społecznej w zakresie opisu inwestycji miejskich, w Polsce.
Do jakich celów będzie wykorzystywana ontologia?	Do indeksowania projektów BP oraz określania odległości między poszczególnymi kategoriami.
Na jakiego typu pytania ontologia powinna odpowiadać?	Jakie koncepty ontologii opisuje dane słowo kluczowe? Jaka jest odległość/podobieństwo dwóch konceptów w ontologii? Jaka jest wartość informacyjna słowa przypisanego do danego konceptu?
Kto będzie używał i utrzymywał ontologię?	Organizatorzy procesów partycypacji społecznej oraz twórcy oprogramowania wspomagających te procesy.

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Noy i McGuinness, 2001).

logii (Ren i in., 2014). Podstawowym pytaniem, na jakie powinien odpowiedzieć projektowany system to czy istnieje instancja podobna dla danego zapytania/projektu. Ontologia odgrywa kluczową rolę w ustaleniu podobieństwa i musi odpowiedzieć na następujące pytania:

- Jakie koncepty opisują dany projekty BP?
- Kim są beneficjenci projektu opisanego danymi kategoriami tematycznymi?
- Jak bliskie są sobie dwa koncepty opisujące kategorię projektu BP?
- Czy istnieją projekty posiadające wspólne kategorie?

5.1.2 Wyniki poszukiwania istniejących ontologii

Przed przystąpieniem do projektowania nowego rozwiązania sprawdzono publicznie dostępne zbiory ontologii. Poszukiwanie istniejących rozwiązań odbyło się w grudniu 2014 roku oraz lipcu 2017. Prace rozpoczęto od materiałów w języku polskim chcąc uniknąć tłumaczenia ontologii, bowiem zmiana języka konceptów w ontologii jest zadaniem trudnym, czasami niewykonalnym. Nie wszystkie słowa mają odpowiedniki w innych językach, dwuznaczności nie zawsze będą się pokrywać. Ontologie opisujące ten sam koncept w różnych języka mogą mieć nawet różne struktury (Laurini i Kazar, 2016).

Do wyszukiwania skorzystano z dwóch rodzajów narzędzi, wyszukiwarek semantycznych oraz tradycyjnych:

- DAML ontology library¹,

¹ <http://www.daml.org/ontologies/>

- Swoogle ²,
- Watson ³,
- Google ⁴,
- DuckDuckGo ⁵.

Do wyszukiwania użyto takich słów jak: partycypacja, budżet, miasto, uczestnik oraz ich kombinacji. Wynik był negatywny, nie zawierał odnośników do ontologii.

W kolejnym kroku podjęto próbę wyszukania artykułów naukowych o takiej tematyce dodając słowo ontologia w każdym wyszukiwaniu:

- Google Scholar,
- Springer,
- Elsevier,
- ResearchGate.

Ten proces również zakończył się niepowodzeniem i z tego względu mimo trudności z tłumaczeniem ontologii, zdecydowano się powtórzyć poszukiwania tym razem dla języka angielskiego. Wykorzystano słowa: participation, budget, city, participant.

W bibliotece DAML otrzymano 6 wyników, z czego tylko dwa prowadziły do rzeczywistych dokumentów. Oba znaleziono na podstawie słowa kluczowego uczestnik (ang. participant). Jeden zupełnie nie miał związku z tematyką BP, drugi definiował koncept projektu oraz osoby, ale pozostałe elementy również nie miały powiązań z BP⁶.

Wyszukiwarka Watson, wskazała trzy interesujące wyniki. Pierwszym z nich była ontologia OpenCyc - od początku projektowana jako duża baza wiedzy⁷ do wnioskowania oraz rozwiązywania zadań w wielu dziedzinach (Matuszek, Cabral, Witbrock i Deoliveira, 2006). Wśród pojęć znalazły się także poszukiwane słowa kluczowe, jednak jej ogólne przeznaczenie uniemożliwiłoby wykorzystanie miar opartych o długość ścieżki, które autor pracy planował wykorzystać. Rysunek 5.2 ilustruje problem zastosowania ogólnej ontologii w dziedzinie partycypacji. Rozważając inwestycje miejskie należy mieć na uwadze nie tylko czym dana inwestycja jest, ale

² <http://swoogle.umbc.edu/>

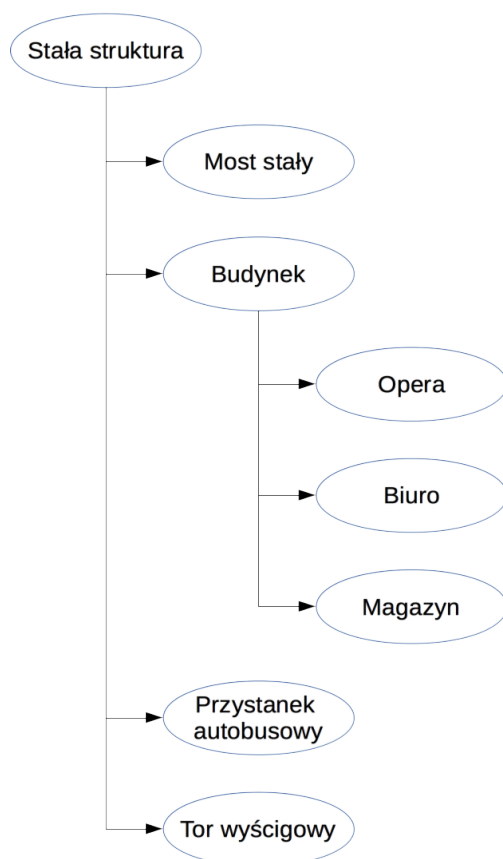
³ <http://watson.kmi.open.ac.uk/WatsonWUI/>

⁴ <http://google.com/>

⁵ <http://duckduckgo.com/>

⁶ Adres: <http://www.daml.org/ontologies/>, dostęp 2016-03-02, wyszukiwane frazy: participatory, budget, city, participant

⁷ W 2006 roku publicznie dostępna wersja ontologia zawierała 47000 pojęć.



Rysunek 5.2. Fragment ontologii OpenCyc. Źródło: opracowanie własne na podstawie ontologii OpenCyc.

również kto z niej będzie korzystał. W prezentowanym fragmencie przystanek autobusowy jest w bezpośrednim otoczeniu toru wyścigowego, a biuro w sąsiedztwie opery. Przystanek związany jest z transportem publicznym, a tor wyścigowy ze sportem i rozrywką. Z punktu widzenia ontologii ogólnej są to stałe struktury. Mimo tego, że ontologia jest poprawna, obliczanie w niej podobieństwa za pomocą długości ścieżki nie przyniesie odpowiedniego rezultatu.

Drugi wynik to ontologia OntoSam. Jest to hierarchia zorientowana na czynności, a każdy koncept przedstawia konkretne zachowanie, np. aktywność niezwiązaną z pracą uwzględniająca partycypację rodziny, np. wakacje, piknik. Ontologia, mimo interesującej budowy, nie pozwoli na indeksowanie opisów, zawiera tylko jeden, wcześniej wspomniany koncept związany z partycypacją.

Ostatnia z wskazanych przez Watson-a ontologii okazała się dużym zbiorem dokumentów

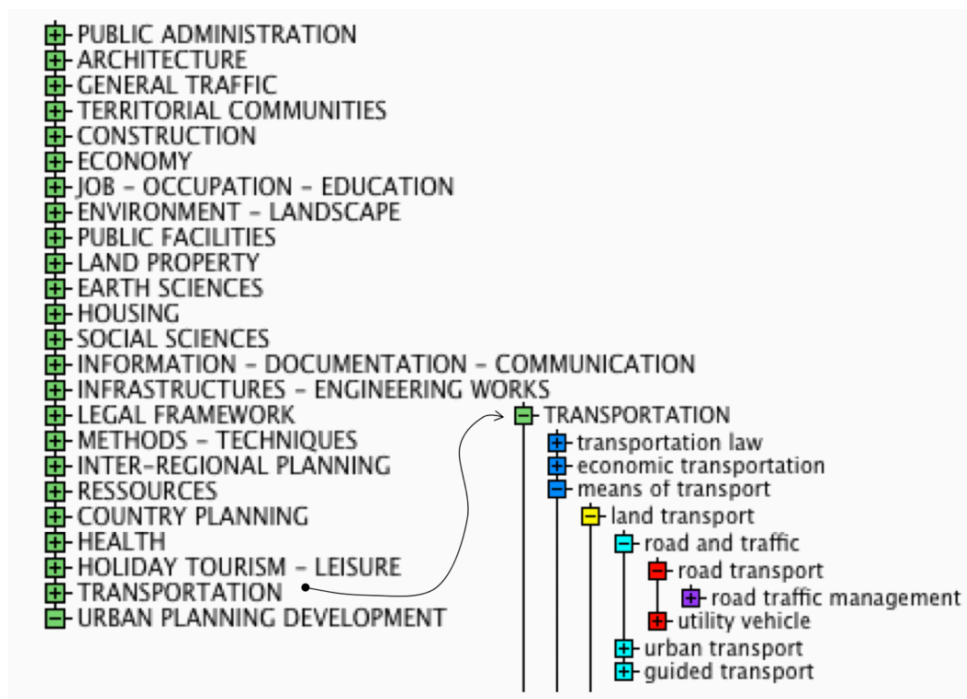
z nieistniejącego już serwisu Talkdigger.com.

Korzystając z baz artykułów naukowych, odszukano dwie prace warte uwagi (A. C. B. Garcia, Vivacqua i Tavares, 2011) oraz (Wang, Zhang, Gu i Pung, 2004). Garcia i in. używają ontologii do klasyfikowania zgłaszanych przez użytkowników potrzeb. Są one przesyłane z urządzeń mobilnych w postaci wiadomości tekstowych. SMS-y są przetwarzane, a następnie przy pomocy ontologii klasyfikowane. W ten sposób potrzeby są grupowane, operator buduje z nich ręcznie konkretne wnioski, które następnie poddawane są deliberacji. Garcia w swoim projekcie skorzystał z wytycznych i wymagań stawianych przez Wang (Wang i in., 2004). Jego praca ma niewiele wspólnego z BP, koncentruje się na tworzeniu modelu kontekstu - CONtext ONtology (CONON).

Występują też prace w obszarze PPGIS, w szczególności na temat planowania przestrzennego. Istnieje nawet instytucja mająca na celu rozpowszechnianie wiedzy na tematy miejskie - Europejska Sieć Wiedzy Miejskiej (ang. European Urban Knowledge Network, EUKN). Przygotowano w niej ontologię zawierającą 254 koncepty na pięciu poziomach: polityka miejska, środowisko miejskie, budownictwo mieszkaniowe, transport i infrastruktura, wiedza ekonomiczna i zatrudnienie, wykluczenie społeczne i integracja, bezpieczeństwo i zapobieganie przestępczości (Teller, 2007). Główne tematy są bardzo zbliżone do zagadnień poruszanych w inwestycjach miejskich, jednak autorzy nie udostępnili pliku z pełną wersją ontologii.

Wyzwania dla geograficznych baz wiedzy opisuje także (Laurini i Kazar, 2016; Roussey, Pinet, Kang i Corcho, 2011) niestety ci autorzy postanowili nie publikować własnej ontologii. Bardzo konkretnym przykładem jest Urbamet, odnaleziony w pracy (Guyot, Falquet i Teller, 2010). Urbamet to baza danych stworzona i utrzymywana przez Francuskie Centrum Dokumentacji Miejskiej. Korpus zawiera 280 000 dokumentów, 4200 konceptów oraz 24 główne kategorie. Fragment ontologii widoczny jest na rysunku 5.3. Warto wspomnieć też o projekcie Townontology - w jego założeniach wpisano stworzenie ontologii dla problemów miejskich. Ponownie nie pozyskano pliku z ontologią - strona projektu przestała istnieć. Z prac (Berdier i Roussey, 2007; Laurini, 2006; Teller, Keita, Roussey i Laurini, 2007) wynika, że w projekcie stworzono ontologię dziedzinową, z którą powinny łączyć się ontologie dla specyficznych aplikacji czy baz danych. Do zapisu konceptów użyto własnego, opracowanego w projekcie formatu, niezgodnego z OWL.

Z powodu braku istniejących rozwiązań dedykowanych BP oraz problemów z tłumaczeniami i dostępnością ontologii dla planowania przestrzennego przystąpiono do projektowania własnego rozwiązania zgodnie z zaleceniami Noy i McGuinness (Noy i McGuinness, 2001).



Rysunek 5.3. Fragment ontologii Urbamet. Źródło: (Guyot, Falquet i Teller, 2010).

5.1.3 Rozpoznanie słów kluczowych w dziedzinie problemu

Prace nad projektem autorskiej ontologii, zgodnie z (Noy i McGuinness, 2001), należy rozpocząć od zebrania istotnych dla dziedziny problemu słów kluczowych. Następnie należy rozpoznać jakie własności słów powinniśmy opisywać, w kontekście jakich zdań używać.

W celu zidentyfikowania istotnych słów kluczowych skorzystano z dostępnych w Internecie opisów projektów Poznańskiego Budżetu Obywatelskiego (PBO). Wybrano właśnie to miasto ze względu na fakt posiadania przez opisy wszystkich istotnych z punktu widzenia badania atrybutów. W szczególności wartościowy był opis beneficjentów projektu, który w praktyce występuje rzadko. Pobrano zestawienia propozycji z lat 2013 - 2017. Dane pobrano przy pomocy skryptu napisanego w języku Python, a następnie zapisano w plikach CSV. Każdy zbiór posiada następujące atrybuty: identyfikator, nazwa, koszt, lokalizacja, opis, potencjalni beneficjenci, dzielnica, uzasadnienie czy generuje koszty w przyszłości. Nie każda z edycji pozwoliła uzyskać wszystkie informacje.

W kolejnym kroku, opisy projektów oraz beneficjentów zostały poddane oczyszczaniu - z tekstów usunięto pojedyncze litery, liczby oraz znaki specjalne. Oczyszczone teksty podzielono na słowa i każde z nich poddano lematyzacji. W tym celu wykorzystano narzędzia z pa-

Tabela 5.2. Podsumowanie statystyk zgromadzonych rzeczowników.

Edycja	Liczba projektów	Liczba rzeczowników	Najkrótszy opis	Najdłuższy opis	Średnia liczba słów	Odchylenie standardowe
pbo2013	20	310	11	37	23,5500	7,7426
pbo2014	20	517	6	130	56,5000	42,4600
pbo2015	30	654	13	135	53,2667	35,2628
pbo2016	163	1752	6	180	45,4172	34,2914
pbo2017	128	1649	11	159	53,4609	31,8259

Źródło: opracowanie własne.

kietu PyDic⁸ oraz Słownik Języka Polskiego SJP⁹. Każde słowo, po sprowadzeniu do formy podstawowej, zostało porównane z listą słów zabronionych. Przy pozytywnej identyfikacji słowa na liście było ono usuwane ze zbioru. Listę zbudowano na bazie dwóch źródeł dostępnych w Internecie: artykułu Wikipedii¹⁰ oraz zbioru opublikowanego przez portal Ranks NL¹¹. Ze względu na dużą specjalizację ontologii opracowano własną listę słów zabronionych, dedykowaną partycypacji (lista znajduje się w załączniku F).

Dla każdego ze zbiorów opisów projektów w PBO obliczono tzw. worek słów (ang. bag of words) (Zhang, Jin i Zhou, 2010), czyli listę par: słowo, liczba wystąpień. Tabela 5.2 podsumowuje liczbę zidentyfikowanych rzeczowników dla każdej z edycji BP w Poznaniu.

Dla danych z Poznania łącznie zebrano 4882 słowa. Najbardziej popularne wraz z liczbą wystąpień to:

- projekt - 360,
- miejsce - 184,
- miasto - 152,
- mieszkaniec -139,
- dziecko - 117.

W gronie słów znajdowały się również:

Fragmenty wyrazów, błędnie połączone wyrazy, nieistotne skróty: HTML, Ob, [przez, [zacznik, a, aed, br, ck, cm, czyb, czy, dl, dz, ek, en, fał, ge, gru, ha, http, https, ii, iia, iightp,

⁸ Wersja 1.2. Źródło: <https://github.com/agh-glk/pydic>, dostęp 2016-03-01

⁹ Słownik bazuje na rozwiązaniu ispell, pobrany został ze strony www.sjp.pl

¹⁰ Źródło: <https://pl.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Stopwords>, dostęp 2015-12-04.

¹¹ Źródło: <http://www.ranks.nl/stopwords/polish>, dostęp 2015-12-04.

iii, in, inst, inż, ios, itd, itp, iv, ix, jaz, jck, jez, jltp, jpii, km ks, ko, kw, le, mb, mc, mkidn, mkw, mln, mm, mopr, m², np, nr, nt, oś, pl, pn, pow, poz, ps, psi, pt, ptaaak, rko, ro, rokaszym, scat, si, ską, sp, stoa, swrz, szt, św, tj, tp, tzw, tüv, ub, um, usa, via, viii, vinca, rod, ów, zza, xv, xx, wł, wą, ww, www, wg, ceg, ciu, dot, ibg, nzk, ce, cia, któe, pnref=storyogrodzony. Najpopularniejsze w tym zbiorze były nr (46), np (43), in (19), km (16), tzw (11), itp (10), św (10), pozostałe wystąpiły mniej niż 10 razy, zazwyczaj 1.

Imiona: Ada, Ala, Anda, Ania, Anna, Arkowie, Bolesława, Calineczka, Carl, Franek, Horacy, Ireny, Jacek, Jadwiga, Jan, Jurand, Kacperk, Kazimierz, Kostek, Krystyna, Krzysztofa, Leonarda, Marcin, Marciny, Maria, Paweł, Stefan, Tadeusz, Władysława, Elżbiety, Małgorzaty, Waldemara, Łukasz. Najbardziej popularne to Ala (42), Ania/Anna (10), pozostałe występowały mniej niż 10 razy. Imiona są często składowymi nazw ulic, niestety same w sobie nie niosą informacji o lokalizacji czy charakterze projektu.

Nazwy miesięcy: styczeń, maj, sierpień, wrzesień, wrześniu, grudzień. Podobnie jak imiona, nazwy miesięcy są składowymi nazw ulic.

Subiektywne oceny: atut, bajeczny, boczny, cenny, delikatny, dekoracyjny, dogodny, drobny, dyskretny, gorąc, lepsza, lepiej, najlepszy, najlepiej, najpiękniejszy, najpiękniej, najpopularniejszy, niechlujny, super, niesamowity, niewygodne, nieco, niezapomnianych, kiedyś, najważniejszy. Najpopularniejszy wyraz tego typu to: najważniejszy(11), pozostałe wystąpiły mniej niż 10 razy.

Spójniki, zaimki, przyimki, liczebniki, partykuły: abyśmy, choć, choćby, tenże (23), tyle, tyleż, kilku (10), kilkudziesięciu, które, siebie (320), kilkunastu, oba, swój (14), tyleż, wśród (12), obu, dwu, pięć, zaś, zarówno (21), zarazem, zatem, wraz (51), wokół (19), tutaj, do-tąd, jaka (42), aniżeli, czymś, niniejszy, poprzez (52), takowy, kolejny (22), innymi, sto, trzy, trzecia, tuż, tysięcy.

Wyrazy obce: android, beta, seeclickfix, shared.

Wyrazy kłopotliwe w interpretacji, nieistniejące, niezrozumiałe: Konieczno, Leśno (może ul. Leśna lub Leszno), Bala, Idziowie, Lodzia (imie lub lodziarnia), Marco (imie, popularna nazwa firmy), Marki (od Marka lub miejscowości w mazowieckim), Viva (występuje w nazwach firm), Wąsek, elektrizitätz (prawdopodobnie dotyczy niemieckich tramwajów), hirahana, idy (prawdopodobnie chodziło o film Ida), malibu (lokalizacja, drink,

nazwa baru), Żelazek, vulgaris (być może chodzi o łacińskie słowo określające pospoliczność), firs, włók, kajros, katagana (może katakana), krytyminimum, luk (może łuk albo look, luk przedsiębiorstwo).

5.1.4 Zdefiniowanie konceptów oraz ich hierarchii

Zgodnie z przyjętą metodyką, hierarchię konceptów można budować od góry, dołu lub stosując obie te techniki jednocześnie. W pierwszym przypadku należy rozpocząć od najbardziej ogólnych konceptów i definiować ich specjalizację. W drugim, od najbardziej specyficznych, grupując je i ustalając kolejne uogólnienia. Trzecie podejście to połączenie dwóch poprzednich. Wybór podejścia zależy od indywidualnych preferencji twórcy.

W BP mieszkańcy mogą zgłaszać projekty dotyczące wielu aspektów ich otoczenia. Ponieważ realizacją wybranych inwestycji zajmuje się ostatecznie miasto/gmina to formalnym ograniczeniem jest „Ustawa o samorządzie gminnym Dz.U.2013.0.594 t.j. - Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym”. Ustawodawca w rozdziale 2 art. 6 przedstawia zakres kompetencji samorządu: „Do zakresu działania gminy należą wszystkie sprawy publiczne o znaczeniu lokalnym, niezastrzeżone ustawami na rzecz innych podmiotów”. Następnie w art. 7 wymienia 20 zadań własnych:

- ład przestrzenny - zarządzanie nieruchomościami, ochrona środowiska i przyrody oraz gospodarka wodna,
- infrastruktura drogowa - gminne drogi, ulice, mosty, place oraz organizacja ruchu drogowego,
- infrastruktura usługowa - zaopatrzenie w wodę, energię elektryczną, ciepłą oraz gaz, wodociągi, kanalizacja, usuwanie i oczyszczanie ścieków, komunalnych, utrzymanie czystości, urządzeń sanitarnych, wysypisk i unieszkodliwianie odpadów komunalnych, telekomunikacja i transport zbiorowy,
- ochrona zdrowia,
- pomoc społeczna,
- budownictwo mieszkalne,
- edukacja publiczna,

- kultura - biblioteki gminne, instytucje kultury oraz ochrony zabytków opieki nad zabytkami,
- sport - kultura fizyczna tereny rekreacyjne, urządzenia sportowe,
- turystyka,
- targowiska,
- zieleń,
- cmentarze,
- porządek publiczny - bezpieczeństwo, ochrona przeciwpożarowa i przeciwpowodziowa,
- budynki gminne - utrzymanie budynków gminnych, urządzeń użyteczności publicznej oraz obiektów administracyjnych,
- rodzina - polityka prorodzinna, opieka socjalna, medyczna i prawna kobiet w ciąży,
- promocja demokracji - upowszechnianie idei samorządu, tworzenie warunków rozwoju do działalności i rozwoju jednostek pomocniczych, pobudzanie aktywności obywatelskiej,
- promocja gminy,
- współpraca z organizacjami - na rzecz organizacji pozarządowych, pożytku publicznego, itp.,
- współpraca międzynarodowa - ze społecznościami lokalnymi i regionalnymi innych państw.

Każdy z wymienionych punktów oraz jego doprecyzowanie stało się konceptem przyszłej ontologii. Do wszystkich przypisano odpowiednie słowa kluczowe - najczęściej odpowiadające nazwie konceptu. Kultura fizyczna i turystyka w ustawie występują wspólnie. Na potrzeby klasyfikacji projektów postanowiono rozdzielić te dwie kategorie¹².

Zadania własne zgrupowano tematycznie, wprowadzono do trzech poziomów hierarchii: od najbardziej ogólnego pojęcia do szczegółowego. Otrzymana ontologia miała niewielkie rozmiary (117 konceptów) oraz ograniczone możliwości indeksowania opisów (do 283 unikalnych słów).

¹²Na etapie walidacji metody okazało się to błędną decyzją.

Tabela 5.3. Liczba poziomów, do których została pogłębiona ontologia oraz suma słów w indeksie.

Dodatkowe poziomy	Liczba słów w ontologii
3	2415
4	5820
5	7873
6	9099
7	9620
8	10069

Źródło: opracowanie własne.

Ze względu na dużą liczbę wcześniej zidentyfikowanych słów kluczowych należało zwiększyć możliwości indeksowania ontologii. Postanowiono wstępny projekt rozszerzyć automatycznie stosując podejście „od góry” i poszerzać każdy z istniejących konceptów o jego specjalizację, w tym przypadku hiponimy. Takie rozwiązanie pozwala skoncentrować się słowach kluczowych pozwalających zakwalifikować projekt do jednego z zadań własnych gminy.

W tym celu skorzystano z projektu „Słowosieć” - semantycznego słownika języka polskiego (Maziarz, Piasecki i Rudnicka, 2014; Maziarz, Piasecki, Rudnicka, Szpakowicz i Kędzia, 2016). Program został zbudowany na wzór anglojęzycznego Wordnet-u przez leksykografów i informatyków z Grupy Technologii Językowych Politechniki Wrocławskiej. Aktualnie zawiera 178 000 rzeczowników, czasowników, przymiotników i przysłówków, 259 000 znaczeń oraz ponad 600 000 relacji. Przy rozbudowie ontologii wykorzystano relacje hiponimu oraz synonimu. Dla każdego z liści w drzewie wyszukiwano bardziej specyficzne określenia i jeżeli takie się znalazło, to dodawano nowy koncept o nazwie odpowiadającej danemu słowu. Operacje powtarzano dla nowo dodanych węzłów, aby uzyskać zadaną maksymalną głębokość drzewa (od 3 do 8). W trakcie rozwijania ontologii eliminowano cykle. Dodatkowo na zakończenie dla każdego z konceptów dopisywano jego synonimy. Tym sposobem powstało kilka hierarchii o różnym rozmiarze, od 2415 do 10069 słów (zobacz tablica 5.3).

Rozszerzone ontologie posiadają większe możliwości indeksowania dokumentów, a jednocześnie pozwalają klasyfikować projekty według zadań własnych gminy. W tabeli 5.4 przedstawiono wyniki badania możliwości indeksowania projektów różnych edycji ontologiami pogłębionymi do 3 (Auto 3) i 7 (Auto 7) poziomów, w dwóch wariantach z lub bez dodatkowego opisywania węzłów synonimami. Rozważono też 3 kryteria udanego indeksowania, gdy projekt dopasowano do minimum 1, 2 lub 3 konceptów ontologii.

Tabela 5.4. Stosunek liczby projektów zaindeksowanych daną liczbą konceptów do łącznej liczby projektów w danym roku.

Ontologia	L. konceptów	2017	2016	2015	2014	2013
Auto 3a	1	0,945	0,939	0,967	0,850	0,750
	2	0,938	0,828	0,900	0,850	0,700
	3	0,906	0,767	0,867	0,850	0,500
Auto 3b	1	0,961	0,951	1	0,950	0,850
	2	0,945	0,883	0,933	0,900	0,750
	3	0,914	0,822	0,900	0,900	0,650
Auto 7a	1	1	1	1	1	1
	2	1	0,988	1	0,950	1
	3	1	0,963	1	0,950	0,95
Auto 7b	1	1	1	1	1	1
	2	1	0,988	1	0,950	1
	3	1	0,969	1	0,9	1

Źródło: opracowanie własne.

5.1.5 Definicja własności oraz zakresu wymiarów opisu inwestycji miejskiej

Kolejne kroki metodyki (Noy i McGuinness, 2001) dotyczą definicji własności, ich zakresów oraz przypisania do odpowiednich konceptów.

Chcąc opisać projekty, ich instancje muszą posiadać atrybuty wskazane w rozdziale 4.5. Z tego względu dodano je do ontologii w postaci własności w domenie konceptu *projekt*. Atrybuty opis oraz beneficjenci, w postaci czytelnej dla człowieka, to krótkie teksty. W projektowanej ontologii to powiązania do wcześniej zdefiniowanych konceptów opisujących tematykę oraz potencjalnych beneficjentów. Chcąc poprawnie rozróżnić koncepty możliwe do wykorzystania dla każdego z atrybutów tekstowych wprowadzono dwa dodatkowe koncepty agregujące na najwyższym poziomie: *kategoria* oraz *beneficjenci*. Podobnie należy zrobić w przypadku lokalizacji. Ostatecznie, listę potencjalnych atrybutów oraz ich zakresów przedstawia tabela 5.5.

5.1.5.1 Wymiar kategorii inwestycji miejskiej

Wymiar kategorii to zbiór konceptów wywodzących się z *kategoria* zorganizowanych w postaci hierarchii. Sposób utworzenia relacji i podział na kategorie został przedstawiony w poprzednich rozdziałach. Relacje między instancją a wymiarem kategorii przedstawia rysunek 5.4, fragment zaprojektowanej ontologii można zobaczyć na rysunku 5.5.

Tabela 5.5. Własności dla konceptu „projekt”.

Własność	Typ	Liczność	Zakres
tytuł	zbiór adnotacji „jest typu”	1	koncepty typu <i>ka-</i> <i>tegoria</i>
koszt	liczba	1	
przyszły koszt	liczba	1	
kategoria (opis)	zbiór adnotacji <i>jest typu</i>	*	koncepty typu <i>ka-</i> <i>tegoria</i>
beneficjenci	zbiór adnotacji <i>posiada be-</i> <i>neficjenta</i>	*	koncepty typu <i>be-</i> <i>neficjent</i>
lokalizacja	liczba	*	
autor	instancja	*	

Źródło: opracowanie własne.

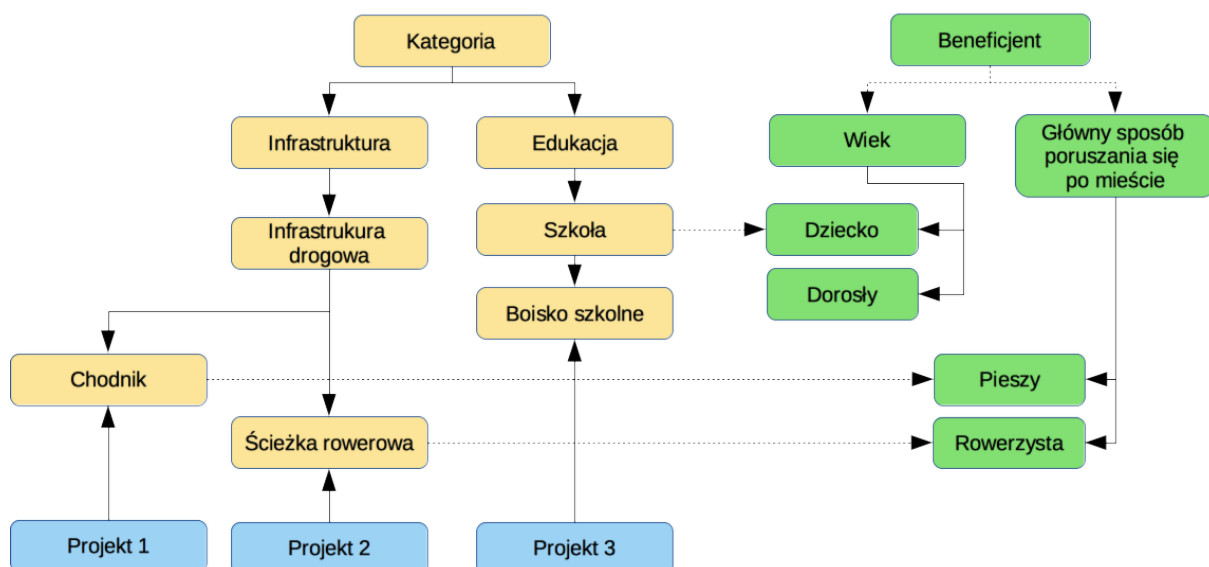
5.1.5.2 Wymiar beneficjentów inwestycji miejskiej

Każdy z projektów BP oddziałuje z różną intensywnością na poszczególne grupy społeczne. To, czy znajdziemy się pośród beneficjentów jest często najważniejszym czynnikiem decyzyjnym. Mimo tego niewiele miast decyduje się na wprowadzenia takiego parametru opisu. Jednym z powodów jest fakt, że grupę odbiorców można rozpoznać na podstawie charakteru projektu. Np. beneficjentem nowej ścieżki rowerowej będzie osoba korzystająca z jednoślada, w przypadku parkingu będzie to kierowca. Korzyści można odnosić również ze względu na zainteresowania, sposób komunikacji, grupę wiekową, uprawiany sport itp. Dla każdej z wymienionych grup możliwe jest wyznaczenie rozłącznych podzbiorów:

- wiek: dziecko, młodzież, dorosły, senior,
- miejsce zamieszkania: miasto, powiat/aglomeracja, poza aglomeracją,
- główny środek transportu: pieszo, rowerem, transportem publicznym, samochodem.

Tego typu informacje nie tworzą hierarchii, a między konceptami nie zachodzi podobieństwo w ramach podgrup. O podobieństwie projektów w tym przypadku świadczy liczba wspólnych grup beneficjentów, którym służy dany projekt.

Rysunek 5.4 ilustruje różny sposób identyfikowania podobieństwa. Projekty 1 i 2 są zbliżone ponieważ stanowią element infrastruktury drogowej. Koncepty odpowiadające ich charakterystyce (chodnik, ścieżka rowerowa) znajdują się blisko w ontologii, dzielą je 2 krawędzie (chodnik - infrastruktura drogowa - ścieżka rowerowa). Związek obu tych projektów z 3 jest znacznie mniejszy, dotyczą różnych rzeczy a odległość je dzieląca to 5 krawędzi (chodnik/ścieżka rowerowa - infrastruktura drogowa - infrastruktura - edukacja - szkoła - boisko szkolne). Zupełnie



Rysunek 5.4. Fragment ontologii - relacje między wymiarami typu projektu oraz beneficjentami. Źródło: opracowanie własne.

inaczej wygląda podobieństwo ze względu na beneficjentów. Mimo tego, że koncepty „pieszy” i „rowerzysta” określają sposób poruszania się po mieście, to niewielka odległość między nimi (2) w żaden sposób nie odzwierciedla rozłącznego charakteru obu grup. Nie można też obliczyć odległości między podtypami konceptu „beneficjent”. Zatem wnioskowanie o podobieństwie projektów 1, 2 i 3 jest również niemożliwe. Dla tego typu wymiarów nie można korzystać z miar opartych o zliczanie krawędzi, trudno też wykorzystać wartość informacyjną wspólnego rodzica.

Koncepcyjnie można uznać „wiek” i „główny sposób poruszania się po mieście” jako rozłączne wymiary. Koncepty w tych kategoriach stanowią zbiór etykiet. W przypadku połączenia wymiarów o różnym charakterze żadna ze znanych autorowi miar semantycznych nie osiągnie dobrego wyniku.

W przypadku tego typu wymiarów można obliczać część wspólną zbioru konceptów opisujących projekty. Według takiej miary żaden z projektów nie jest do siebie podobny. Gdyby projekt dotyczył chodnika przed szkołą byłby zbliżony do projektu 1 i 3, wartość miary byłaby 1/2.

Dla uproszczenia, zdecydowano zredukować liczbę zbiorów potencjalnych beneficjentów do następujących: wiek, miejsce zamieszkania i główny środek transportu. Przypisanie konceptu beneficjenta do instancji projektu będzie przebiegało na podstawie dwóch możliwych scenariuszy. W pierwszym w tekście znajdują się odwołania do słów, które bezpośrednio świad-

czą o zainteresowaniu danej grupy lub w drugim scenariuszu poprzez wnioskowanie i przynależność projektu do konceptu tematycznego, który posiada beneficjentów danego typu. Zakładamy, że relacja między typem projektu i jego beneficjentem jest dziedziczona¹³.

5.1.6 Wymiar lokalizacji inwestycji miejskiej

Lokalizacja na listach do głosowania przedstawiana jest w przeróżny sposób. Stosowane metody można podzielić na:

- dokładne: pozycja na mapie (długość i szerokość geograficzna), adres, numery działek,
- ogólne: nazwa dzielnicy, gminy czy osiedla,
- referencyjne: względem dobrze znanych w mieście miejsc określanych nazwą parku, placu, budynku, często wykorzystuje się nazwy potoczne.

Metody dokładne pozwalają określić precyzyjnie odległość między dwoma punktami. Im dwie realizacje są bliżej, tym podobieństwo jest większe. Metoda ta, obliczana geometrycznie na podstawie współrzędnych geograficznych, jest wrażliwa na błędy spowodowane przeszkodami terenowymi, np. rzeką, linią kolejową czy lotniskiem. Bardziej precyzyjna byłaby dostępność komunikacyjna, czyli czas potrzebny na przemieszczenie się z jednego do drugiego miejsca. Wymaga to dokładnych map i kosztownych obliczeń.

Metody ogólne są również obciążone błędem wynikającym z przeszkód terenowych. Ich adekwatność zależy od charakteru projektu. Dla większych realizacji takich jak budowa basenu czy lodowiska dokładność dzielnicy jest w zupełności wystarczająca do podjęcia decyzji. Dla propozycji mniejszej skali, takich jak budowa placu zabaw, istotna jest informacja o osiedlu, dla parkingu ulicy.

Metoda referencyjna jest niezwykle popularna dla opisów tekstowych lokalizacji. Mieszkańcy często odnoszą się do punktów dobrze znanych lokalnej społeczności, jednak nie wszystkie lokalizacje znajdują się w okolicy miejsc charakterystycznych. Sposób ten będzie też nieskuteczny dla osób słabo znających miasto.

Problem lokalizacji i odległości w mieście jest dobrze znany w geografii. Istnieją badania na temat postrzegania odległości w mieście (Martinez, Viegas i Eiró, 2011). Według badaczy dla obszarów miejskich definiuje się trzy wartości rozmyte rozróżniane przez człowieka:

¹³ Na etapie ewaluacji okazało się, że relacja dziedziczenia powinna być dodatkowo ważona i propagować się proporcjonalnie do dystansu między konceptami.

- blisko - obszar osiągalny na pieszo (0-3 km),
- średnio - okolica, do której można dojechać rowerem (3-10 km),
- daleko - miejsca wymagające użycia komunikacji miejskiej lub samochodu oddalone o 10-30km.

W kontekście tych badań, mimo technicznych możliwości zdefiniowania miary w sposób semantyczny, postanowiono dla uproszczenia wykluczyć ten wymiar z dalszych rozważań. Metodę dokładną w połączeniu z rozmytym aspektem postrzegania przez człowieka odległości przedstawiono w pracy (Walczak i Rutkowska, 2016).

5.1.6.1 Wymiar kosztów inwestycji miejskiej

Podobieństwo w przypadku wartości liczbowych jest proporcjonalne do ich różnicy. W kontekście BP warto, podobnie jak w przypadku lokalizacji, zastosować rozmyty odpowiednik różnicy wartości. Uczestnik planując BP nie decyduje o wydatkowaniu własnych pieniędzy, zapewne interesuje go skala wydatków, niewielkie różnice będą ignorowane. Podobnie jak w przypadku lokalizacji również ten wymiar wykluczono z dalszych rozważań.

5.1.6.2 Podsumowanie wymiarów opisów projektów

Ze względu na eksperymentalny charakter prac postanowiono zredukować wcześniej zidentyfikowaną liczbę wymiarów do dwóch: opisu projektu i beneficjentów. Wyznaczenie podobieństwa na pozostałych wymiarach nie stanowi problemu naukowego ani technicznego. Fragment ontologii reprezentującej dwa wybrane wymiary przedstawia rysunek 5.5.

5.2 Tworzenie instancji reprezentujących projekty budżetu partycypacyjnego - mechanizm indeksowania

Ostatnim krokiem jest utworzenie instancji konceptów, przy czym za każdym razem należy (Noy i McGuinness, 2001):

- wybrać odpowiedni koncept,
- stworzyć instancję,
- wypełnić własności odpowiednimi wartościami.

W przypadku projektowanego rozwiązania, instancje tworzone są na podstawie opisów projektów. Zatem wybór konceptu jest tylko jeden i jest to *projekt*. Każda z instancji zostanie opisana informacjami pobranymi ze stron organizatorów BP. W przypadku opisów tekstowych, poza zapisaniem ich w postaci własności, instancja zostanie powiązana z konceptami reprezentującymi kategorie i beneficjentów projektu. Będzie to możliwe, gdy wszystkie koncepty ontologii zostaną opisane odpowiednimi słowami kluczowymi. W przypadku węzłów pochodzących zewy Słownosieci wybór słów kluczowych będzie naturalny, w przypadku głównych konceptów dobór słów wyniknie z ustawy. Na rysunku 5.6 kolorem czerwonym oznaczono słowa kluczowe występujące w kontekście kategorii „gminne drogi”, czyli *droga, parking, korek, samochód*. Wszystkie słowa występują w podstawowej formie. Te same słowa mogą być przypisane do różnych klas ontologii. Pojedyncze wystąpienie słowa w tekście jest przypisywane do wszystkich konceptów, które powiązane są z danym słowem kluczowym.

Procedurę tworzenia instancji reprezentującej projekt przedstawia rysunek 5.7. Danymi wejściowymi do procesu jest opis inicjatywy. W pierwszym kroku następuje oczyszczenie tekstu i tokenizacja. Następnie każdy wyraz jest poddawany lematyzacji i konfrontowany z listami słów zabronionych. Z pozostałego zbioru wybierane są tylko rzeczowniki. W kolejnym kroku sprawdzane jest czy dany rzeczownik został wcześniej przypisany do jednego z konceptów ontologii. Jeżeli tak, to projekt jest związany z danym konceptem. W przeciwnym wypadku procedura przechodzi do kolejnego słowa. Po zakończeniu sprawdzania sumowana jest liczba przypisanych konceptów, jeżeli jest większa od 0, to procedura kończy się pomyślnie. W przeciwnym wypadku należy zweryfikować czy opis jest poprawny. Jeżeli opis jest prawidłowy a nie udało się go przypisać do żadnego konceptu, to prawdopodobnie należy rozszerzyć ontologię (zobacz kolejny rozdział 5.3).

5.3 Mechanizm aktualizacji ontologii

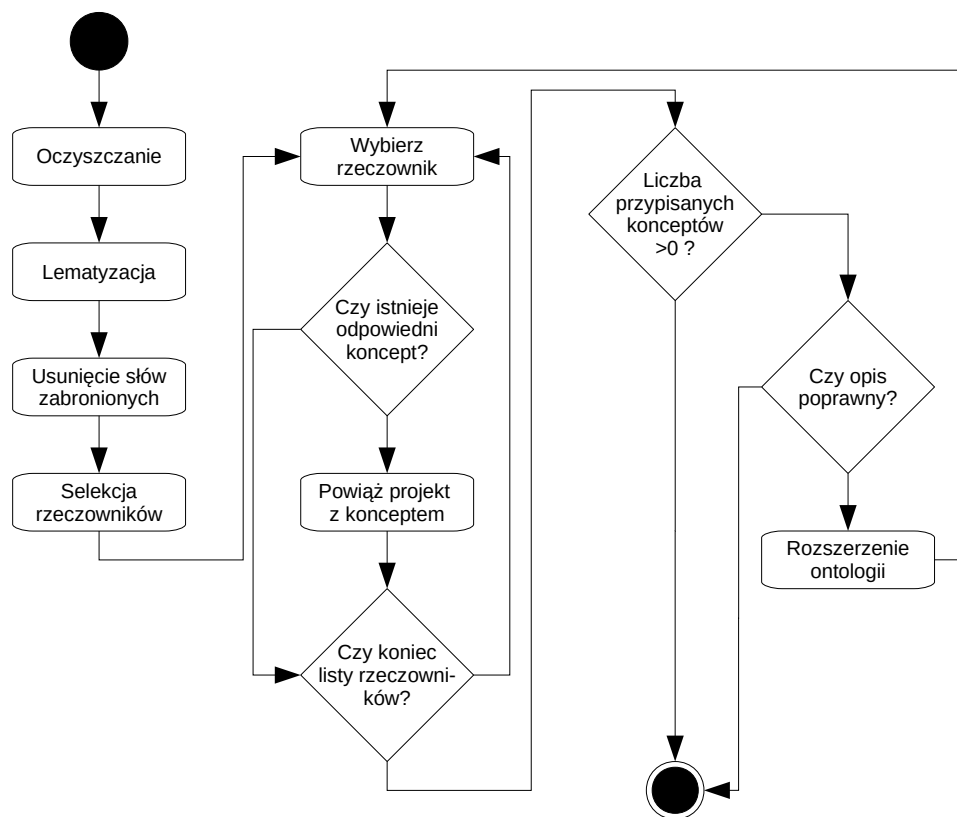
Zaprezentowana ontologia jest adekwatna dla wszystkich BP w Polsce. Zbudowana na podstawie ustawy o obowiązkach własnych gminy powinna pozwolić indeksować każdy projekt. Nie da się jednak całkowicie wykluczyć sytuacji, w której pojawi się opis wykraczający poza zgromadzone słowa kluczowe. W takim przypadku należy zastosować metodę douczania - rozszerzenia ontologii „od dołu”. Procedura opiera się na relacji hiperonim w Słownosieci. W celu wykonania takiej operacji należy opis projektu oczyścić, poddać tokenizacji, lematyzacji, usunąć słowa zabronione oraz wyselekcjonować rzeczowniki. Dla każdego z nich należy:



Rysunek 5.5. Fragment opracowanej ontologii. Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 5.6. Przykład klasy powiązanej z zestawem słów kluczowych. Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 5.7. Procedura tworzenia instancji. Źródło: opracowanie własne.

1. W Słownosieci wyszukać hiperonimy, jeżeli nie występują, to koniec - słowa nie da się dołączyć, należy przejść do kolejnego słowa.
2. Dla znalezionych uogólnień sprawdzić czy znajdują się w indeksie, jeżeli tak, to należy dodać do ontologii całą ścieżkę, od słowa do konceptu z indeksu.
3. Jeżeli uogólnienie nie występuje w indeksie, to powtarzamy punkty 1 i 2.

5.4 Weryfikacja ontologii pod kątem najczęściej popełnianych błędów

Zgodnie z zaleceniami Noy i McGuinness (Noy i McGuinness, 2001) po zakończeniu budowania ontologii sprawdzono:

- relacje „jest typu” (ang.: „is-a”) - czy można ją odwrócić i zapytać o uogólnienie konceptu szczegółowego,
- liczba pojedyncza a mnoga - często liczbę mnogą umieszcza się jako dziecko liczby pojedynczej, co nie jest poprawne,
- przechodność hierarchii,
- zmiany w strukturze - czasami zmienia się postrzeganie pewnych konceptów w rzeczywistości i trzeba zrobić korektę ontologii,
- koncepty a ich nazwy - synonimy powinny być przypisane do wspólnych konceptów,
- cykle - jeżeli jest cykl, to koncepty są nierozróżnialne, w przypadku obu budowanych hierarchii cykle są niedopuszczalne,
- rodzeństwo w hierarchii powinno być na tym samym poziomie ogólności,
- struktura ontologii - pojedyncze dziecko może sugerować problem, duża liczba dzieci sugeruje użycie klasy pośredniej,
- wielokrotne dziedziczenie - dany koncept dziedziczy własności od obu rodziców.

5.5 Weryfikacja ontologii z użyciem pytań kompetencyjnych

W rozdziale 5.1.1 zdefiniowano cztery pytania kompetencyjne. Poniżej zostanie przedstawiony sposób udzielenia odpowiedzi na każde pytanie z wykorzystaniem języka Python wraz biblioteką RDFLib¹⁴ pozwalającą przeszukiwać ontologię.

Jakie koncepty opisują kategorie danego projektu BP? Projekty po indeksowaniu mają bezpośrednie powiązanie z kategoriami poprzez relację *hasCategory*, aby uzyskać listę kategorii dla projektu należy odszukać wszystkie trójki w bazie wiedzy, które opisują projekt wspomnianą relacją (linia 24, fragment kodu 5.1).

```
import rdflib 1
NS = 'http://pb.recoded.co/ontologies/2016/participatory-budgets#' 2
HAS_CATEGORY_NODE = rdflib.URIRef(NS + 'hasCategory') 3
def project_categories(graph, project): 4
    """ 5
    Wyszukuje kategorie dla danego projektu 6
    Parametry 7
    ----- 8
    graph : rdflib.Graph 9
        Hierarchia kategorii tematycznych. 10
    project : rdflib.URIRef 11
        Instancja projektu. 12
    Wynik 13
    ----- 14
    rdflib.URIRef[] 15
        Lista konceptów reprezentująca kategorie projektu. 16
    """ 17
    categories = [] 18
    for _, _, category in graph.triples((project, HAS_CATEGORY_NODE, None)): 19
        categories.append(category) 20
    return categories 21
22
23
24
25
26
```

Listing 5.1. Funkcja pozwalająca wylistować koncepty opisujące projekt. Źródło: opracowanie własne.

Kim są beneficjenci projektu opisanego danymi kategoriami tematycznymi? W celu odnalezienia beneficjentów należy zapytać wprost, podobnie jak wyżej, z użyciem relacji *hasBeneficiary*. Ontologia posiada również powiązania między kategoriami tematycznymi a potencjalnymi grupami beneficjentów, np. kategoria ścieżka rowerowa jest powiązana z grupą rowerzystów. W celu odszukania beneficjentów wywnioskowanych z ontologii należy dla każdej kategorii (linia 39, fragment kodu 5.2), sprawdzać powiązanie z grupą beneficjentów (linia 25, fragment kodu 5.2). Jeżeli dany koncept nie jest bezpośrednio powiązany z żadną grupą beneficjentów, to sprawdzani są jego rodzice, aż do osiągnięcia korzenia lub odnalezienia pierwszej grupy beneficjentów (linia 35, fragment kodu 5.2).

¹⁴Wersja 4.2.1. Źródło: <https://github.com/RDFLib/rdflib>.

```

import rdflib 1
NS = 'http://pb.recoded.co/ontologies/2016/participatory-budgets#' 2
HAS_BENEFICIARY_NODE = URIRef(NS + 'hasBeneficiary') 3
def project_beneficiaries(graph, categories): 4
    """ 5
    Wyznacza beneficjentów projektu na podstawie kategorii 6
    Parametry 7
    ----- 8
    graph : networkx.Graph 9
    Hierarchia kategorii w postaci grafu biblioteki networkx 10
    categories : str[] 11
    Lista nazw konceptów opisujących kategorie projektu 12
    Wynik 13
    ----- 14
    str[] 15
    Zbiór nazw konceptów opisujących beneficjentów 16
    """ 17
    def find(graph, category): 18
        beneficiaries = set() 19
        # sprawdzamy dla konceptu kategorii 20
        for _, _, b in graph.triples((category, 21
                                     HAS_BENEFICIARY_NODE, 22
                                     None)): 23
            beneficiaries.add(b) 24
        if len(beneficiaries) > 0: 25
            return beneficiaries 26
        # sprawdzamy u rodziców 27
        for _, _, o in graph.triples((category, 28
                                     rdflib.RDFS.subClassOf, 29
                                     None)): 30
            beneficiaries = beneficiaries.union(find(graph, o)) 31
        return beneficiaries 32
    result = set() 33
    for category in categories: 34
        result = result.union(find(graph, category)) 35
    return result 36

```

Listing 5.2. Funkcja pozwalająca wyznaczyć listę beneficjentów w oparciu o kategorie tematyczne. Źródło: opracowanie własne.

Jak bliskie są dwa koncepty opisujące kategorię projektu BP? Metoda obliczania podobieństwa między kategoriami jest szczegółowo omówiona w rozdziale 6.4. Fragment kodu 6.1 oblicza odległość między konceptami w ontologii. Chcąc przyspieszyć obliczenia zastosowano algorytm najkrótszej ścieżki zaimplementowany przez autorów biblioteki networkx. Ponieważ nie jest to rozwiązanie kompatybilne z biblioteką rdflib niezbędna jest transformacja ontologii do grafu. Poniżej zaprezentowano mechanizm transformacji a samo obliczenie odległości przedstawia fragment kodu 6.1 znajdujący się w rozdziale 6.4.

```

import rdflib 1
import networkx 2
def graph_categories(graph): 3
    """ 4
    Transformuje rdflib.Graph do networkx.Graph 5
    Parametry 6
    ----- 7

```

```

-----
graph : networkx.Graph
    Hierarchia kategorii w postaci grafu biblioteki networkx
-----
Wynik
-----
networkx.Graph
    Długość ścieżki między x1 a x2 w grafie G
"""
G = networkx.Graph()
for n1, p, n2 in graph.triples((None, rdflib.RDFS.subClassOf, None)):
    G.add_node(n1)
    G.add_node(n2)
    G.add_edge(n1, n2)
return G

```

Listing 5.3. Transformacja modelu do grafu w celu obliczenia dystansu. Źródło: opracowanie własne.

Czy istnieją projekty posiadające wspólne kategorie? Dla tak postawionego pytania niezbędne jest wykorzystanie języka SPARQL (linie 16 do 28, fragment kodu 5.4). Zapytanie poszukuje zdań na temat dwóch różnych projektów (linia 26), posiadających tą samą kategorię (linie 24 i 25, fragment kodu 5.4).

```

def list_projects_with_common_category(graph):
    """
    Wyszukuje pary projektów, które współdzielą kategorię.
    Parametry
    -----
    graph : rdflib.Graph
        Hierarchia kategorii tematycznych.
    Wynik
    -----
    (rdflib.URIRef, rdflib.URIRef, rdflib.URIRef)[]
        Lista trójek reprezentujących pary instancji oraz wspólną kategorię.
    """
    q = """ PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
    PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
    PREFIX pb:<http://pb.recoded.co/ontologies/2016/participatory-budgets#>

    SELECT ?p1 ?p2 ?cat
    WHERE {
        ?p1 rdf:type pb:project .
        ?p2 rdf:type pb:project .
        ?p1 pb:hasCategory ?cat .
        ?p2 pb:hasCategory ?cat .
        FILTER (?p1 != ?p2)
    }
    """
    query_result = graph.query(q)
    projects = []
    for row in query_result:
        projects.append((row[0], row[1], row[2]))
    return projects

```

Listing 5.4. Wyszukanie projektów mających wspólną kategorię. Źródło: opracowanie własne.

5.6 Podsumowanie

Rozdział przedstawił realizację jednego z celów szczegółowych pracy: „opracowanie ontologii opisującej projekty miejskie”. Przedstawiono przyjętą metodykę prac oraz opisano kroki, które doprowadziły do stworzenia ontologii. Dodatkowo zaproponowano metodę rozszerzania modelu w przyszłości na wypadek pojawienia się nowych rodzajów projektów.

Zaprojektowana ontologia spełnia stawiane jej wymagania:

- Odzwierciedla wymiary stosowane w praktyce do opisu projektu BP. Koncept *projekt* posiada zestaw własności odpowiadający atrybutom projektu wskazanym rozdziale 4.
- Liczba konceptów jest wystarczająca do indeksowania projektów. Ontologia opracowana na podstawie ustawy była zbyt mała chociaż uwzględniała najczęściej występujące w opisach słowa. Dzięki automatycznemu rozszerzaniu w oparciu o Słowsieć otrzymano ontologię zawierającą ponad 4 tys. konceptów. Taka liczba wystarczyła do opisania projektów z ostatnich lat.
- Struktura odzwierciedlająca podobieństwo: największy wpływ na strukturę ontologii miały kategorie wspomniane w ustawie, które rozdzielają najważniejsze fragmenty hierarchii konceptów. Każda z tych gałęzi została rozszerzona o taką samą liczbę poziomów, przez co hierarchia powinna być nadal zrównoważona.

Dodatkowo zaproponowano metodę rozszerzania ontologii. Mechanizm przydatny jest w sytuacji, gdy w BP pojawiają się projekty o nowej, dziś jeszcze nieznannej tematyce.

Rozdział 6

Metoda automatycznego porównywania inwestycji miejskich

Rozdział przedstawia miarę semantycznego porównywania projektów miejskich oraz jej zastosowanie w postaci systemu rekomendującego projekty podobne. Zidentyfikowany w rozdziale 4 opis projektu BP jest wielowymiarowy, dlatego projektowana miara będzie również umożliwiała wielokryterialne porównywanie projektów. Opis tych elementów zostanie uzupełniony o przegląd literatury.

Na początek omówiona zostanie ogólna koncepcja systemu rekomendującego oraz rezultaty przeglądu literatury w zakresie semantycznych miar podobieństwa. W dalszej części rozdziału przedstawiona zostanie propozycja miary podobieństwa, w tym sposób agregowania wymiarów.

6.1 Założenia i wymagania metody automatycznego rekomendowania opisów projektów miejskich

Rozwiązania e-demokracji muszą spełniać szereg wymagań wspomnianych w rozdziale 1.1. Do najważniejszych należą powszechny dostęp oraz zaufanie do systemu. Wnioski z analizy wymagań, z poprzednich rozdziałów, demonstrują, że jest to możliwe do osiągnięcia przy zastosowaniu prostego i intuicyjnego interfejsu użytkownika. Kolejnym wnioskiem jest fakt, że ludzie ufają systemom, które rozumieją lub znają. Ogranicza to możliwości zastosowania metod wspomagania decyzji wymagających od użytkownika skomplikowanych czynności, np. zdefiniowania relacji preferencji na zbiorze alternatyw. Z tego względu zdecydowano

się wzbogacić system wspomagający BP o moduł rekomendacji, dobrze znany i używany powszechnie w e-handlu. Użytkownicy Internetu spotykają się z nimi w sklepach internetowych lub na stronach oferujących treść na życzenie (Berdier i Roussey, 2007). Są to przesłanki pozwalające podjąć próbę adaptacji takiego rozwiązania w e-demokracji.

System powinien pozwolić wyszukać propozycje podobne do wybranego projektu i posortować je w kolejności od najbardziej do najmniej podobnego. Mechanizm może pomóc na etapie zgłaszania, weryfikacji i głosowania nad projektami. W pierwszym przypadku pozwoli pomysłodawcy wykryć wcześniejsze zgłoszenie o podobnej tematyce. Dzięki temu uczestnicy będą mogli wspólnie zabiegać o głosy, a nie rywalizować z podobnymi projektami. Na etapie weryfikacji miara może pomóc organizatorom w automatycznym kierowaniu projektów do właściwych recenzentów w urzędzie. Co najważniejsze, może pomóc także w trakcie głosowania sugerując uczestnikowi zapoznanie się z potencjalnie interesującymi inicjatywami.

W przeciwieństwie do technik znanych z systemów Amazon, Netflix czy reklam Google, w BP informacje o użytkowniku są ograniczone, w dodatku możliwości pozyskiwania dodatkowych danych są niewielkie. Projektowany algorytm musi zatem korzystać z treści dostarczonej przez użytkownika. W zależności od etapu procesu może to być treść zgłaszanego, wybranego do zweryfikowania lub przeglądanego projektu. Co ważne system musi budzić zaufanie, nie powinien zatem korzystać z wiedzy niejawniej np. historia przeglądania innych osób. To wymaganie praktycznie eliminuje rozwiązania wykorzystujące filtrowanie społecznościowe (ang. collaborative filtering). Warto też zaznaczyć, że system nie powinien wpływać na głosy uczestników, tylko zachęcać ich do zapoznania się z alternatywami przed podjęciem decyzji.

Rozwiązaniem opisanego problemu jest metoda pozwalająca odszukać projekt podobny do aktualnie przeglądanego przez użytkownika. System mógłby agregować informacje o preferencjach użytkownika na podstawie jego kolejnych interakcji z systemem. Takie rozwiązanie ograniczałoby się do zastosowania na etapie głosowania. W przypadku osób oceniających projekty takie profilowanie byłoby szkodliwe - ich osobiste preferencje nie mają znaczenia.

Niezbędnym elementem systemu rekomendującego będzie więc miara podobieństwa opisów projektów. Powinna ona imitować zachowanie człowieka i działać zgodnie z jego intuicją. W BP uczestnik ocenia projekt przez pryzmat kilku wymiarów (tytuł, opis, beneficjenci, lokalizacja, koszt), zatem miara powinna również je uwzględniać. Ostateczne rozwiązanie w momencie wyboru pierwszej alternatywy powinno zidentyfikować wartości opisujące projekt dla każdego z wymiarów, dokonać porównania z pozostałymi projektami i dla każdej pary podać wartość podobieństwa. Na podstawie tego powinien powstać ranking, który

zostanie zaprezentowany użytkownikowi. Wymiary oryginalnie zapisane w postaci tekstów będą wymagały powiązania słów kluczowych z konceptami reprezentujących pojęcia w ontologii. Ogólny proces interakcji z systemem przedstawia rysunek 6.1.

Reasumując, projektowane rozwiązanie wspierające proces e-BP powinno być:

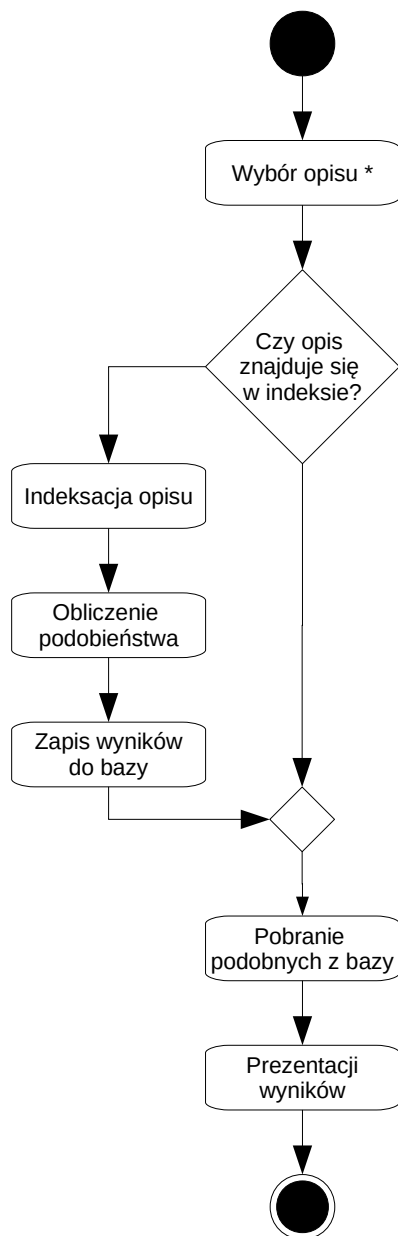
1. Powszechnie dostępne - mieć intuicyjny interfejs i być łatwe w użyciu.
2. Budzić zaufanie - użytkownik musi rozumieć, jak system działa lub znać podobne rozwiązania.
3. Uniwersalne - możliwe do zastosowania na różnych etapach procesu, np. w trakcie zgłaszania projektu, jego oceny lub głosowania.
4. Rozwiązanie powinno wykorzystywać treść dostarczaną przez użytkownika, wykorzystanie danych niejawnych może budzić obawy i niezrozumienie.
5. Korzystać tylko z jawnych danych, z informacji o aktualnie przeglądanych oraz zgłoszonych opisach.

Kolejne podrozdziały opisują metodę porównywania opisów projektów, to ona bowiem gwarantuje poprawne działanie systemu rekomendującego. Biorąc pod uwagę powyższe wymagania, poniżej zaprezentowano wymagania funkcjonalne dla miary podobieństwa. Miara ta powinna:

1. Pozwalać porównywać opisy projektów (WF.1).
2. Uwzględniać wiele wymiarów opisu (WF.2).
3. Uzyskiwać wyniki przynajmniej tak dobre, jak miary bazowe znane w dziedzinie (WF.3).
4. Zastosowana miara powinna działać zgodnie z intuicją człowieka lub w sposób zbliżony (WF.4).
5. Metoda musi akceptować opisy projektów wyrażone w języku naturalnym (WF.5).

6.2 Podobieństwo opisów inwestycji miejskich

Projekty BP cechuje różnorodność, ze względu na ich przedmiot, ale również sposób opisu stworzonego przez osoby zgłaszające propozycje projektów. Niektóre opisy są krótkie i ogólne,



Rysunek 6.1. Koncepcja procesu rekomendacji. Źródło: opracowanie własne.

inne szczegółowe i rozbudowane. Różnicuje je również rzeczywiste podobieństwo, przy czym można wyróżnić:

Projekty podobne zaprezentowane w tabeli 6.1. Są bardzo zbliżone pod względem tytułu, oba dotyczą chodnika. Dysproporcja kosztów jest duża. Różnią się też lokalizacją, pierwszy dotyczy południowo-wschodniej części Poznania, drugi zachodniej dzielnicy. Opisy różnią się długością i poziomem szczegółowości. Z treści opisu wyraźnie widać różnicę w zakresie projektów, mimo, że są zbliżone biorąc pod uwagę tematykę czy potencjalnych beneficjentów. W tabeli dodatkowo przedstawiono najczęściej występujące słowa kluczowe oraz przypisane im koncepty ontologii.

Projekty podobne częściowo prezentuje tabela 6.2. Tytuł może sugerować podobieństwo, jednak koszt i lokalizacja mają niewiele wspólnego. Z opisów dowiemy się, że projekty nie współdzielią żadnej aktywności. W ramach odnowienia skweru realizowane będą wymiana nawierzchni, koszy, odnowienie ławek, montaż ogrodzenia i nasadzenie roślin. Drugi projekt dotyczy naprawy chodnika i podniesienia krawężników do poziomu chodnika. Żadna z tych czynności nie jest taka sama, jednak wiążą się z renowacją podobnego obszaru, o podobnej skali, podejmując podobne działania - to wszystko wpływa pozytywnie na podobieństwo tych projektów.

Projekty pozornie niepodobne przedstawia tabela 6.3, gdzie jedna z inicjatyw dotyczy iluminacji, druga opracowania aplikacji mobilnej. Podobieństwo nie przejawia się praktycznie w żadnym kryterium - tytuł, cena, lokalizacja nie sugerują podobieństwa. Nawet teksty opisujące oba projekty mają niewiele wspólnego. Najważniejsze słowa kluczowa i przypisane koncepty wcale sobie nie odpowiadają. Jedynym słowem łączącym opisy jest historia, która w przypadku drugiego projektu nie jest najważniejsza. Podobieństwo w tym przypadku dotyczy:

- iluminacje mogą być atrakcyjne również dla turystów, więc łączy je wspólny beneficjent,
- oba projekty przybliżają historię Poznania,
- oba wiążą się z umieszczaniem obiektów w historycznych miejscach Poznania - oświetlenia oraz tabliczek z kodami QR.

Pary tego typu są niezwykle trudne dla opisania w przypadku dowolnie wybranej miary podobieństwa. Miary działające na podstawie słów kluczowych nie osiągną dobrego wy-

Tabela 6.1. Przykład pary projektów podobnych w PBO 2017.

Atrybut	Projekt A	Projekt B
Identyfikator	P2017.61	P2017.65
Tytuł	Budowa chodnika z dopuszczeniem ruchu rowerowego w ciągu ulicy Ostrowskiej w Poznaniu.	Naprawa chodnika oraz krawężników.
Koszt	462000	1700
Lokalizacja	Ulica, rejon ulic ul. Ostrowska pomiędzy ul. Spławie a ul. Tarnowską	Ulica, rejon ulic ul. Franciszka Lubeckiego 31A
Opis	Głównym celem projektu jest poprawa bezpieczeństwa ruchu pieszych i rowerzystów w południowej i południowo - wschodniej części Poznania. Budowa chodnika z dopuszczeniem ruchu rowerowego umożliwi połączenie z istniejącym ciągiem pieszo - rowerowym wzdłuż ul. Ostrowskiej na odcinku Ługańska - Spławie ze ścieżką pieszo - rowerową w ciągu ul. Tarnowskiej umożliwiając tym samym połączenie dwóch osiedli: Szczepankowo - Spławie - Krzesiny oraz Krzesiny - Pokrzywno - Garaszewo. Ulica Ostrowska jest drogą o bardzo dużym natężeniu ruchu samochodów zarówno osobowych, jak i ciężarowych. Ruch ten znacznie przyczynia się do powstawania sytuacji zagrażających życiu i zdrowiu pieszych, jak i rowerzystów podążających do szkoły, pracy, domu, na przystanek autobusowy, do kościoła, czy na cmentarz. (...)	Naprawa chodnika oraz podniesienie zapadniętych krawężników, do poziomu chodnika. Płytki chodnika zostały pokruszone oraz zapadły się, a krawężniki zostały wciśnięte do poziomu jezdni asfaltowej przez wielotonowe ciężarówki, przyczepy towarowe, sprzęt wielkogabarytowy itp. W trakcie budowy, w najbliższym sąsiedztwie, tzw. „Dworu Marcelin” przy ul. Fr. Lubeckiego - Marcelińska
Słowa kluczowe	pieszy, ruch, ciąg, chodnik, budowa	naprawa, budowa, poziom, chodnik, krawężnik
Koncepty	ruch_pieszy.n.01, ćwiczenia, manewr.n.01, ciąg_technologiczny.n.01, ciąg.n.09, chodnik	rower_poziomy.n.01, chodnik

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 6.2. Przykład pary projektów podobnych częściowo w PBO 2017.

Atrybut	Projekt A	Projekt B
Identyfikator	P2017.118	P2017.65
Tytuł	Skwer Kościelna	Naprawa chodnika oraz krawężników.
Koszt	66200	1700
Lokalizacja	Ulica, rejon ulic Kościelna, Jeżycka, pas pośrodku ulicy Kościelnej między ulicą Jeżycką a stacją benzynową.	Ulica, rejon ulic ul. Franciszka Lubeckiego 31A
Opis	Odnowienie skweru znajdujący pomiędzy pasami ulicy Kościelnej, na odcinku między ulicą Jeżycką a stacją benzynową. Renowacja obejmie wymianę nawierzchni alejki, odnowienie ławek, wymianę koszy na śmieci, montaż niskiego ogrodzenia wzdłuż ulicy od strony południowej i nowe nasadzenia roślin.	Naprawa chodnika oraz podniesienie zapadniętych krawężników, do poziomu chodnika. Płytki chodnika zostały pokruszone oraz zapadły się, a krawężniki zostały wciśnięte do poziomu jezdni asfaltowej przez wielotonowe ciężarówki, przyczepy towarowe, sprzęt wielkogabarytowy itp. W trakcie budowy, w najbliższym sąsiedztwie, tzw. „Dworu Marcelin” przy ul. Fr. Lubeckiego - Marcelińska
Słowa kluczowe	ulica, skwer, alejka, kosz, kościelny	naprawa, budowa, poziom, chodnik, krawężnik
Koncepty	dziecko_ulicy.n.01, ulica.n.01, aleja, piłka_koszykowa.n.01, wieża_kościelna.n.01	rower_poziomy.n.01, chodnik

Źródło: opracowanie własne.

niku ponieważ opisy nie mają wielu wspólnych słów. Miary semantyczne dadzą dobry wynik tylko wtedy, gdy projektant ontologii uwzględnił powiązanie iluminacji z walorami turystycznymi.

Przedstawione przypadki generują szereg wyzwań dla miary podobieństwa, najważniejsze z nich to:

- miara powinna uwzględniać wiele wymiarów,
- wymiary mają różne wagi np. opis ma większy wpływ na wynik porównania niż koszt realizacji,
- podobieństwo może wynikać z niejawnych powiązań między konceptami, a nie tylko ze słów kluczowych i powiązanych konceptów.

6.3 Miary podobieństwa w literaturze - miary bazowe

Podobieństwo tekstów to dobrze znany problem występujący w wielu dziedzinach nauki, np. w pozyskiwaniu informacji, grupowaniu dokumentów, automatycznym podsumowywaniu czy maszynowym tłumaczeniu. Podstawą do tego zagadnienia jest porównywanie słów. Różniamy podobieństwo leksykalne oraz semantyczne. O pierwszym mówimy, gdy w dwóch słowach zawarte są podobne sekwencje liter, drugim, gdy ich znaczenie jest zbieżne. Przykładem algorytmu dobrze ilustrującego podobieństwo leksykalne jest najdłuższy wspólny podciąg liter (ang. longest common substring, LCS). Potrafiąc zidentyfikować podobieństwo między słowami można określić bliskość całych dokumentów. Najbardziej popularnym rozwiązaniem jest miara cosinusa (w dalszej części pracy oznaczana jako $Cos(X, Y)$). W celu obliczenia jej wartości należy zapisać dokumenty w postaci wektorów słów, \vec{t}_a, \vec{t}_b , a następnie obliczyć cosinus kąta między nimi (Huang, 2008):

$$SIM_C(\vec{t}_a, \vec{t}_b) = \frac{\vec{t}_a \cdot \vec{t}_b}{|\vec{t}_a| \times |\vec{t}_b|} \quad (6.1)$$

gdzie \vec{t}_a i \vec{t}_b to m wymiarowe wektory ze zbioru słów $T = t_1, \dots, t_m$. Podobieństwo wyznaczone z wykorzystaniem tej miary przyjmuje wartości $[0,1]$. Miara ta ze względu na swoją popularność została wybrana jako miara bazowa w trakcie ewaluacji opracowanego rozwiązania.

Metody wykorzystujące podobieństwo leksykalne słów i dokumentów ignorują znaczenie poszczególnych wyrazów. To duży problem w przypadku projektów miejskich, w których

Tabela 6.3. Przykład pary projektów pozornie niepodobnych PBO 2017.

Atrybut	Projekt A	Projekt B
Identyfikator	P2017.32	2017.119
Tytuł	„Rozświetlić od zapomnienia” - iluminacje świąteczne Śródmieścia Poznania	Aplikacja mobilna - przewodnik po Jeżycach i Łazarzu
Koszt	600800	125000
Lokalizacja	Ulica, rejon ulic ul. Wielka (pl. Międzymoście), Rynek Śródecki (...).	Ulica, rejon ulic Projekt realizowany na terenie w obrębie Jeżyc i Łazarza.
Opis	Projekt „Rozświetlić od zapomnienia” dotyczy wykonania iluminacji już nieistniejących historycznych obiektów architektonicznych Poznania: Mostu Chwaliszewskiego, zabudowy przy Rynku Śródeckim oraz Kolegiaty Św. Marii Magdaleny, w formie tymczasowych instalacji przestrzennych oświetlenia świątecznego. Okres Bożego Narodzenia to szczególny czas pielęgnowania tradycji, przywoływania wspomnień i czasu spędzonego w gronie rodziny. W ten szczególny nastrój wprowadzają nas także świąteczne iluminacje Miasta. Oprócz standardowo pojawiających się dekoracji świątecznych, warto byłoby opowiedzieć światłem historię Naszego Miasta. Projekt przewiduje wykonanie trzech instalacji świetlnych: (...)	Naszym pomysłem jest stworzenie mobilnego przewodnika po Jeżycach i Łazarzu, w postaci aplikacji na telefon komórkowy, działającej w systemach Android i iOS. Dzięki niej odbiorca pozna je zarówno z perspektywy miejsc i wydarzeń historycznych, jak i współczesnych symboli nowego oblicza Jeżyc i Łazarza. Miejsca ważne w obrębie Jeżyc i Łazarza pod względem społeczno - kulturalnym oraz historycznym zostaną oznaczone w przestrzeni publicznej kodami QR, które będą bezpośrednimi odnośnikami do umieszczonych w aplikacji materiałów, odkrywających dodatkowe lub niewidoczne na co dzień informacje. Będą to zarówno materiały poszerzające wiedzę na temat Jeżyc i Łazarza, jak i ciekawostkowe lub informacyjne (na przykład bieżące wydarzenia kulturalne). (...)
Słowa kluczowe	kościół, oświetlenie, iluminacja, instalacja, most	materiał, łazarz, dzięki, aplikacja, przewodnik
Koncepty	dom_boży.n.01, media.n.01, most.n.05, most.n.02	aplikacja.n.03, gid.n.01

Źródło: opracowanie własne.

z tematyki często wynika grono potencjalnych odbiorców projektu. Miary semantyczne starają się rozwiązać ten problem. W większości są to metody posiłkujące się bazą wiedzy, np. Wordnet dla języka angielskiego czy Słowosieć dla języka polskiego. Zbiory tego typu zawierają informacje o relacjach łączących dane słowa, w szczególności o synonimach, homonimach i hiponimach. Wyróżniamy cztery typy miar semantycznych powiązań między słowami, bazujące na:

- zliczaniu krawędzi/relacji (ang. edge counting),
- wartości informacyjnej wspólnego rodzica (ang. information content),
- strukturze otoczenia (ang. feature based),
- połączeniu poprzednich technik, tzw. miary hybrydowe (ang. hybrid).

Podział wraz z przykładowymi miarami każdego z typów prezentuje rysunek 6.2. Poniżej krótko opisano reprezentanta każdej kategorii.

Najstarszą i najbardziej intuicyjną semantyczną miarę zaproponował w 1989 roku Rada i in. (Rada i in., 1989). Według niego podobieństwo jest proporcjonalne do odległości dzielącej dwa słowa w bazie wiedzy.

Wu & Palmer (Wu i Palmer, 1994) zaproponowali alternatywną metodę liczenia krawędzi dzielących słowa/koncepty (c_1, c_2). Rozwiązanie ograniczone jest do baz zorientowanych na hierarchię pojęć (taksonomię w ontologii). Ich zdaniem należy policzyć trzy odległości: od każdego ze słów do wspólnego rodzica (odpowiednio N_1 i N_2) oraz jego odległość od korzenia hierarchii (N_3). Ostateczne podobieństwo wyznacza się według następującego wzoru:

$$ConSim(c_1, c_2) = \frac{2 * N_3}{N_1 + N_2 + 2 * N_3} \quad (6.2)$$

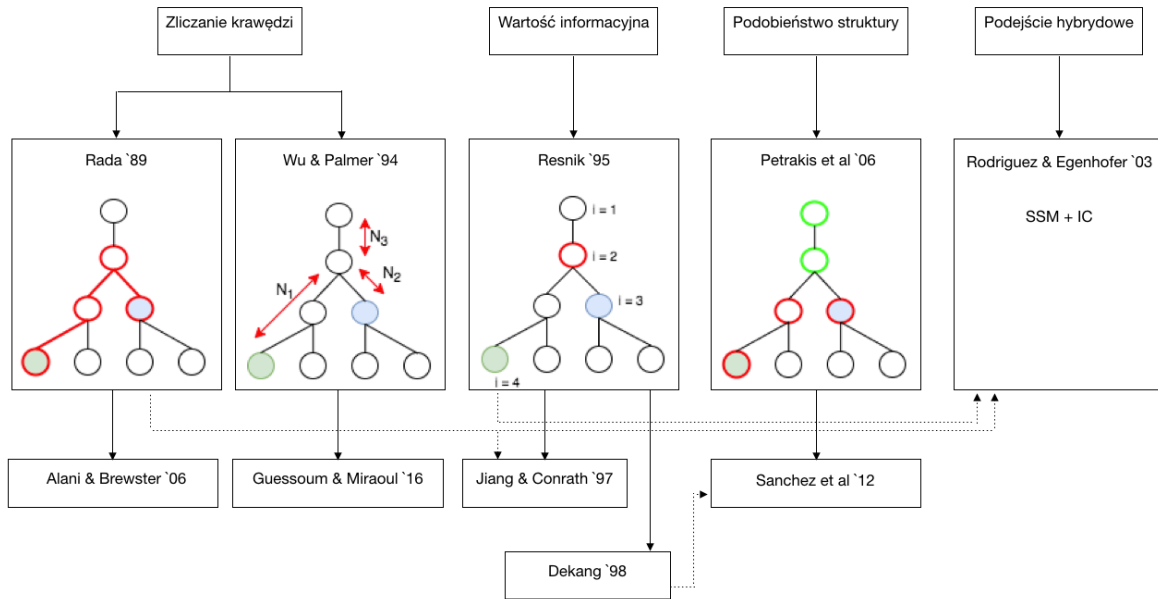
Podobnie Resnik (Resnik, 1995, 1999) uznaje szczególne znaczenie wspólnego rodzica dwóch słów w hierarchii. Podobieństwo według niego jest zależne od wartości informacyjnej tego konceptu

$$sim(c_1, c_2) = \max_{c \in S(c_1, c_2)} [-\log p(c)], \quad (6.3)$$

gdzie $S(c_1, c_2)$ to zbiór wspólnych przodków c_1 i c_2 , a $p(c)$ to prawdopodobieństwo wystąpienia słowa reprezentowanego przez koncept c w tekście.

Pomiar podobieństwa przez strukturę polega na porównaniu własności, relacji oraz otoczenia danego słowa innymi. Reprezentantem takiego podejścia jest X-Similarity (Petrakis i in.,

Semantyczne miary podobieństwa słów



Rysunek 6.2. Podział miar semantycznych i koncepcja ich działania. Źródło: opracowanie własne.

2006). Miara ta porównuje zbiory synonimów ($S_{synonimy}$) oraz opisy słów (S_{opis}). Według niej dwa wyrazy są podobne jeżeli: mają zbliżone zbiory synonimów lub opisy każdego z nich zawierają porównywalne wyrazy lub przecięcie zbiorów synonimów otaczających je słów ($S_{sasiadzi}$) jest duże (zobacz równanie 6.4).

$$SIM(a, b) = \begin{cases} 1, & \text{gdy } S_{synonimy}(a, b) > 0; \\ \max\{S_{sasiadzi}(a, b), S_{opis}(a, b)\} & \text{gdy } S_{synonimy}(a, b) = 0 \end{cases} \quad (6.4)$$

gdzie:

$$S(a, b) = \frac{|A \cap B|}{|A \cup B|} \quad (6.5)$$

A i B to zbiory synonimów lub wyrazy z opisów konceptów. W przypadku sąsiedztwa autorzy X-Similarity proponują liczyć podobieństwo dla każdego typu relacji z osobna.

$$S_{sasiadzi}(a, b) = \max \frac{|A_i \cap B_i|}{|A_i \cup B_i|} \quad (6.6)$$

Wszystkie wymienione miary wymagają hierarchicznej struktury ontologii i z tego względu nie mogą być wykorzystane do obliczania podobieństwa projektów miejskich. Zaprojektowana ontologia posiada dwa typy relacji: opisującą kategorie oraz beneficjentów. Pierwsza tworzy

hierarchię i przedstawione miary mogłyby poprawnie zidentyfikować podobieństwo w tym zakresie. Koncepty opisujące potencjalnych beneficjentów nie tworzą takiej struktury - odległość między kolejnymi konceptami nie odzwierciedla ich podobieństwa, np. koncepty opisujące wiek beneficjenta są bliskie w ontologii, ale nie można powiedzieć, że grupa nastolatków jest bliska grupie emerytów. Wprawdzie Resnik sprawdzał swoją miarę również dla innych typów relacji, ale warunkiem ich zastosowania jest proporcjonalność podobieństwa do długości ścieżki. Rozwiązanie X-Similarity jest wolne od problemu hierarchii, ale wymaga informacji o synonimach, a wykorzystywana ontologia chociaż zbudowana na podstawie Słownosieci informacji o synonimach nie ma.

Warto zaznaczyć, że znane są autorowi próby ustalenia podobieństwa między zdaniem. Metody te często starają się zidentyfikować jakie relacje zachodzą między słowami oraz jakie podmioty są zaangażowane w danym układzie słów. Podejście to zostało ocenione jako zbyt szczegółowe dla problemu BP. Opisy projektów są krótkie i różnorodne, a często złożone z równoważników zdań. Bardziej istotne jest dla nas więc czego/kogo dotyczy projekt niż w jaki sposób jest realizowany. Dlatego też zakres pracy ogranicza się do metod opartych o podobieństwo semantyczne słów.

Projekty BP opisane są różnymi parametrami (co przedstawiono w poprzednim rozdziale). Każdy z wymiarów ma swoją charakterystykę:

- tytuł, opis - to zbiór słów określających tematykę inicjatywy,
- lokalizacja - adres, współrzędne geograficzne lub opis słowny,
- koszt, przyszłe koszty - kwoty wyrażone w złotych,
- beneficjenci - zbiór etykiet określających cechy odbiorców projektu.

Poszukiwanie w przestrzeni wielowymiarowej jest możliwe przy użyciu miar X-Similarity czy SSM. W obu przypadkach mechanizm określania podobieństwa dla każdego z atrybutów opisu jest taki sam: struktura dla pierwszej metody, najkrótsza ścieżka dla drugiej. Rada zauważa, że jego miara poza relacją „jest” (ang. is-a) dobrze sprawdzała się w przypadku danych medycznych i relacji „powoduje” i „leczy”. Różne miary semantyczne do porównania całych ontologii aplikowali też Alani i in. (Alani i Brewster, 2006). W przypadku BP wskazane wymiary mają cztery różne typy danych. Tytuł i opis to zbiór słów określających tematykę projektu, lokalizacja to współrzędne geograficzne, koszt wyrażony jest w pieniądzu, zaś beneficjenci to zbiór etykiet. Trudno zastosować ten sam mechanizm określenia podobieństwa dla tak różnorodnych typów danych.

Prace przedstawione w tym rozdziale były inspiracją do stworzenia autorskiej miary podobieństwa projektów. W szczególności ostatnia grupa miar podobieństwa, czyli miary hybrydowe okazały się interesujące ze względu na wielowymiarowość opisów. Podejście tego typu łączy metody określania podobieństwa i agreguje wynik. Przykłady znane z literatury wykorzystują różne techniki do pomiaru tego samego podobieństwa. Jedynie w pracy (Alani i Brewster, 2006) zastosowano różne miary do określenia zbieżności całych ontologii na podstawie niezależnych cech. Chcąc sprostać postawionym wymaganiom zdecydowano o zastosowaniu podejścia hybrydowego, w którym jedną z miar będzie semantyczna miara podobieństwa.

6.4 Miara podobieństwa opisów projektów miejskich

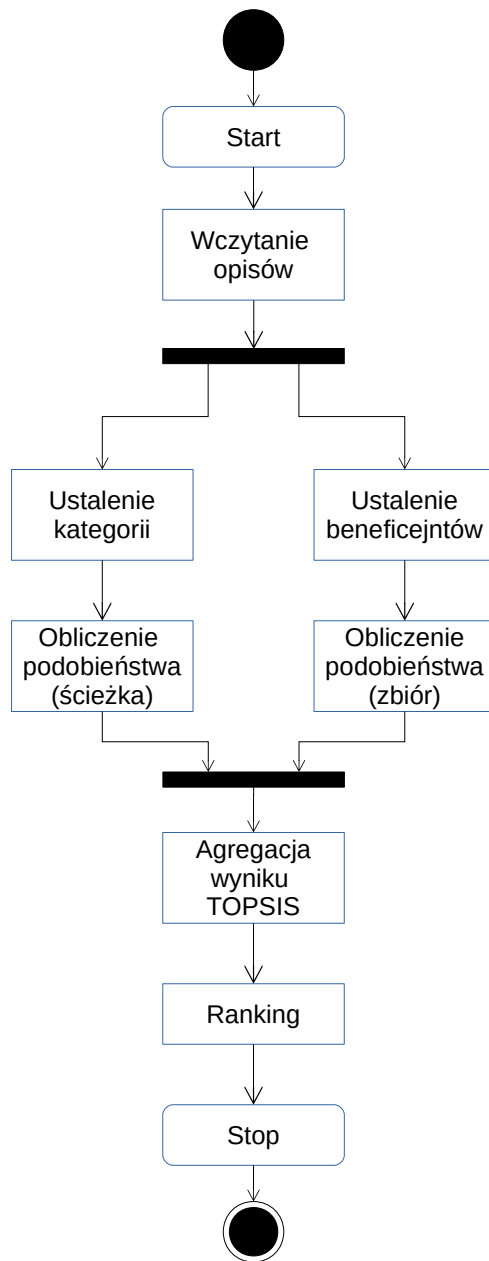
Ze względu na wielowymiarowy charakter opisów projektów BP stosowana miara będzie łączyła różne sposoby określania podobieństwa (rysunek 6.3). Ta decyzja klasyfikuje rozwiązanie do kategorii hybrydowych, choć nawet wśród miar tego typu nie istnieją rozwiązania stosujące różne techniki w zależności od relacji łączącej koncepty. Dla wymiarów o strukturze hierarchii będzie stosowana miara wykorzystująca liczenie krawędzi, dla wymiarów bazujących na etykietach część wspólna zbioru. Oba wymiary zostaną ostatecznie poddane agregacji z użyciem metody TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) (C. Hwang i Yoon, 1981; C.-I. Hwang, Lai i Liu, 1993, 8; Yoon, 1987, 3).

6.4.1 Porównanie projektów względem ich tematyki

Dla wymiaru o strukturze hierarchii, kategorii projektu, punktem wyjścia były prace (Alani i Brewster, 2006; Corley i Mihalcea, 2005; Rada i in., 1989; Resnik, 1999) oraz założenie, że podobieństwo słów opisujących projekty BP jest odwrotnie proporcjonalne do odległości, jaka dzieli koncepty powiązane ze słowami w ontologii. Korzystając z pracy Rada można zdefiniować funkcję odległości między słowami a i b , którym odpowiadają koncepty c_a i c_b w ontologii z relacjami „jest typu”:

$$Distance(a,b) = \text{minimalna liczba krawędzi oddzielająca } c_a \text{ i } c_b \quad (6.7)$$

Algorytm wyszukiwania najkrótszej ścieżki w grafie opracował Dijkstra (Dijkstra, 1959), zatem w pracy postanowiono wykorzystać jedną z istniejących implementacji tego algorytmu. Użyto biblioteki networkx, dzięki czemu niezbędny do napisania kod sprowadził się do przy-



Rysunek 6.3. Kolejne kroki projektowanej metody ustalania podobieństwa między projektami miejskimi. Źródło: opracowanie własne.

gotowania grafu w odpowiednim formacie i wywołania metody *shortest_path*:

```
import networkx as nx                                     1
CACHE = {}                                              2
                                                         3
def __distance(graph, x1, x2):                            4
    """                                                5
    Oblicza najkrótszą ścieżkę w grafie                6
                                                         7
    Parametry                                           8
    -----                                           9
    graph : nx.Graph                                    10
        Hierarchia kategorii w postaci grafu biblioteki networkx 11
    x1 : str                                           12
        Identyfikator kategorii x1 w grafie G          13
    x2 : str                                           14
        Identyfikator kategorii x2 w grafie G          15
                                                         16
    Wynik                                              17
    -----                                           18
    int                                               19
        Długość ścieżki między x1 a x2 w grafie G     20
                                                         21
    """                                               22
                                                         23
    path_length = CACHE.get('%s-%s' % (x1, x2), None)  24
    if path_length:                                    25
        return path_length                             26
                                                         27
    try:                                               28
        path = nx.shortest_path(graph, source=x1, target=x2) 29
        # ścieżka zawiera wszystkie węzły [x1, ..., x2] 30
        path_length = len(path) - 1                   31
        CACHE['%s-%s' % (x1, x2)] = path_length       32
    except nx.exception.NetworkXNoPath:               33
        raise Exception("Brak ścieżki między kategoriami") 34
                                                         35
    return path_length                                  36
```

Listing 6.1. Obliczanie najkrótszej ścieżki między konceptami ontologii. Źródło: opracowanie własne.

Ponieważ wyliczenia najkrótszej ścieżki wielokrotnie się powtarzają, ich wartości są zapamiętywane w słowniku (*CACHE*).

Odległość między zbiorami konceptów reprezentujących opisy projektów będzie obliczana jako średnia z minimalnych odległości między poszczególnymi parami konceptów korzystając z funkcji:

$$Distance(A, B) = Distance(a_1 \wedge \dots \wedge a_k, b_1 \wedge \dots \wedge b_m) = \frac{1}{k} \sum_{j \in \{1, \dots, m\}} \min_{i \in \{1, \dots, k\}} Distance(a_i, b_j) \quad (6.8)$$

Oryginalnie (Rada i in., 1989) korzysta ze średniej odległości między wszystkimi słowami. Powoduje to zbieżność wyników wszystkich porównań do średniej odległości między konceptami w ontologii. Sytuacja ta jest widoczna przy dużych dysproporcjach w liczbie zidentyfikowanych konceptów. Jeżeli jeden z projektów ma szeroki zakres, a drugi jest jego podzbiorem to w przypadku pierwotnego rozwiązania ich podobieństwo będzie niskie. Gdy użyjemy tylko minimalnej odległości otrzymamy dwa wyniki, projekt ogólny będzie w mniejszym stopniu

podobny do szczególnego niż szczególny do ogólnego. Jest to zgodne z intuicją, gdyż projekt ogólny realizuje również cele szczegółowego, natomiast projekt szczegółowy będzie w pełni zgodny z celami ogólnego. W związku z tym, implementacja zmodyfikowanej miary Rada przedstawia się następująco:

```

def rada_min(graph, p1_categories, p2_categories):
    """
    Oblicza wartość miary podobieństwa na podstawie algorytmu Rada i in. 1989
    Parametry
    -----
    graph : nx.Graph
        Hierarchia kategorii w postaci grafu biblioteki networkx
    p1_categories : str
        Lista konceptów opisujących kategorie projektu p1
    p2_categories : str
        Lista konceptów opisujących kategorie projektu p2
    Wynik
    -----
    int
        Wartość miary podobieństwa wyrażona jako dystans
    """
    k = len(p1_categories)
    m = len(p2_categories)
    if k == 0 or m == 0:
        raise Exception("Brak kategorii dla jednego z projektów")
    sum_k = 0
    for i in range(k):
        p1_to_p2 = []
        for j in range(m):
            p1_category = p1_categories[i][0]
            p2_category = p2_categories[j][0]
            path_length = __distance(graph, p1_category, p2_category)
            p1_to_p2.append(path_length)
        sum_k += min(p1_to_p2)
    return float(sum_k)/float(k)

```

Listing 6.2. Zmodyfikowana miara Rada. Źródło: opracowanie własne.

Dla każdej kategorii *p1_category* wybieramy najbliższy koncept w ontologii w linii 33 fragmentu kodu 6.2.

Tabele 6.4 i 6.5 demonstrują kolejne porównania konceptów opisujących odpowiednio pary projektów P2017.61 z P2017.65 oraz P2017.32 i P2017.119. Algorytm oblicza ścieżki między wszystkimi konceptami opisującymi poszczególne projekty. Dla każdego wiersza, do ostatecznego wyniku wybierana jest para o najmniejszej odległości. Ostatecznie wartości te są uśredniane. Pierwsza z tabel prezentuje parę o dużym podobieństwie: P2017.61 (projekt opisany konceptami: manewr.n.01, run_pieszy.n.01, chodnik, ciąg_technologiczny.n.01, ćwiczenia, ciąg.n.09) oraz P2017.65 (projekt opisany: rower _poziomy.n.01, chodnik). Wartość średniej odległości między najbliższymi konceptami to 3,5. W przypadku drugiej pary projektów: P2017.32 (opisany konceptami: most.n.05, dom_boży.n.01, media.n.01, most.n.02) i P2017.119 (opisany konceptami: aplikacja.n.03, gid.n.01) odległość wynosi 6,75, projekty są mniej podobne

Tabela 6.4. Wartość zmodyfikowanej miary Rada dla pary projektów P2017.61 i P2017.65.

Koncept P2017.61	Koncept P2017.65	Odległość w ontologii	Odległość minimalna
manewr.n.01	rower_poziomy.n.01 chodnik	4 7	4
ruch_pieszy.n.01	rower_poziomy.n.01 chodnik	4 7	4
chodnik	rower_poziomy.n.01 chodnik	7 0	0
ciąg techno...n.01	rower_poziomy.n.01 chodnik	7 6	6
ćwiczenia	rower_poziomy.n.01 chodnik	3 6	3
ciąg.n.09	rower_poziomy.n.01 chodnik	4 7	4
Średnia			3,5

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 6.5. Wartość zmodyfikowanej miary Rada dla pary projektów niepodobnych, P2017.32 i P2017.119.

Koncept P2017.32	Koncept P2017.119	Odległość w ontologii	Odległość minimalna
most.n.05	aplikacja.n.03 gid.n.01	8 7	7
dom_boży.n.01	aplikacja.n.03 gid.n.01	8 7	7
media.n.01	aplikacja.n.03 gid.n.01	8 7	7
most.n.02	aplikacja.n.03 gid.n.01	7 6	6
Średnia			6,75

Źródło: opracowanie własne.

pod względem adresowanych przez nie kategorii.

6.4.2 Porównanie projektów względem ich beneficjentów

Rodzaje beneficjentów, w przeciwieństwie do kategorii, nie tworzą hierarchicznej struktury. Odległość między poszczególnymi konceptami nie odzwierciedla ich podobieństwa. Beneficjentów można podzielić na wiele podkategorii w zależności od ich wieku, zainteresowań, sposobu poruszania się po mieście czy roli społecznej. Uwzględnienie różnych typów i uplasowanie konceptów w hierarchicznej ontologii byłoby bardzo trudne, dokonanie tego w sposób obiektywny mogłoby okazać się niemożliwe.

Wymiar beneficjenta, w przypadku projektowanego rozwiązania, sprowadza się do zbioru

etykiet reprezentujących różne charakterystyki grup społecznych. O podobieństwie dwóch projektów świadczy jak największe przecięcie tych zbiorów. Dlatego w przypadku tego wymiaru zastosowano współczynnik podobieństwa Jaccarda (Niwattanakul, Singthongchai, Nauenudorn i Wanapu, 2013) obliczanego jako część wspólna zbiorów do sumy obu. Odległość uzyskujemy odejmując otrzymany wynik od 1:

$$J(X, Y) = \frac{|X \cap Y|}{|X \cup Y|} \quad (6.9)$$

$$J_d(X, Y) = 1 - J(X, Y) = \frac{|X \cup Y| - |X \cap Y|}{|X \cup Y|} \quad (6.10)$$

Wyliczenie wartości miary jest trywialne. Istotnym krokiem poprzedzającym obliczenie jest wyznaczenie odpowiedniego zbioru konceptów opisujących beneficjentów na podstawie kategorii tematycznych. Odbywa się to poprzez poszukiwanie powiązań w przygotowanej ontologii. Jeżeli dany koncept nie jest bezpośrednio powiązany z konkretnymi beneficjentami sprawdzani są jego przodkowie. Kod wyznaczający zbiór beneficjentów przedstawiono na listingu 6.3.

```

def project_beneficiaries(graph, categories):
    """
    Wyznacza beneficjentów projektu na podstawie kategorii
    Parametry
    -----
    graph : nx.Graph
        Hierarchia kategorii w postaci grafu biblioteki networkx
    categories : str[]
        Lista konceptów opisujących kategorie projektu
    Wynik
    -----
    str[]
        Zbiór konceptów opisujących beneficjentów
    """
    def find(graph, category):
        beneficiaries = set()
        # sprawdzamy dla konceptu kategorii
        for _, _, b in graph.triples((category,
                                     HAS_BENEFICIARY_NODE,
                                     None)):
            beneficiaries.add(b)
        if len(beneficiaries) > 0:
            return beneficiaries
        # sprawdzamy u rodziców
        for _, _, o in graph.triples((category,
                                     rdflib.RDFS.subClassOf,
                                     None)):
            beneficiaries = beneficiaries.union(find(graph, o))
        return beneficiaries
    result = set()
    for category in categories:
        result = result.union(find(graph, category))
    return result

```


Tabela 6.6. Obliczenie podobieństwa dla wymiaru beneficjentów.

Koncepty P2017.61	Koncepty P2017.65	Wartość dystansu Jaccard
dzieci, młodzież, dorośli, seniorzy, mieszkańcy miasta, pieszy	dzieci, młodzież, dorośli, seniorzy, mieszkańcy miasta, pieszy, rowerzysta	0,1429
Koncepty P2017.32	Koncepty P2017.119	Wartość dystansu Jaccard
młodzież, dorośli, seniorzy, mieszkańcy miasta, odwiedzający miasto	dzieci, młodzież, dorośli, seniorzy, mieszkańcy miasta	0,3333

Źródło: opracowanie własne.

Listing 6.3. Wyznaczenie zbioru beneficjentów na podstawie zbioru kategorii. Źródło: opracowanie własne.

```

def jaccard_distance(x, y):
    """
    Oblicza odległość między zbiorami beneficjentów wykorzystując indeks Jaccard-a.
    Przyjmuje wartości od [0, 1].

    Parametry
    -----
    x : str[]
        Wektor nazw konceptów powiązanych z pierwszym projektem.
    y : str[]
        Wektor nazw konceptów powiązanych z drugim projektem

    Wynik
    -----
    int
        Wartość odległości Jaccard-a dla dwóch wektorów.
    """
    intersection_cardinality = len(set.intersection(*[set(x), set(y)]))
    union_cardinality = len(set.union(*[set(x), set(y)]))
    if union_cardinality == 0:
        raise Exception("Brak konceptów")
    return 1 - intersection_cardinality/float(union_cardinality)

```

Listing 6.4. Metoda obliczania odległości między zbiorami konceptów opisujących beneficjentów. Źródło: opracowanie własne.

6.4.3 Agregacja wartości podobieństwa dla różnych wymiarów - TOPSIS

Mimo tego, że podobieństwo jest wielowymiarowe, na potrzeby stworzenia rankingu, musi być reprezentowane przez jedną liczbę, a wartości z poszczególnych wymiarów muszą być agregowane do pojedynczego wskaźnika. W tym celu postanowiono zaadoptować jedną z dobrze znanych metod wspomagania decyzji: TOPSIS. Metoda została zaproponowana przez Hwang i Yoon w 1981 (C. Hwang i Yoon, 1981), następnie rozszerzył ją Yoon w 1987 (Yoon, 1987, 3) i Hwang z zespołem w 1993 (C.-I. Hwang i in., 1993, 8). W TOPSIS opty-

Tabela 6.7. Tablica decyzyjna decydenta.

	C_1	C_2	\dots	C_m
A_1	x_{11}	x_{12}	\dots	x_{1m}
A_2	x_{21}	x_{22}	\dots	x_{2m}
	\dots	\dots	\dots	\dots
A_n	x_{n1}	x_{n2}	\dots	x_{nm}

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 6.8. Tablica decyzyjna dla czterech zapytań równoważnych opisom projektów.

PIS	P2017.61		P2017.65		P2017.119		P2017.32	
Alternatywa	C_k	C_b	C_k	C_b	C_k	C_b	C_k	C_b
P2017.61	0,0	0,0	1,5	0,1429	5,0	0,1667	3,25	0,4286
P2017.65	3,5	0,1429	0,0	0,0	6,5	0,2857	6,0	0,5
P2017.119	6,0	0,1667	6,5	0,2857	0,0	0,0	6,75	0,3333
P2017.32	5,1667	0,4286	6,0	0,5	6,5	0,3333	0,0	0,0
NIS	6,0	0,4286	6,5	0,5	6,5	0,3333	6,75	0,5

Źródło: opracowanie własne.

malna alternatywa jest najbliższa do pozytywnego wzorca (ang. positive ideal solution, PIS) oraz najdalsza od negatywnego rozwiązania wzorcowego (ang. negative ideal solution, NIS).

Metoda wymaga adaptacji dla postawionego problemu, ponieważ w kontekście wyszukiwania nie istnieje PIS, jest on względny w stosunku do zapytania. Ponieważ najczęstszą formą danych wejściowych będzie projekt, do którego szukamy podobnych, to właśnie on automatycznie staje się PIS w prezentowanej metodzie. Tablica decyzyjna musi być przeliczona dla każdego nowego zapytania.

Proces wspomaganie decyzji z użyciem TOPSIS wygląda więc następująco:

1. **Konstruujemy tablice decyzyjną.** Załóżmy, że mamy k decydentów, n możliwych alternatyw, wtedy: $A = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ dla każdego z m kryteriów $C = \{C_1, C_2, \dots, C_m\}$. Dla każdego uczestnika, tablica decyzyjna $D_{n \times m}$ zawiera oceny alternatyw $A_i (i = 1, \dots, n)$ dla kryteriów $C_j (j = 1, \dots, m)$, które oznaczone są jako x_{ij} (zobacz tabela 6.7). Przykład rzeczywistego rozwiązania prezentuje tabela 6.8. Zawiera ona wcześniej obliczone wartości dla par projektów P2017.61 z P2017.65 oraz P2017.32 z P2017.119. Warto zwrócić uwagę, że wartości są asymetryczne.

W przypadku tradycyjnych problemów decyzyjnych wystarczy jedna taka tablica, wszystkie wartości dla kryteriów i alternatyw są stałą. W problemie ustalenia podobieństwa wartości tablice są względne w stosunku do zapytania, wzorcowego przypadku.

2. **Normalizujemy tablicę decyzyjną.**

Tabela 6.9. Tablica decyzyjna dla czterech zapytań równoważnych opisom projektów po normalizacji i z neutralnymi wagami dla poszczególnych kryteriów.

PIS	P2017.61		P2017.65		P2017.119		P2017.32	
Alternatywa	C_k	C_b	C_k	C_b	C_k	C_b	C_k	C_b
P2017.61	0,0	0,0	0,1672	0,2408	0,4778	0,3549	0,3386	0,5806
P2017.65	0,4043	0,2967	0,0	0,0	0,6212	0,6084	0,6251	0,6774
P2017.119	0,6931	0,3461	0,7245	0,4815	0,0	0,0	0,7033	0,4516
P2017.32	0,5968	0,8900	0,6687	0,8427	0,6212	0,7098	0,0	0,0
NIS	0,6931	0,8900	0,7245	0,8427	0,6212	0,7098	0,7022	0,6774

Źródło: opracowanie własne.

Tablica $D_{n \times m}$ jest konwertowana na $R_k = (r_{ij})_{n \times m}$, poprzez normalizację $r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_{ij}^2}}$, $i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, m$

3. Tworzymy ważoną znormalizowaną tablicę decyzyjną.

W zależności od przeznaczenia, decydenta i metody oceny można dobrać wagi. Dla każdego kryterium przypisywana jest waga: $w_j (j = 1, \dots, m)$.

Wtedy $T = (t_{ij})_{n \times m} = (w_j r_{ij})_{n \times m}$, $i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, m$

4. Wyznaczenie PIS oraz NIS.

W tradycyjnym TOPSIS, PIS to alternatywa posiadająca najlepszą wartość dla wszystkich kryteriów, NIS najgorsze. W projektowanym rozwiązaniu PIS to właśnie przeglądany projekt lub zapytanie, a NIS to sztuczny, najbardziej odległy przypadek względem PIS.

Niech J_+ będzie zbiorem kryteriów zysku (im więcej tym lepiej) a J_- zbiorem kosztowym (im mniej tym lepiej), wtedy:

$$PIS_i = \{ \min(t_{ij} | i = 1, 2, \dots, n) | j \in J_-, \max(t_{ij} | i = 1, 2, \dots, n) | j \in J_+ \}, \quad (6.11)$$

$$NIS_i = \{ \max(t_{ij} | i = 1, 2, \dots, n) | j \in J_-, \min(t_{ij} | i = 1, 2, \dots, n) | j \in J_+ \}. \quad (6.12)$$

5. Odlicz odległość od PIS i od nich dla każdej z alternatyw.

$$d_{iPIS} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (t_{ij} - PIS_{ij})^2}, i = 1, 2, \dots, n \quad (6.13)$$

$$d_{iNIS} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (t_{ij} - NIS_{ij})^2}, i = 1, 2, \dots, n \quad (6.14)$$

Tabela 6.10. Wartości dNIS, dPIS dla przykładowych projektów.

PIS	P2017.61			P2017.65		
	d_{iPIS}	d_{iNIS}	s_i	d_{iPIS}	d_{iNIS}	s_i
P2017.61	0,0	1,1281	1,0	0,2931	0,8203	0,2633
P2017.65	0,5015	0,6599	0,4318	0,0	1,1113	1,0
P2017.119	0,7747	0,5439	0,5875	0,8699	0,3612	0,7066
P2017.32	1,0716	0,0963	0,9176	1,0758	0,0557	0,9507

PIS	P2017.119			P2017.32		
	d_{iPIS}	d_{iNIS}	s_i	d_{iPIS}	d_{iNIS}	s_i
P2017.61	0,5952	0,3828	0,6086	0,6722	0,3773	0,6405
P2017.65	0,8695	0,1014	0,8956	0,9218	0,0781	0,9219
P2017.119	0,0	0,9432	1,0	0,8358	0,2258	0,7873
P2017.32	0,9432	0,0	0,0	0,0	0,9765	1,0

Źródło: opracowanie własne.

6. Oblicz względne podobieństwo na podstawie odległości od najlepszej alternatywy.

$$s_i = \frac{d_{iNIS}}{d_{iNIS} + d_{iPIS}}, 0 \leq s_{iNIS} \leq 1, i = 1, 2, \dots, n \quad (6.15)$$

Warto zauważyć, że $s_i = 1$ tylko wtedy gdy i -tym rozwiązaniem jest PIS a $s_i = 0$ gdy i -tą alternatywą jest NIS.

7. Utwórz ranking alternatyw: $s_i (i = 1, 2, \dots, n)$.

Otrzymany wynik jednoznacznie reprezentuje podobieństwo na obu wymiarach. Zaprezentowane rozwiązanie można łatwo przeskalować na pozostałe atrybuty opisujące projekt.

Wartość s_i dla projektów P2017.61 i P2017.65, wynosi 0,4318. Dla pary o mniejszym podobieństwie, P2017.32 i P2017.119, $s_i = 0,7873$.

6.5 Podsumowanie

W rozdziale omówiono propozycję metody automatycznego rekomendowania projektów w BP z wykorzystaniem miary podobieństwa projektów. Przedstawiono istniejące rodzaje semantycznych miar podobieństwa oraz zaproponowano miarę dopasowaną do specyfiki projektów budżetu partycypacyjnego. Zaprezentowano wynik realizacji trzech celów pracy, w tym celu głównego:

- Opracowania metody semantycznego indeksowania opisów projektów miejskich - rozdział 5.2. Metoda wykorzystuje wcześniej przygotowaną ontologię oraz oryginalne opisy projektów.

- Opracowania semantycznej miary podobieństwa opisów projektów - rozdział 6.4. Metoda została opracowana dla dwóch wymiarów, z wykorzystaniem dwóch niezależnych technik: długości ścieżki oraz miary części wspólnej zbioru etykiet. Oba wymiary zostały zagregowane z użyciem zmodyfikowanej techniki TOPSIS.
- Opracowanie metody automatycznego rekomendowania opisów projektów miejskich z wykorzystaniem semantycznej miary podobieństwa opisów projektów, w szczególności poprzez identyfikację najbardziej podobnych do siebie projektów miejskich. Walidacja miary dodatkowo przyczyni się do realizacji tego celu pracy.

Opracowana metoda spełnia postawione na początku tego rozdziału wymagania (tabela 6.11). Tekstowe opisy są początkowo zamieniane na koncepty ze specjalnie przygotowanej ontologii. Dzięki jej budowie możliwe jest porównanie zbioru konceptów i określenie ich podobieństwa. W przedstawionym prototypie, dla potrzeb porównania projektów używane są wymiary kategorii oraz potencjalnych beneficjentów projektu. Zastosowana agregacja z użyciem zmodyfikowanej miary TOPSIS pozwala rozszerzyć miarę na kolejne wymiary.

W kolejnym rozdziale pracy zostanie zaprezentowana weryfikacja i walidacja miary potwierdzająca osiągnięcie celu głównego pracy.

Tabela 6.11. Wymagania oraz metoda ich realizacji.

Id	Wymaganie dla miary podobieństwa	Realizacja
WF.1	Miara powinna pozwalać na porównywanie opisów projektów.	Miara porównuje zbiory konceptów pochodzących ze specjalnie przygotowanej ontologii, a jej budowa sprawia, że miara poprawnie porównuje projekty miejskie.
WF.2	Miara powinna uwzględniać wiele wymiarów opisu.	Miara uwzględnia wymiar kategorii oraz beneficjentów, ale ze względu na agregację wymiarów z użyciem zmodyfikowanej metody TOPSIS możliwe jest jej dalsze rozszerzanie o kolejne wymiary
WF.3	Miara powinna pozwalać uzyskiwać wyniki porównania przynajmniej tak dobre, jak miary bazowe znane w dziedzinie	Wymaganie to zostanie udowodnione w kolejnym rozdziale pracy.
WF.4	Zastosowana miara powinna działać zgodnie z intuicją człowieka lub w sposób zbliżony do tej intuicji.	Weryfikacja odbyła się z udziałem adnotatorów, a wyniki są porównywane z ich opiniami. Wyniki zaprezentowano w kolejnym rozdziale i aneksach pracy.
WF.5	Metoda musi akceptować opisy projektów wyrażone w języku naturalnym.	Miara przetwarza opis tekstowy i zamienia go na zbiory konceptów reprezentujących znaczenie opisu.

Źródło: opracowanie własne.

Rozdział 7

Weryfikacja i walidacja metody

Dysponując bazą wiedzy ontologii, metodą indeksowania opisów oraz miarą podobieństwa przystąpiono do ewaluacji zaproponowanego w pracy podejścia. Celem rozdziału jest przedstawienie metody oceny oraz badania weryfikującego możliwości zaprojektowanej metody porównywania projektów i jej składowych, semantycznej miary podobieństwa opisów oraz ontologii w celu wykazania tezy postawionej dla pracy.

W pierwszym kroku zapoznano się z technikami oceny semantycznych miar podobieństwa - konkluzje z badania literatury przedstawiono w pierwszym podrozdziale (sekcja 7.1). Następnie zaprezentowano przeprowadzony eksperyment oraz wyniki jakie uzyskano w trakcie jego trwania. Przy użyciu danych pozyskanych od uczestników eksperymentu przeprowadzona została weryfikacja miary podobieństwa oraz oceniona jakość rankingów generowanych z jej użyciem.

7.1 Metody oceny podobieństwa

Ocena semantycznej miary podobieństwa to zadanie nietrywialne ze względu na subiektywną ocenę człowieka (Bollegala, Matsuo i Ishizuka, 2009) oraz różne interpretacje podobieństwa. Według Resnik (Resnik, 1999) słowa: samochód i benzyna wydają się bardziej powiązane niż samochód i rower, chociaż ta druga para jest bardziej podobna. Dla Resnika podobieństwo semantyczne jest specjalnym przypadkiem powiązania. Według Charles i in. (Miller i Charls, 1991) siła tego związku jest miarą stopnia podobieństwa. Symetria relacji jest również dyskusyjna i zależy od kontekstu. Tversky w (Tversky, 1965) podaje przykład „mężczyzna jest jak drzewo” (ang. a man is like a tree) i „drzewo jest jak mężczyzna” (ang. a tree is like a man), które ma inne znaczenie. W pierwszym chodzi o fakt, że mężczyzna ma swoje korzenie - po-

chodzenie, w drugim, że drzewo podobnie jak mężczyzna ma swoją historię.

Przegląd literatury wykazał istnienie kilku popularnych eksperymentów pozwalających ustalić zbieżność pary słów. Jeden z pierwszych opracowali Rubenstein i Goodenough (Rubenstein i Goodenough, 1965), którzy w 1965 określili podobieństwo dla 65 par słów wybranych z słownika języka angielskiego. Do eksperymentu wybrano tylko rzeczowniki. Grupa 51 studentów, których ojczystym językiem był angielski, oceniała podobieństwo w skali od 0 - słowa niepowiązane, do 4 - praktycznie synonimy. Analogiczny eksperyment przeprowadzany w kontekście semantycznych miar podobieństwa, wykonali Miller i Charles. (Miller i Charles, 1991). Autorzy przygotowali zestaw 30 par słów, a oceny dokonało 38 studentów korzystając z analogicznej, 4 stopniowej skali. W 2009, Pirro (Pirró, 2009) powtórzy oba eksperymenty osiągając korelacje wyników na poziomie 0,97 i 0,95, odpowiednio do Rubenstein i Goodenough oraz Miller i Charles.

Wspomniani autorzy odnosili się w obliczeniach do uśrednionego przypadku, uznawali go za „złoty standard”. Jest to możliwe przy założeniu zbliżonej wiedzy każdego z adnotatorów. W przypadku eksperymentu ze słowami każdy uczestnik faktycznie miał podobne doświadczenia - wszyscy byli w tym samym wieku, a język angielski był ich ojczystym językiem. Możemy też założyć, że odpowiedzi studentów w tych eksperymentach miały rozkład normalny względem właściwej wartości podobieństwa.

W odróżnieniu, w BP opisy projektów dotyczą różnych aspektów życia ludzi w mieście. Uczestników badania będą różnicowały zainteresowania, sposób poruszania się po mieście, korzystania z infrastruktury sportowej oraz poziom empatii dla innych grup społecznych. Z tego względu, w przypadku weryfikacji zgodności adnotatorów, nie można zastosować uśrednionego rozwiązania do obliczeń korelacji między uczestnikami. Alternatywnym rozwiązaniem, niewymagającym uśredniania opinii, jest współczynnik Kappa Cohena, czyli miary rzetelności dwóch pomiarów (Hallgren, 2012). Jego wartość pomaga określić zgodność wzajemną oceniających (tzw. Inter-Rater Reliability). Idea miary bazuje na założeniu, że zaobserwowana wartość danej zmiennej (X) składa się z rzeczywistej wartości (T) oraz błędu (E). Ponadto wariancja obserwacji jest równa wariancji wartości rzeczywistej oraz błędowi (Hallgren, 2012):

$$X = T + E. \quad (7.1)$$

$$\text{Var}(X) = \text{Var}(T) + \text{Var}(E). \quad (7.2)$$

Tabela 7.1. Macierz błędu.

	Pozytywna	Negatywna
Pozytywna	prawdziwie pozytywna (tp)	fałszywie pozytywna (fp)
Negatywna	fałszywie pozytywna (fn)	prawdziwie negatywna (tn)

Źródło: (Manning, Raghavan i Schütze, 2009).

Współczynnik określa wartość wariancji obserwacji, po usunięciu z niej wariancji błędu, w stosunku do wariancji rzeczywistej wartości (Hallgren, 2012):

$$Reliability = \frac{Var(T)}{Var(X)} = \frac{Var(X) - Var(E)}{Var(X)} = \frac{Var(T)}{Var(T) + Var(E)} \quad (7.3)$$

Zaprojektowana metoda zostanie oceniona w kontekście jej zastosowania, czyli porównywania projektów. W praktyce odbywa się to na etapie zgłaszania propozycji oraz wyboru inicjatyw w trakcie głosowania. Miara ma wskazać, z którymi jeszcze projektami użytkownik powinien się zapoznać przed podjęciem decyzji. Ważne jest, aby zademonstrować użytkownikowi wszystkie potencjalnie istotne dla niego projekty. Przez istotne autor rozumie projekty podobne.

Standardem w ocenie efektywności systemów wyszukiwania informacji jest metoda precyzja & czułość (ang. precision & recall). Miary te definiujemy w następujący sposób:

$$Precision = P = tp / (tp + fp) \quad (7.4)$$

$$Recall = R = tp / (tp + fn) \quad (7.5)$$

gdzie tp, tn, fp, fn definiuje macierz błędu 7.1.

Chcąc uzyskać wynik w postaci jednej wartości, należy zastosować miarę F:

$$F = \frac{1}{\alpha \frac{1}{P} + (1 - \alpha) \frac{1}{R}} = \frac{(\beta^2 + 1)PR}{\beta^2 P + R}, \quad (7.6)$$

$$\beta^2 = \frac{1 - \alpha}{\alpha}, \quad (7.7)$$

dla $\beta < 1$ większe znaczenie ma precyzja, dla $\beta > 1$ czułość. Opisane podejście sprawdza się dla zbiorów. Do oceny rankingu istnieje specjalna metoda oparta o precyzję i czułość: „Mean Average Precision” (MAP). MAP to średnia precyzja dla najistotniejszych k obserwacji dodat-

kowo uśredniona liczbą wszystkich istotnych elementów. Dla zapytania/potrzeby informacyjnej $q_j \in Q$ istotnymi dokumentami są d_1, \dots, d_{m_j} , a wynikiem wyszukania jest ranking R_{jk} :

$$MAP(Q) = \frac{1}{|Q|} \sum_{j=1}^{|Q|} \frac{1}{m_j} \sum_{k=1}^{m_j} Precision(R_{jk}) \quad (7.8)$$

Dla oceny projektowanej miary niezbędne jest wyznaczenie zbiorów opisów istotnych dla konkretnych zapytań - w tym przypadku innych projektów. Wynikiem eksperymentu będą zbiory powiązanych opisów, które następnie zostaną wykorzystane do oceny rankingów wygenerowanych zaprojektowaną metodą oraz rozwiązaniami bazowymi.

Badacze miar semantycznych porównują słowa korzystając ze standardowego eksperymentu opracowanego przez Rubenstein i Goodenough oraz Miller i Charls. Przebiegi oryginalnych eksperymentów zostały zmodyfikowane dla potrzeb pracy poprzez redukcję skali podobieństwa, zamiast czterech poziomów uczestnicy mieli do dyspozycji tylko dwie opcje, mogli ocenić projekty jako podobne lub niepodobne. Poprzednicy określali skrajne oceny jako synonimy (4) i słowa zupełnie różne (1). W przypadku opisów projektów nie będą występowały tak ekstremalne podobieństwa i różnice. Autor pracy podejmował próby przeprowadzenia eksperymentu ze skalą czterostopniową, jednak uczestnicy oczekując pojawienia się projektów bardzo podobnych nigdy nie stosowali najwyższej oceny.

7.2 Weryfikacja i walidacja zaprojektowanej metody

Weryfikację i walidację w pracy przeprowadzono realizując następujące zadania:

- wybór losowej próby projektów,
- przeprowadzenie eksperymentu wzorowanego na Rubenstein i Goodenough oraz Miller i Charls,
- wyznaczenie par projektów podobnych na podstawie danych pozyskanych od uczestników badania,
- ustalenie rankingów podobieństwa z użyciem opracowanej oraz bazowych miar,
- obliczenie MAP dla otrzymanych rankingów z uwzględnieniem podobieństwa par wyznaczonego w trakcie eksperymentu,
- porównanie otrzymanych wyników oraz ich omówienie,

- ustalenie zgodności adnotatorów oraz miar podobieństwa.

7.2.1 Wybór zestawu danych do eksperymentu

Ze zgromadzonych do pracy danych wybrano zestaw projektów z Poznańskiego Budżetu Obywatelskiego na rok 2017 (PBO2017). Zbiór zawiera opisy 127 propozycji, z czego każda opisana jest niezbędnymi do badania atrybutami. Ponieważ porównanie wszystkich możliwych par projektów wymagałoby od uczestników wielu godzin pracy, pobrano losową próbę. Wybrano dwa zestawy korzystając z generatora liczb losowych języka Python.

Zestaw A:

- P2017.119 Aplikacja mobilna - przewodnik po Jeźycach i Łazarzu,
- P2017.42 Poznański Porzundek – zwiększenie środków na sprzątanie miasta oraz utrzymanie zieleni,
- P2017.62 Rewitalizacja Fortu Ia - otwarcie ruchu turystycznego,
- P2017.122 Łazarskie dzieci i młodzież idą do teatru i na zajęcia sportowe,
- P2017.86 Odbudowa południowych klinów zieleni na Chartowie,
- P2017.32 „Rozświetlić od zapomnienia” - iluminacje świąteczne Śródmieścia Poznania,
- P2017.6 Forteczna zabawa na okrągło,
- P2017.92 Modernizacja boiska sportowego wraz z małą architekturą na terenie Ogrodu Jordanowskiego nr 1,
- P2017.5 Remont przystanków Poznańskiego Szybkiego Tramwaju,
- P2017.65 Naprawa chodnika oraz krawężników,
- P2017.118 Skwer Kościelna,
- P2017.25 Cmentarze komunalne Poznania - utwardzenie kostką brukową alejek na Miłostowie i Junikowie,
- P2017.1 Budowa drogi rowerowej ul. Mieszka I na odcinku od ul. Słowiańskiej do Parku Wodziczki,
- P2017.97 Piesza Wilda - więcej lepszych chodników,

- P2017.23 Aktywny Pacjent Onkologiczny – darmowe zajęcia aktywizujące oraz rehabilitacja dla pacjentów onkologicznych leczonych w Poznaniu.

Zestaw B:

- P2017.28 Oświetlenie na Malcie,
- P2017.2 Sport, woda i rodzina nad Jeziorem Rusałka,
- P2017.16 Wszyscy chętni na strzelnicę,
- P2017.22 Pieszko po Poznaniu - Urbanator dla mieszkańców,
- P2017.52 „Hydrofor Kultury” - letnie spotkania z kulturą na terenie zachodnich osiedli Miasta Poznania,
- P2017.60 Przedłużenie chodnika i drogi rowerowej od ul. Spławie do ul. Ustrzycka,
- P2017.3 Bieganie jako forma aktywizacji kobiet powracających do aktywności fizycznej po ciąży,
- P2017.72 Bezpieczna droga do szkoły - Urbanator dla Ogrodów-Sołacza-Winiar-Woli,
- P2017.61 Budowa chodnika z dopuszczeniem ruchu rowerowego w ciągu ulicy Ostrowskiej w Poznaniu,
- P2017.95 Centrum rekreacyjno-sportowe dla młodzieży i seniorów na Świerczewie przy ul. Korfantego,
- P2017.65 Naprawa chodnika oraz krawężników,
- P2017.75 Rowerowe Ogrody,
- P2017.35 Centrum piłkarstwa młodzieżowego - pełnowymiarowe boisko ze sztuczną nawierzchnią,
- P2017.86 Odbudowa południowych klinów zieleni na Chartowie,
- P2017.15 Most dworcowy bezpieczny dla rowerzystów.

Opisy projektów zawierały średnio 49 słów dla zestawu A i 47 dla B (tabela 7.2). W wyniku oczyszczania i indeksowania projektów przypisywano je średnio do 5 konceptów reprezentujących kategorię w zbiorze A i 7 w B oraz odpowiednio 2 i 4 konceptów opisujących beneficjentów (tabela 7.3).

Tabela 7.2. Charakterystyka opisów wybranych zestawów.

Zestaw	Liczba projektów	Liczba rzeczowników	Najkrótszy opis	Najdłuższy opis	Średnia liczba słów	Odchylenie standardowe
A	15	741	17	99	49,4000	28,3685
B	15	707	15	101	47,1333	26.1683

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 7.3. Charakterystyka opisów wybranych zestawów po indeksowaniu.

Zestaw	Średnia liczba przypisanych kategorii	Odchylenie standardowe dla kategorii	Średnia liczba przypisanych beneficjentów	Odchylenie standardowe dla beneficjentów
A	4,6666	2,0548	7,5333	2,1868
B	6,7333	4,5088	6,6667	1.9889

Źródło: opracowanie własne.

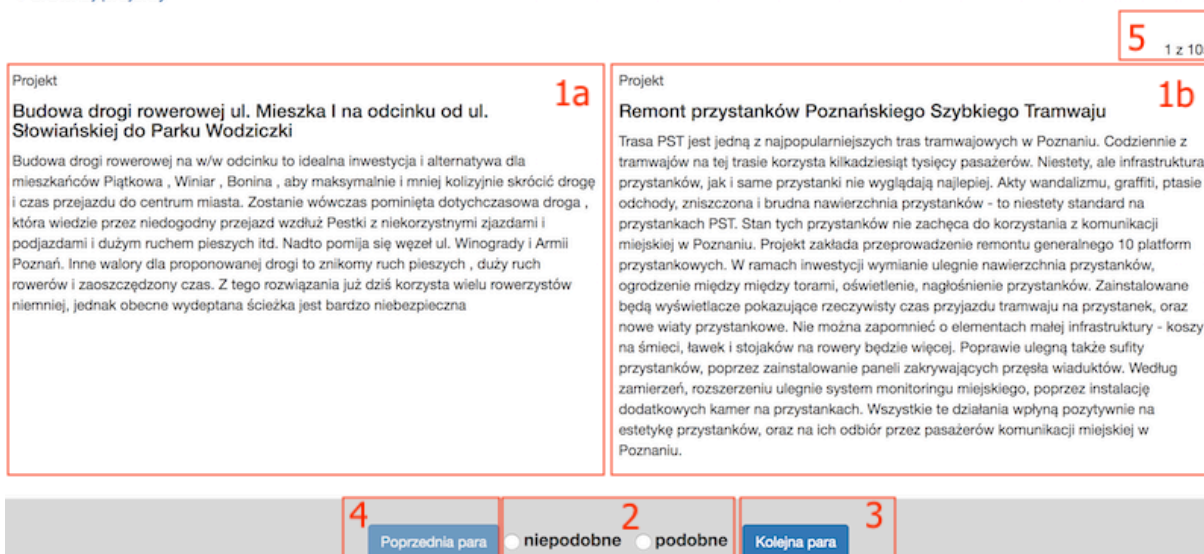
Kategorie opisujące więcej niż jeden projekt w zestawie A to: *chodnik, aleja, ruch_hippisowski.n.01, obiekt_fortyfikacyjny.n.01, droga, ulica, media.n.01, powierzchnia, fort, ruch_pieszy.n.01*. Łączna liczba wykorzystanych kategorii to 60. Koncepty opisujące beneficjentów wykorzystane częściej niż raz: *mieszkaniec_miasta, pieszy, mieszkaniac_aglomeracji, senior, odwiedzający, młodzież, dziecko, dorosły, kierowca, rowerzysta*.

Kategorie opisujące więcej niż jeden projekt w zestawie B to: *ciąg_technologiczny.n.01, dziecko_specjalnej_troski.n.01, chodnik, ogród, droga.n.01, ruch_hippisowski.n.01, film_drogi.n.01, dziecko, boisko, droga.n.02, wozaj.n.01, ulica, ciąg.n.09, droga, korytarz_lotniczy.n.01, bezpieczeństwo_publiczne, dom_dziecka.n.01, chronometria.n.01, ruch_pieszy.n.01*. Łączna liczba wykorzystanych kategorii to 80. Koncepty opisujące beneficjentów występujące częściej niż raz: *mieszkaniec_miasta, pieszy, mieszkaniac_aglomeracji, senior, odwiedzający, młodzież, dziecko, dorosły, kierowca, rowerzysta*. Łączna liczba konceptów opisujących beneficjentów: 11.

7.2.2 Przebieg eksperymentu

Podobieństwo projektów w próbie zostało ustalone eksperymentalnie. Wytypowano dwie grupy studentów Wydziału Informatyki i Gospodarki Elektronicznej Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, łącznie 32 osoby. Uczestnicy na początku eksperymentu zostali poinstruowani odnośnie kwestii technicznych, jak i merytorycznych procesu oceny.

Poniższe punkty przedstawiają najważniejsze wytyczne przedstawione uczestnikom badania:



Rysunek 7.1. Aplikacja do oceny podobieństwa pary projektów. Źródło: opracowanie własne.

- projekty są podobne, gdy dotyczą zbliżonych problemów lub gdy ich beneficjentami są pokrewne grupy społeczne,
- lokalizacja projektów w mieście nie ma znaczenia,
- długość opisu projektu nie ma znaczenia,
- parę projektów można ocenić jako niepodobną lub podobną.

Każdy uczestnik eksperymentu korzystając ze specjalnie przygotowanej aplikacji (rysunek 7.1) musiał ocenić dwa zestawy po 105 par opisów projektów.

Oprogramowanie w trakcie eksperymentu prezentowało uczestnikowi badania dwa opisy (zobacz rys. 7.1, na rysunku zaznaczone nr 1a i 1b). Do określenia podobieństwa służyły dwa przyciski na dole ekranu (na rysunku zaznaczone nr 2). Nawigacja między kolejnymi parami odbywała się za pomocą przycisków „Kolejna para” (na rysunku zaznaczone nr 3) i „Poprzednia para” (na rysunku zaznaczone nr 4). Dodatkowo uczestnik mógł śledzić postęp eksperymentu korzystając z licznika (na rysunku zaznaczone nr 5).

7.2.3 Ustalenie projektów podobnych

W kolejnym kroku, aby ustalić jakie pary projektów można traktować jako podobne na podstawie zebranych od adnotatorów danych z próby opisów projektów zastosowano jednostronny

test statystyczny. Hipoteza zerowa mówi o tym, że populacja uzna projekty za podobne, alternatywna, że nie można wnioskować o podobieństwie.

$$H_0 : p = p_0 \quad (7.9)$$

$$H_1 : p < p_0 \quad (7.10)$$

przy założeniu $p_0 = 0,6$ oraz $\alpha = 0,05$

Dla $p \leq \alpha$ występuje brak podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej i parę należy uznać za potencjalnie podobną. W przeciwnym razie odrzucamy tę hipotezę i uznajemy parę za niepodobną.

Postępując w ten sposób ustalono 19 par podobnych dla zestawu A oraz 17 dla B. Wytypowane pary przedstawiono w załączniku A.

7.2.4 Porównanie rankingów wygenerowanych przez miary podobieństwa

Oceny projektowanej miary dokonano poprzez przeprowadzenie analizy rankingów projektów podobnych generowanych przy użyciu TOPSIS oraz miar bazowych. Takie podejście ma szereg korzyści, między innymi:

- brak konieczności ustalania progów decydujących o podobieństwie - przedmiotem porównania jest ranking, a nie wartości miary podobieństwa,
- miara uzyskuje lepszy wynik, jeżeli projekty podobne znajdują się na początku, obserwacje niepodobne na wysokich pozycjach pogarszają wynik,
- wyszukiwanie i tworzenie rankingów opisów projektów to główna motywacja dla opracowanej miary, porównanie w takich warunkach pozwoli ocenić praktyczne zastosowanie zaprojektowanej miary.

W celu obliczenia jakości otrzymanych rankingów zastosowano miarę „średniej precyzji” (ang. Mean Average Precision). Miara MAP obliczana jest na podstawie średnich wartości precyzji, obliczonych dla pierwszych k istotnych projektów po ich odnalezieniu w rankingu, uśredniona wszystkimi możliwymi do znalezienia istotnymi projektami. Załóżmy, że $q_j \in Q$, Q to zbiór istotnych dla danego zapytania projektów: d_1, \dots, d_m , a R_{jk} ranking zawierający projekty, aż do znalezienia wszystkich. Gdy miara nie pozwoli odnaleźć żadnego z istotnych projektów

Tabela 7.4. Wartość miary MAP dla rankingów z zestawu A. Pominięto projekty P2017.92 i P2017.1 ze względu na brak podobnych dokumentów w zbiorze.

Projekt	TOPSIS	$Cos(X, Y)$	Rada
P2017.122	1	0,25	0,3333
P2017.23	1	0,25	0,5
P2017.118	0,7503	0,5382	0,6780
P2017.119	0,1111	0,1667	0,0769
P2017.25	0,75	0,6771	0,6104
P2017.32	0,125	0,3333	0,0714
P2017.42	0,3735	0,3854	0,3833
P2017.5	0,5	0,2728	0,65
P2017.6	0,8333	0,5	0,325
P2017.62	0,5833	0,75	0,1714
P2017.65	0,95	0,3930	0,95
P2017.86	0,1429	0,375	0,1325
P2017.97	0,6667	0,7875	0,95
Średnia	0,5989	0,4368	0,4486

Źródło: opracowanie własne.

wartość $MAP(Q)$ będzie równa 0. Dla miary nie ma znaczenia w jakiej kolejności pojawiają się istotne projekty. Wadą miary MAP jest konieczność posiadania wiedzy na temat poszukiwanego zbioru projektów istotnych.

W pracy ustalono istotne projekty w wyniku eksperymentu z adnotatorami, następnie przystąpiono do wyznaczania rankingów i obliczania MAP. Dla każdego projektu przygotowano ranking projektów podobnych. Warto podkreślić, że w kilku przypadkach brakowało jakiegokolwiek podobnego projektu, takie rankingi usunięto z dalszej analizy.

Wyniki obliczeń przedstawiają tabele 7.4 oraz 7.5. W dwóch przypadkach algorytm TOPSIS uzyskał maksymalny wynik, czyli wszystkie opisy wskazane przez adnotatorów jako podobne znalazły się w rankingu na początku. W tych dwóch przypadkach zbiór elementów istotnych był jednoelementowy. W tych samych rankingach miara cosinusa uplasowała istotny projekt na 4 pozycji a Rada na 3 i 2. Dla projektu P2017.65 miary TOPSIS i Rada uzyskały identyczną wartość MAP, chociaż rankingi nie są tożsame (poniżej zaprezentowano listę projektów sporządzona bez prefiksu P2017 dla zwiększenia czytelności):

- TOPSIS: 97, 118, 25, 92, 5,
- Rada: 97, 5, 25, 92, 118,

Czcionką pochyłą oznaczono projekty istotnie podobne do P2017.65. Rankingi są inne, ale wynik miary MAP identyczny (0,95). W wielu zastosowaniach takie zachowanie może

Tabela 7.5. Wartość miary MAP dla rankingów z zestawu B. Pominięto projekty: P2017.86, P2017.16, P2017.3 i P2017.52 ze względu na brak podobnych dokumentów w zbiorze.

Projekt	TOPSIS	$Cos(X,Y)$	Rada
P2017.15	0,3278	0,1991	0,1927
P2017.2	0,2083	0,1548	0,7
P2017.22	0,2978	0,4515	0,3390
P2017.28	0,25	0,25	0,2
P2017.35	0,1111	0,0714	0,5
P2017.60	0,6786	0,8690	0,4837
P2017.61	0,8714	0,9667	0,4130
P2017.65	0,7361	0,6905	0,3603
P2017.72	0,2897	0,3131	0,2209
P2017.75	0,3354	0,6556	0,2991
P2017.95	0,225	0,2111	0,2429
Średnia	0,3937	0,4393	0,3592

Źródło: opracowanie własne.

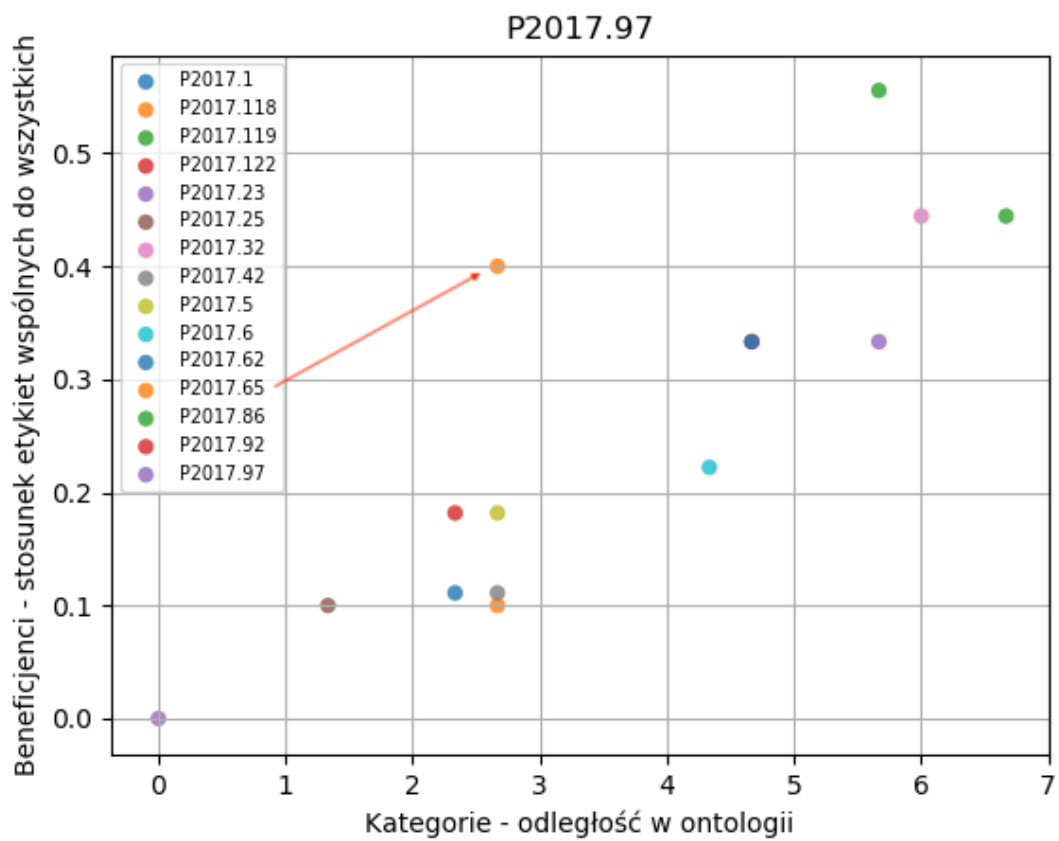
być negatywne, jednak w przypadku partycypacji społecznej, przy dużej rozbieżności opinii adnotatorów jest to akceptowalne. Nie da się ustalić właściwej kolejności.

Uczestnicy w swoich ocenach byli zbieżni z rankingiem Rada, co świadczy o błędnym powiązaniu kategorii z wymiarem beneficjentów w ontologii. Wysoka pozycja projektu 92 świadczy o nieoczywistym związku w hierarchii kategorii. Łącznie w zestawie A, w 6 przypadkach miara TOPSIS uzyskała najlepszy wynik, w 5 lepiej od miary cosinusa lub Rada. W jednym przypadku wypadła znacząco gorzej, dla P2017.97. Dla tego projektu stworzono następujące rankingi (lista projektów sporządzona bez prefiksu P2017 dla zwiększenia czytelności):

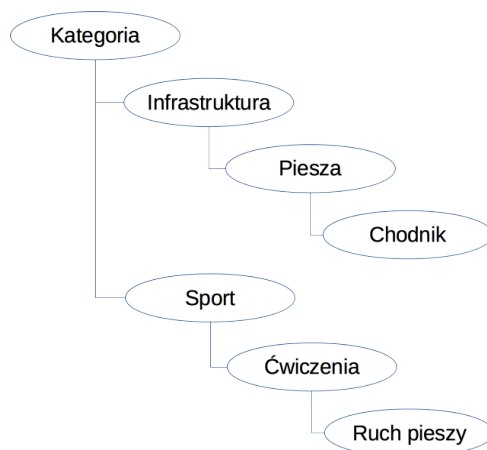
- TOPSIS: 25, 1, 118, 42, 92, 5, 6, 65, 122, 62, 23, 32, 119, 86.
- $Cos(X,Y)$: 25, 65, 1, 118, 119, 122, 23, 32, 42, 5, 6, 62, 86, 92.
- Rada: 5,25, 65, 92, 118, 1, 42, 122, 62, 6, 32, 23, 86, 119.

Zarówno miara cosinusa, jak i Rada skonstruowały ranking z istotnymi dokumentami na początku. Projekt P2017.65 znalazł się odpowiednio na drugim i trzecim miejscu, ten sam projekt w rankingu TOPSIS uplasował się na 8 miejscu. Duży wpływ na jego pozycję miał wymiar beneficjentów, który oddalił projekt 65 w rankingu i obniżył ogólny wynik miary TOPSIS.

Zbyt duża odległość dla wymiaru beneficjentów dotyczy projektów o następujących tytułach: P2017.97: „Piesza Wilda - więcej lepszych chodników” i P2017.65: „Naprawa chodnika oraz krawężników”. Projekty zostały opisane następującymi konceptami ontologii w zakresie kategorii:



Rysunek 7.2. Położenie projektów względem projektu P2017.97 dla wymiarów kategorii i beneficjentów. Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 7.3. Położenie konceptów względem siebie w przygotowanej ontologii - brak dodatkowych typów relacji. Źródło: opracowanie własne.

- P2017.97: chodnik, ruch_pieszy.n.01, jezdnia,
- P2017.65: chodnik, rower_poziomy.n.01.

Oraz następującymi w zakresie beneficjentów:

- P2017.97: dziecko, młodzież, dorosły, senior, użytkownik samochodu, pieszy, mieszkaniec miasta, mieszkaniec aglomeracji, turysta,
- P2017.65: dziecko, młodzież, dorosły, senior, rowerzysta, pieszy, mieszkaniec miasta.

Koncept *rower_poziomy.n.01* pojawia się w kontekście projektu 65 przez pomyłkę, w oryginalnym opisie słowo poziom odnosiło się do jezdni oraz chodnika, nigdy roweru. W konsekwencji dystans od PIS dla wymiaru beneficjentów wzrósł z 0,3333 do 0,4 - nie miało to jednak wpływu na wynik końcowy (zwiększyłyby się tylko przewaga nad projektami 122, 62, 23).

Problemem jest lokalizacja konceptu *ruch_pieszy.n.01*. Znajduje się on w dużej odległości od bardzo podobnego konceptu *chodnik*. Ruch pieszy jest natomiast traktowany jako forma aktywności fizycznej, zaś *chodnik* jako element infrastruktury. Świadczy to o konieczności wprowadzenia dodatkowych relacji w ontologii, które mogłyby zamodelować takie zjawiska i skrócić dystans między właściwymi konceptami ontologii (rysunek 7.3).

Dla dwóch przypadków z zestawu A nie udało się ustalić rankingu. Uczestnicy badania zgodnie (<20% za podobieństwem) opisywali pary z tymi projektami jako niepodobne. W 5 przypadkach nie można mówić o jednomyślności, za podobieństwem odpowiedziało się ponad 40% (Tabela 7.6). Jednoznaczne rozstrzygnięcie podobieństwa tych projektów jest niemożliwe. W związku z tym kwestia włączenia ich do zbioru dokumentów istotnych jest dyskusyjna.

Tabela 7.6. Projekty uznane za niepodobne mimo dużej grupy osób popierającej podobieństwo.

Projekt A	Projekt B	Niepodobne	Podobne	[%]
P2017.1	P2017.6	16	16	0,500
P2017.92	P2017.122	15	17	0,469
P2017.6	P2017.92	13	19	0,406
P2017.1	2017.65	14	18	0,438
P2017.1	2017.97	13	19	0,406

Źródło: opracowanie własne.

Zestaw B okazał się znacznie trudniejszy w ocenie dla adnotatorów. Projekty wylosowane w tym zestawie były skrajnie różne lub podobne na wiele sposobów. Pokrywały się częściowo zakresem, powiązania tematyczne oraz beneficjentów były trudne do rozpoznania. Prawdopodobnie dlatego, aż w 4 przypadkach nie wyznaczono żadnego projektu podobnego. Duże znaczenie miała również kolejność wykonywania porównań. Większość uczestników zaczynała od zestawu A. Zadanie nie było łatwe, a znużenie kolejnymi porównaniami mogło skutkować mniejszą dociekliwością w ocenie podobieństwa. Taka sytuacja mogła faworyzować miarę opartą o słowa - najłatwiej identyfikowalną formę podobieństwa.

W zestawie tym, aż w 3 przypadkach miara cosinusa osiągnęła najwyższy wynik miary MAP. W przypadku projektu P2017.22 (tytuł: „Piesz po Poznaniu - Urbanator dla mieszkańców”) wszystkie miary uzyskały niską ocenę, TOPSIS najgorszą. To jedyny przypadek, w którym miara TOPSIS uzyskała znacząco słabszy rezultat.

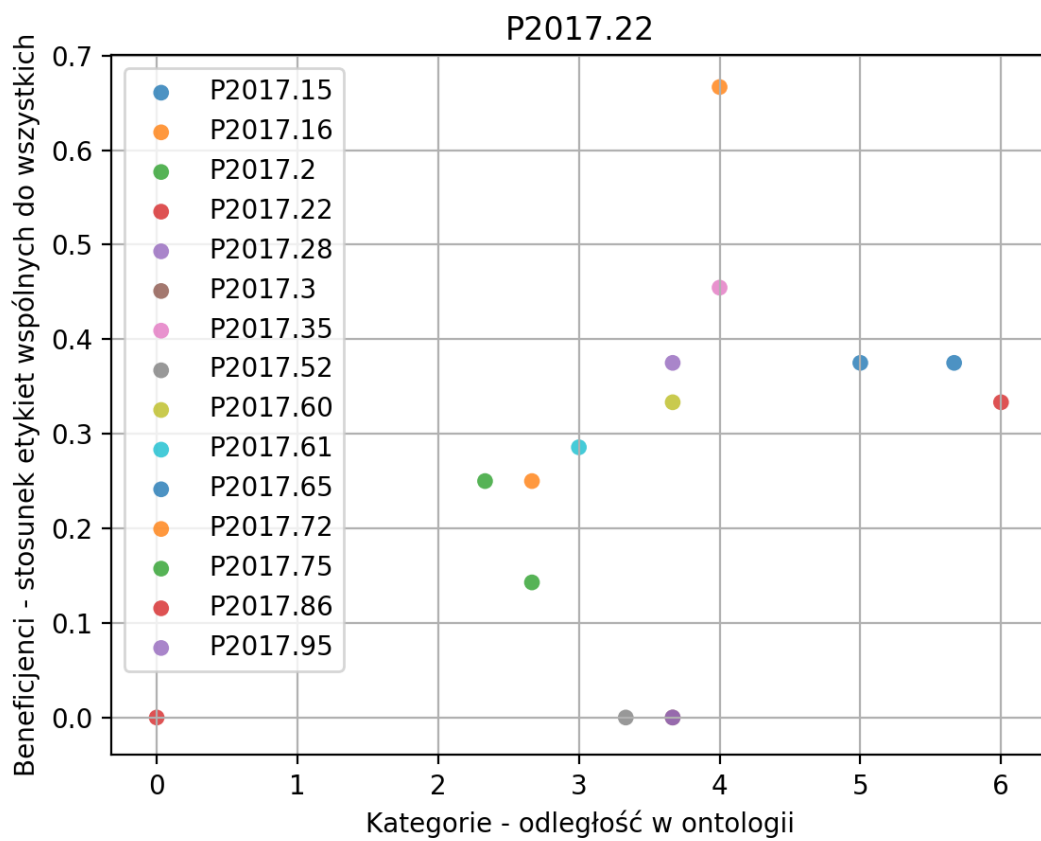
Miara cosinusa uzyskała przewagę typując tylko jeden projekt lepiej niż TOPSIS. Rankingi dla projektu P2017.22 (z pominięciem prefiksu):

- $Cos(X,Y)$: 61, 75, 15, 16, 2, 28, 3, 35, 52, 60, 65, 72, 86, 95,
- TOPSIS: 52, 3, 95, 2, 75, 72, 61, 60, 28, 86, 65, 15, 35, 16.

Zbiorem opisów istotnych w tym przypadku były projekty 60, 61, 65, 72, a decydujący wpływ na ocenę miał projekt P2017.61 (tytuł: „Budowa chodnika z dopuszczeniem ruchu rowerowego w ciągu ulicy Ostrowskiej w Poznaniu”).

Miara cosinusa dobry wynik uzyskała za sprawą czterech słów kluczowych: centrum, przystanek, mieszkaniec, pieszy. Korelacja wyniosła zaledwie 0,3721, ale i tak był to najlepszy wynik dla tego zapytania.

Wartości dla poszczególnych wymiarów w przypadku miary TOPSIS przedstawia rysunek 7.4.



Rysunek 7.4. Położenie projektów względem P2017.22 dla wymiarów kategorii i beneficjentów.
 Źródło: opracowanie własne.

Trzy projekty 52, 95 i 3¹ ze względu na identyczny zbiór beneficjentów z 22 znajdują się w rankingu TOPSIS przed istotnymi dokumentami obniżając jego ocenę. Są to projekty:

- 3: Bieganie jako forma aktywizacji kobiet powracających do aktywności fizycznej po ciąży,
- 52: „Hydrofor Kultury” - letnie spotkania z kulturą na terenie zachodnich osiedli Miasta Poznania,
- 95: Centrum rekreacyjno-sportowe dla młodzieży i seniorów na Świerczewie przy ul. Korfantego.

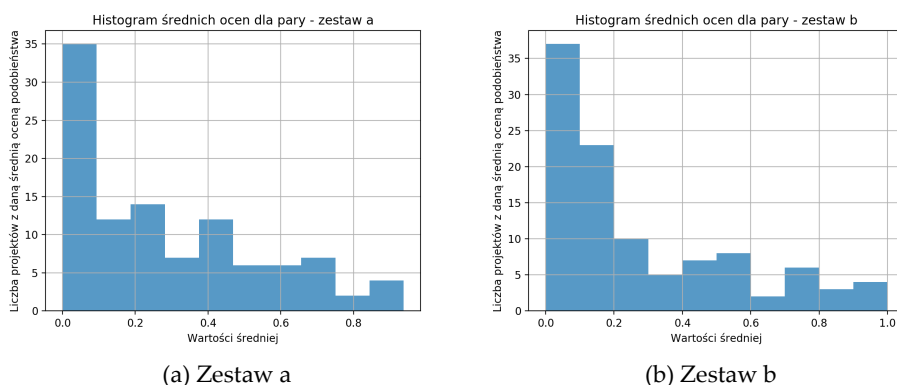
Projekty te zostały opisane następującymi konceptami ontologii w zakresie kategorii:

- 22 (odległość 0): ruch pieszy, *zielone.n.02*, obszary zielone,
- 3 (3,6667): rekreacja, forma przestrzenna, chronometria,
- 52 (3,3333): *nawrot lekarski, nawrot, nawrot (...) obłąkitny(...)*, *balanga.n.01*, impreza, dom kultury.n.01, *uprawa.n.01*, kierunek(...)etnografia(...)n.01, kultura, koncert, popis.n.01,
- 95 (3,6667): *piłka.n.01*, football, boisko.

Projekt P2017.22 został błędnie opisany konceptem *zielone.n.02*, reprezentującym dziecięcą zabawę. Autorzy opisu projektu użyli słowa „zielone” w kontekście sygnalizacji świetlnej związanej z ruchem pieszym. Błąd nie miał wpływu na ustalenie beneficjentów projektu. W opisie P2017.52 znalazły się dwa kłopotliwe słowa: Nawrot i kultura. Pierwsze zostało użyte w kontekście nazwy ulicy (ul. ks. Nawrota), ale spowodowało przypisanie do kategorii roślin. Słowo kultura zostało poprawnie przypisane, niestety do zbyt dużej liczby konceptów, jednym z nich jest *uprawa.n.01*, a przypisanie nastąpiło ponieważ słowo kultura jest synonimem uprawy rolnej. Projekt 3 oraz 95 zostały poprawnie opisane konceptami kategorii.

We wszystkich trzech projektach (3, 52 i 95) z różną intensywnością wątpliwość budzi przypisanie tych opisów do konceptu beneficjentów reprezentującego mieszkańców aglomeracji. Wszystkie wskazane projekty będą realizowane na terenie Poznania. Projekty dotyczą wydarzeń kulturalnych, aktywizacji młodych matek czy boisk do piłki nożnej. Oczywiście jest możliwe w różnym stopniu, że te projekty znajdą odbiorców w aglomeracji. Jednak powiązanie tych konceptów nie wynika z wysokiego prawdopodobieństwa takiej sytuacji, tylko z dziedziczenia relacji określającej beneficjenta. Mieszkańcy aglomeracji są beneficjentami kategorii sport oraz

¹ Punkty 95 przesłania punkt 3



Rysunek 7.5. Analiza częstotliwości średnich ocen porównywanych par projektów. Źródło: opracowanie własne.

rozrywka. Relacja została umieszczona w ontologii ponieważ oferta miasta w tym zakresie jest adresowana do szerokiego grona. Problemy tego typu można naprawić poprzez:

- dokładniejszy projekt ontologii bazowej, który pozwoliłby uniknąć pochopnego połączenia konceptów dziedziczących z sportu i rozrywki,
- zastosowane wagi dla relacji posiadania beneficjenta w zależności od liczby poziomów dziedziczenia niezbędnych do odszukania powiązania w ontologii.

7.2.5 Opinie uczestników budżetu partycypacyjnego na temat podobieństwa projektów

Adnotatorzy odnaleźli tylko jedną parę jednogłośnie podobną (z 210 par projektów). Bardziej jednomyślni byli w zakresie ustalania par niepodobnych, wytypowali 13 w zestawie A oraz 11 w B. Rozkład ocen w poszczególnych zestawach prezentuje rysunek 7.5. W wylosowanych zbiorach wyraźnie rysuje się przewaga par projektów niepodobnych, rysunki B.1a, B.1b. Histogramy prezentowane na rysunku 7.5 zdradzają większą radykalizację ocen w przypadku zestawu B. Jest w nim więcej projektów niepodobnych, mniej też jest wyników średnich, gdzie uczestnicy badania opowiedzieliby się po obu stronach. Szczegółowe wyniki dla każdej pary przedstawione zostały w załączniku B.

Dla obu zestawów zbadano średnią wzajemną zgodność adnotatorów. Wykorzystano do tego współczynnik Kappy Cohena (Hallgren, 2012). Szczegółowe wyniki dla każdego z uczestników prezentują tabele C.1 oraz C.2, znajdujące się w załączniku C. Każdy wiersz jest średnią wartością Kappa dla danego uczestnika i wszystkich pozostałych. Wartość Kappa według

Tabela 7.7. Średnia wartość Cohen Kappa dla wszystkich uczestników oraz każdej z badanych miar względem ocen adnotatorów.

Zestaw	K
A	0,3018
B	0,3710

Źródło: opracowanie własne.

Landis i Koch przyjmuje następujące wartości dla poszczególnych poziomów zgodności (Artstein i Poesio, 2008):

1. 1,0 - 0,8 - idealna,
2. 0,8 - 0,6 - istotna,
3. 0,6 - 0,4 - umiarkowana,
4. 0,4 - 0,2 - rzetelna, sprawiedliwa,
5. 0,2 - 0,0 - niewielka
6. 0,0 - ... - słaba

Średnia wartość współczynnika Kappa dla wszystkich uczestników z podziałem na zestawy prezentuje tabela 7.7. Wynika z niej, że zgodnie z skalą Landis i Koch, w obu przypadkach uzyskano rzetelny wynik. Szczegółowe dane dla każdego z uczestników znajdują się w załączniku C.

Dla obu zestawów obliczono współczynnik Kappa między wynikami miar bazowych i TOPSIS a wszystkimi uczestnikami. Rezultat prezentuje tabela 7.8. Wszystkie miary uzyskały niski wynik, a istotny wpływ na taki rezultat ma:

- niewielka liczba projektów podobnych - adnotatorzy jednomyślnie uznali, tylko jedną parę za podobną (histogram 7.5 ilustruje deficyt par podobnych),
- niska zgodność adnotatorów - jest punktem odniesienia dla pozostałych miar.

Niska zgodność adnotatorów wystąpiła mimo istnienia jasnych wskazówek odnośnie porównywania projektów. Wskazówki mówiły o konieczności zidentyfikowania beneficjentów, ale nie wpływały na sposób wnioskowania. Wymiar ten zdecydowanie częściej wpływał na negatywny wynik miary TOPSIS. Świadczy to o konieczności istnienia atrybutu opisującego potencjalnych beneficjentów projektu - uczestnicy interpretują ten czynnik na różne sposoby.

Tabela 7.8. Średnia wartość współczynnika Kappy Cohena dla miar bazowych i TOPSIS oraz wszystkich uczestników badania dla zestawu A i B.

Miara	Zestaw A	Zestaw B
$Cos(X, Y)$	0,1108	0,2069
Rada	0,1125	-0,0039
TOPSIS	0,1756	0,1292

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 7.9. Wynik grupowania uczestników badania ze względu na odpowiedzi, jakich udzielili dla zestawu A.

Id grupy	Średnia wartość IRR w grupie	Liczba uczestników w grupie
0	0,377416	3
1	0,39714	15
2	0,275815	8
3	0,384475	6

Źródło: opracowanie własne.

W celu zidentyfikowania właściwego punktu odniesienia dla miar pogrupowano uczestników na podstawie ich odpowiedzi. Wykorzystano do tego algorytm K-Means zakładając różną liczbę możliwych k, od 2-10.

W przypadku zestawu A najlepszy wynik dla pojedynczej grupy uczestników wyniósł 0,5709, grupa niestety liczyła tylko 3 osoby i była jedną z 9 grup ($k=9$). Dla k równego 4 jedna z grup jest zdecydowanie większa od pozostałych, przy jednocześnie największej wartości IRR (ang. Inter-Rater Reliability) (tabela 7.9). W grupie 1 średnia wzajemna wartość IRR to 0,3971, średnia wartość IRR dla każdego z uczestników i miary $Cos(X, Y)$ 0,0793, Rada 0,0853, a TOPSIS 0,1535.

Dla zestawu B najlepszy wynik dla pojedynczej grupy wyniósł, aż 0,6407, wynik osiągnięto również dla trzech adnotatorów. Dla k równego 5, najliczniejsza grupa nie uzyskała najlepszego wyniku IRR, ale ze względu na swój rozmiar została zweryfikowana pod kątem zbieżności z wynikami otrzymanymi przy użyciu projektowanej oraz bazowych miar. Przy średniej adnotatorów na poziomie 0,4134, $Cos(X, Y)$ otrzymał zgodność na poziomie 0,2547, Rada -0,0214, a TOPSIS 0,1155.

Mimo próby odnalezienia grup społecznych o większej zgodności niż przeciętna, udało się to w ograniczonym zakresie. Uzyskane wyniki IRR są wyższe niż w pełnej grupie, jednak ich bezwzględna wartość jest nadal niska, co wskazuje na duże zróżnicowanie postrzegania podobieństwa między projektami wśród adnotatorów.

Tabela 7.10. Wynik grupowania uczestników badania ze względu na odpowiedzi, jakich udzieliłi dla zestawu B.

Id grupy	Średnia wartość IRR w grupie	Liczba uczestników w grupie
0	0,603809	4
1	0,413378	12
2	0,424432	2
3	0,474043	9
4	-	1

Źródło: opracowanie własne.

7.3 Podsumowanie

W rozdziale dokonano oceny zaprojektowanej metody korzystając z dostępnych w literaturze metod. Do ewaluacji zaprojektowano eksperyment, wybrano dwa zestawy projektów oraz zaproszono dwie grupy studentów do udziału w badaniu.

Dla pierwszego zestawu (A), wielokryterialna semantyczna miara podobieństwa projektów uzyskuje lepsze wyniki niż tradycyjne metody słownikowe oraz miary semantyczne wykorzystujące hierarchię typów zarówno przy porównywaniu projektów, jak i układaniu rankingów. W rozdziale zademonstrowano, że miara osiąga wyniki lepsze niż miary bazowe, tym samym spełniono wymaganie WF.3 postawione w rozdziale 6.1. W przypadku zestawu B, zaprojektowana miara uzyskała większą zgodność z adnotatorami niż semantyczna miara bazowa. Obie niestety uzyskały niższy wynik niż miara słownikowa. Najczęstszym powodem obniżenia wyniku było błędnie zidentyfikowane podobieństwo lub jego brak dla wymiaru beneficjentów.

Zidentyfikowano następujące czynniki negatywnie wpływające na wynik ustalanego podobieństwa przez miarę TOPSIS, które należy uwzględnić w przyszłości:

- powiązania między wymiarami są zdefiniowane na wysokim poziomie, w przypadku specjalizacji danej kategorii tematycznej może zmieniać się grono odbiorców - ontologia zbyt ogólnie traktuje relacje między wymiarami,
- powiązania kategorii tematycznych oraz beneficjentów zostały zdefiniowane subiektywnie przez autora pracy - mogą być niezgodne z oceną uczestników badania,
- istnieje potrzeba umieszczania pewnych konceptów w wielu miejscach ontologii lub rozszerzenia jej o dodatkowe relacje,
- zestaw B, w którym miara TOPSIS uzyskała gorszy wynik, był przez większość uczestników wypełniany jako drugi, mogło to mieć negatywnie wpływ na identyfikowanie mniej oczywistego podobieństwa dla wymiaru beneficjentów.

Metody stosowane w literaturze do oceny miar semantycznych są niewystarczające w przypadku projektów BP. Zgodność adnotatorów była zdecydowanie niższa niż ta uzyskiwana w literaturze dla par słów. Miały na to wpływ dwa czynniki. Przede wszystkim losowy dobór próby sprawił, że w zbiorze testowym znalazło się niewiele projektów podobnych. Zrezygnowano z doboru celowego ponieważ byłby zbyt subiektywny, co mogłoby również negatywnie wpłynąć na wyniki. Drugim istotnym czynnikiem utrudniającym badania była 4 stopniowa skala podobieństwa oryginalnie stosowana przez badaczy. W przypadku słów można zdefiniować skrajne oceny jako synonimy i przeciwieństwa. Wartości środkowe świadczą o niskim bądź znaczącym podobieństwie. W przypadku opisów projektów trudno o bardzo podobne lub skrajnie różne projekty. Uczestnicy w trakcie prób z taką skalą nie korzystali z wartości skrajnych. Otrzymany wynik dla każdej pary świadczył o umiarkowanym podobieństwie. Zredukowana skala pozwoliła lepiej zidentyfikować podobieństwo, jednak wpłynęła na obniżenie bezwzględnych wartości podobieństwa.

Rozdział pozwolił osiągnąć ostatnie z wymagań WF.3, a podsumowanie wszystkich wymagań wraz z komentarzem dot. ich realizacji zawiera tabela 7.11. Pozytywne wyniki weryfikacji i walidacji pozwoliły na wykazanie tezy pracy: *zastosowanie semantycznego modelu opisu oraz wielowymiarowej semantycznej miary podobieństwa opisów projektów pozwoli automatycznie porównać alternatywy z uwzględnieniem istotnych dla decydenta wymiarów lepiej niż miary stosowane w literaturze.*

Tabela 7.11. Wymagania oraz metoda ich realizacji.

Id	Wymaganie dla miary podobieństwa	Realizacja
WF.1	Miara powinna pozwalać na porównywanie opisów projektów.	Miara porównuje zbiory konceptów pochodzących ze specjalnie przygotowanej ontologii, a jej budowa sprawia, że miara poprawnie porównuje projekty miejskie.
WF.2	Miara powinna uwzględniać wiele wymiarów opisu.	Miara uwzględnia wymiar kategorii oraz beneficjentów, ale ze względu na agregację wymiarów z użyciem zmodyfikowanej metody TOPSIS możliwe jest jej dalsze rozszerzanie o kolejne wymiary.
WF.3	Miara powinna pozwalać uzyskiwać wyniki porównania przynajmniej tak dobre jak miary bazowe znane w dziedzinie	Zaprojektowana miara spełnia to wymaganie, co zostało wykazane w tym rozdziale pracy.
WF.4	Zastosowana miara powinna działać zgodnie z intuicją człowieka lub w sposób zbliżony do tej intuicji.	Weryfikacja odbyła się z udziałem adnotatorów, a wyniki są porównywane z ich opiniami. Wyniki zaprezentowano w tym rozdziale.
WF.5	Metoda musi akceptować opisy projektów wyrażone w języku naturalnym.	Miara przetwarza opis tekstowy i zamienia go na zbiory konceptów reprezentujących znaczenie opisu.

Źródło: opracowanie własne.

Rozdział 8

Zakończenie

8.1 Podsumowanie rozprawy

Budżety partycypacyjne pokazują jak ogromne potrafi być zainteresowanie mieszkańców sprawami lokalnymi mimo kryzysu demokracji. Administracja publiczna nie jest jednak gotowa do interakcji z dużymi grupami mieszkańców. Analiza napływających wniosków do BP, uwag do planów zagospodarowania przestrzennego czy komentarzy do podejmowanych działań wymaga wsparcia ze strony systemów informatycznych. Bez narzędzi filtrujących, grupujących i klasyfikujących analiza komunikatów od mieszkańców staje się nieefektywna. Jednym ze sposobów usprawnienia procesu jest wykorzystanie narzędzi informatycznych, tzw. e-partycypacji. Obecnie na rynku brakuje rozwiązań, które wykraczałyby poza proste tworzenie list do głosowania, prezentowanie projektów czy liczenie głosów. Narzędzia wspomagania decyzji występują w literaturze, ale ze względu na poziom zaawansowania wykluczają cyfrowo wielu uczestników lub nie budzą zaufania ze względu na niezrozumiały lub nieznyany sposób działania. Przedmiotem pracy jest opracowanie metody wsparcia systemów e-demokracji w powszechnie znany oraz akceptowany przez społeczeństwo sposób.

Celem głównym pracy było: opracowanie semantycznej, wielowymiarowej miary podobieństwa opisów projektów miejskich. Zaprojektowana miara imituje zachowanie człowieka, który podejmując decyzję wykorzystuje kilka atrybutów. Z tego względu rozwiązanie uwzględniło wiele wymiarów. Dla ułatwienia oceny jakości miary wybrano dwa najważniejsze wymiary: opis projektu i beneficjentów. Przygotowano miarę hybrydową łączącą rozwiązanie działające na podstawie najkrótszej ścieżki w grafie oraz części wspólnej zbioru etykiet. Pierwsza z miar została wykorzystana dla wymiaru kategorii. Koncepty opisujące ten atrybut w ontologii tworzą taksonomię, a odległości między nimi odpowiadają ich podobieństwu. Inaczej

jest w przypadku grup potencjalnych beneficjentów. Tutaj koncepty opisują rozłączne grupy społeczne. Oba wymiary zostały zgrupowane z użyciem zmodyfikowanej techniki TOPSIS.

Z automatycznego porównywania projektów mogą skorzystać również organizatorzy procesu na etapie przyjmowania zgłoszeń i kierowania ich do odpowiednich jednostek do oceny merytorycznej. Twórcy inicjatyw i organizatorzy mogą skorzystać wykrywając zbliżone wnioski na etapie zgłaszania się do procesu. Pozwoli to grupować aktywistów dookoła podobnych inicjatyw. Zamiast konkurować będą mogli współpracować. Cel główny pracy został zrealizowany poprzez osiągnięcie celów szczegółowych:

Ustalenie istotnych dla decydenta wymiarów opisujących projekt miejski. Dla ustalenia istotnych wymiarów przebadano listy do głosowania oraz regulaminy w 69 polskich miastach, łącznie 80 procesów BP. Otrzymany wynik skonfrontowano z ekspertami oraz entuzjastami w trakcie warsztatu przy konferencji „Cities of change”. Ustalono następującą listę atrybutów niezbędnych do opisu projektu BP: tytuł, autor, szczegółowy opis, lokalizacja, opis beneficjenta, koszt i przyszłe koszty. W analizowanych przypadkach oraz w trakcie warsztatów nie odnotowano zainteresowania wskaźnikami o charakterze ekonomicznym.

Opracowanie ontologii opisującej projekty miejskie. Cel osiągnięto poprzez zbudowanie ontologii posiadającej koncepty reprezentujące tematykę oraz beneficjentów projektów BP. Jej konstrukcja odbyła się zgodnie z metodyką (Noy i McGuinness, 2001). Najważniejszy etap, tworzenia hierarchii konceptów, przebiegał w trzech krokach. Najpierw, ustalono najbardziej ogólne koncepty, do ich wyboru posłużono się ustawą o samorządzie gminnym z dnia 8 marca 1990 r. (Dz.U.2013.0.594). Konceptom przypisano słowa kluczowe najczęściej występujące w danych historycznych. Słowa przyporządkowywano kategoriom i stworzono hierarchię konceptów. W trzecim kroku rozszerzono każdą z gałęzi przy użyciu semantycznej bazy danych - SłowoSieci. Dodatkowo zaproponowano mechanizm automatycznego uzupełniania ontologii na wypadek zgłoszenia zupełnie nowych projektów.

Opracowanie metody semantycznego indeksowania opisów projektów miejskich.

Wynikowa metoda to zbiór kroków przekształcający opis tekstowy projektu na listę konceptów ontologii. Jest to niezbędna procedura ponieważ najważniejsze informacje o inwestycji miejskiej w BP są opisane tekstem. Korzystając ze znanych technik, jak oczyszczanie tekstu, lematyzacja czy eliminacja poprzez listę słów zabronionych otrzy-

ujemy listę słów kluczowych. Z takiej listy wybrano rzeczowniki i dla każdego z nich przeszukano ontologię w celu odnalezienia dopasowania słowa kluczowego. Jeżeli takie dopasowanie wystąpiło, to koncept trafiał na listę wynikową. Tak powstała lista może posłużyć w kolejnym kroku do ustalenia podobieństwa opisów projektów.

Opracowanie metody automatycznego rekomendowania opisów projektów miejskich. To rozwiązanie wspierające decydenta w procesie BP. Dzięki mierze podobieństwa, gdy uczestnik wybierze pierwszy interesujący go projekt, możliwe jest porównanie go z pozostałymi w zbiorze i uszeregowanie ich od najbardziej do najmniej podobnego.

Korzystając z miary podobieństwa obliczono jej wartość dla zindeksowanych projektów wyszukując te najbardziej podobne. Otrzymany wynik po posortowaniu stanowił listę dla rekomendacji projektów podobnych.

Osiągnięte rezultaty pozwoliły wykazać postawioną na początku pracy tezę: *zastosowanie semantycznego modelu opisu oraz wielowymiarowej semantycznej miary podobieństwa opisów projektów pozwoli automatycznie porównywać alternatywy z uwzględnieniem istotnych dla decydenta wymiarów lepiej niż miary stosowane w literaturze.*

W celu weryfikacji tezy przeprowadzono eksperyment z udziałem adnotatorów. Wyniki poddano analizie pod kątem zgodności miary podobieństwa z opiniami uczestników badania oraz zbadano możliwości generowania rankingów z użyciem miary semantycznej. W przypadkach, gdy występowało rzeczywiste podobieństwo zaprojektowana miara uzyskała lepszy rezultat niż miary bazowe.

8.2 Najważniejsze rezultaty pracy

W pracy przedstawiono nową metodę wielokryterialnego porównywania semantycznego projektów miejskich. Metoda należy do grupy hybrydowych, łączy w sobie cechy miar długości ścieżki opracowanych przez Rada i in. oraz części wspólnej zbioru Jaccarda. Według aktualnej wiedzy autora jest to prawdopodobnie pierwsza miara hybrydowa, która aplikuje różne metody pomiaru podobieństwa w zależności od charakteru badanej cechy. Wymiary agregowane są zmodyfikowaną miarą TOPSIS, w której wzorcowym projektem jest rzeczywisty obiekt, a nie sztuczny, idealny przypadek. Takie podejście pozwala łatwo rozszerzać miarę o kolejne wymiary, np. koszt, lokalizację wykorzystując tradycyjne miary odległości. Możliwe jest też dalsze rozszerzanie miary o nowe typy relacji w bazie wiedzy. Praca poszerza też wiedzę na temat BP.

Analiza przypadku pozwoliła zidentyfikować najważniejsze elementy opisu projektu zgłaszanego do BP oraz istniejące metody głosowania. Ujawniła też słabe strony regulaminów polskich BP. Informacje posłużyły zbudowaniu pierwszej ontologii reprezentującej kategorie oraz beneficjentów projektów BP. Praca odpowiada też na ważne dla sektora e-administracji pytanie: „czy metody wspomaganie decyzji są kompatybilne z zasadami wyboru demokratycznego?”. Jest to możliwe pod warunkiem spełnienia wymagania powszechnego dostępu. Rozwiązanie musi być proste w obsłudze i godne zaufania, czyli łatwe do zrozumienia. Jednym z rozwiązań wspomagających decydenta, które spełnia oba wymagania są rekomendacje. Rozwiązanie to szeroko stosowane w sklepach internetowych oraz systemach dostarczania treści nie zostało jeszcze wykorzystane w kontekście partycypacji. Kontekst wymusza zastosowanie metody wykorzystującej aktualną wiedzę systemu, czyli np. aktualnie przeglądany opis projektu.

8.3 Kierunki rozwoju

Partycypacja społeczna to nowa metoda zarządzania miastem z udziałem mieszkańców. BP spopularyzował to podejście a jego „plebiscytowy” charakter zjednoczył uczestników dookoła wielu inicjatyw. Zarówno urzędnicy, jak i mieszkańcy muszą się przekonać, że angażowanie się w taki proces pozwala podejmować decyzję lepiej niż w tradycyjny sposób. To wymaga wielu prac nad metodami wsparcia decydentów, organizatorów oraz ewaluacji podjętych decyzji.

W pracy przedstawiono mechanizm wspomagający decydenta w porównywaniu inwestycji miejskich. Wyniki można zastosować na wielu etapach BP, nawet tych niewymienionych w pracy, między innymi do:

- szacowania i weryfikacji kosztów projektów pomiędzy kolejnymi edycjami oraz miastami,
- analizy lokalizacji inwestycji pod kątem własności gruntu, zbieżności miejsca z podobnymi projektami lub względem innych, istotnych obiektów, np. szpitale, szkoły itd.
- wsparcia uczestników na etapie tworzenia wniosków poprzez analizę przypadków podobnych w danych historycznych oraz pochodzących z innych miast. Uczestnik będzie mógł uzupełnić opis o istotne dla danego projektu informacje.

W pracy przytoczono przykłady niegospodarności w ramach BP. To szczególnie obszar, w którym metody porównywania projektów mogłyby odgrywać istotną rolę. Wymagałoby to uwzględnienia dodatkowych wymiarów w metodzie, takich jak lokalizacja, szacowany oraz

przyszły koszt. Takie rozszerzenie zostało omówione w pracy. Warto rozważyć jednak rozszerzenie ontologii oraz metody o dodatkowe wymiary związane z ograniczeniami lokalizacji na obszarach miejskich oraz umiejscowienia względem innych obiektów, co pozwoli uniknąć nagromadzenia projektów danego typu na jednym obszarze miasta.

Wraz z rozszerzaniem liczby wymiarów metody pojawi się problem odpowiedniego doboru wag dla każdego z nich. Ich wartości są specyficzne dla poszczególnych uczestników głosowania lub ustalane ogólnie w przypadku wykorzystania metody przez urzędników.

Istotnym kierunkiem rozwoju jest również rozbudowa ontologii opisujących zagadnienia partycypacji o kolejne relacje, takie jak: jest częścią, używana przez, jest przeciwieństwem. Przydatność tych relacji wykracza poza dziedzinę BP. Warto zwrócić uwagę, że wspomagając procesy partycypacji, choćby narzędziami komunikacji online, zwiększamy znacząco zainteresowanie i liczbę uczestników wspólnego dyskursu. O ile na tradycyjne spotkania konsultacyjne przychodzi od kilkunastu do kilkudziesięciu zainteresowanych, to w internetowych konsultacjach biorą udział setki lub tysiące użytkowników. W przypadku BP nie jest to problemem, ponieważ ostateczny wynik procesu jest łatwy w interpretacji - liczba projektów i głosów. Organizatorzy pozostałych konsultacji, np. planów zagospodarowania przestrzennego, polityki transportowej, rewitalizacji muszą analizować wypowiedzi mieszkańców. Mechanizmy grupowania tekstów, wykrywania wydzźwięku czy relacji między wypowiedziami, ułatwi pracę urzędników i pozwoli szerszej konsultować lokalne problemy.

Wszelkie prace związane ze wspomaganiem systemów e-partycypacji należy prowadzić z uwzględnieniem i poszanowaniem zasady powszechnego dostępu. W dziedzinie informatyki nadal brakuje jasnych wytycznych oraz standardów odnośnie budowy takich rozwiązań. Nawet dobrze znane i powszechnie używane rozwiązania technologiczne mogą powodować barierę i wykluczać osoby z procesu. Zbierając doświadczenie w trakcie pisania pracy, ale również realizując projekt badawczy Geoplan autor przekonał się, że każde rozwiązanie musi poza weryfikacją poprawności działania zostać skonfrontowane z uczestnikami życia publicznego. Dlatego ważnym i pilnym z punktu widzenia systemów e-partycypacji i e-demokracji jest stworzenie dobrych praktyk analogicznych do tych dla osób niepełnosprawnych - Web Content Accessibility Guidelines (WCAG). Badanie użyteczności systemów informatycznych zgodnie ze wskazówkami WCAG stało się praktycznie standardem w systemach komercyjnych. Osoby pracujące na specjalnych stanowiskach dbają o pozytywne doświadczenia użytkownika, korzystającego z danego rozwiązania technicznego. W systemach e-demokracji trzeba zadbać, podobnie jak w WCAG, o: zgodność rozwiązania z percepcją odbiorcy, funkcjonalność, zrozu-

miałość i rzetelność.

Dodatek A

Pary projektów podobnych

Tabela A.1. Lista projektów podobnych wyznaczona na podstawie eksperymentu, zestaw A.

Projekt A	Projekt B	Liczba osób za podobieństwem	Liczba osób za brakiem podobieństwa
2017.25	2017.65	27	5
2017.6	2017.118	20	12
2017.86	2017.118	23	9
2017.118	2017.97	20	12
2017.5	2017.97	18	14
2017.5	2017.65	26	6
2017.32	2017.119	23	9
2017.65	2017.118	22	10
2017.65	2017.97	30	2
2017.23	2017.122	23	9
2017.5	2017.42	22	10
2017.25	2017.118	18	14
2017.25	2017.42	20	12
2017.62	2017.118	19	13
2017.6	2017.62	27	5
2017.25	2017.97	22	10
2017.5	2017.118	23	9
2017.42	2017.118	27	5
2017.42	2017.86	26	6

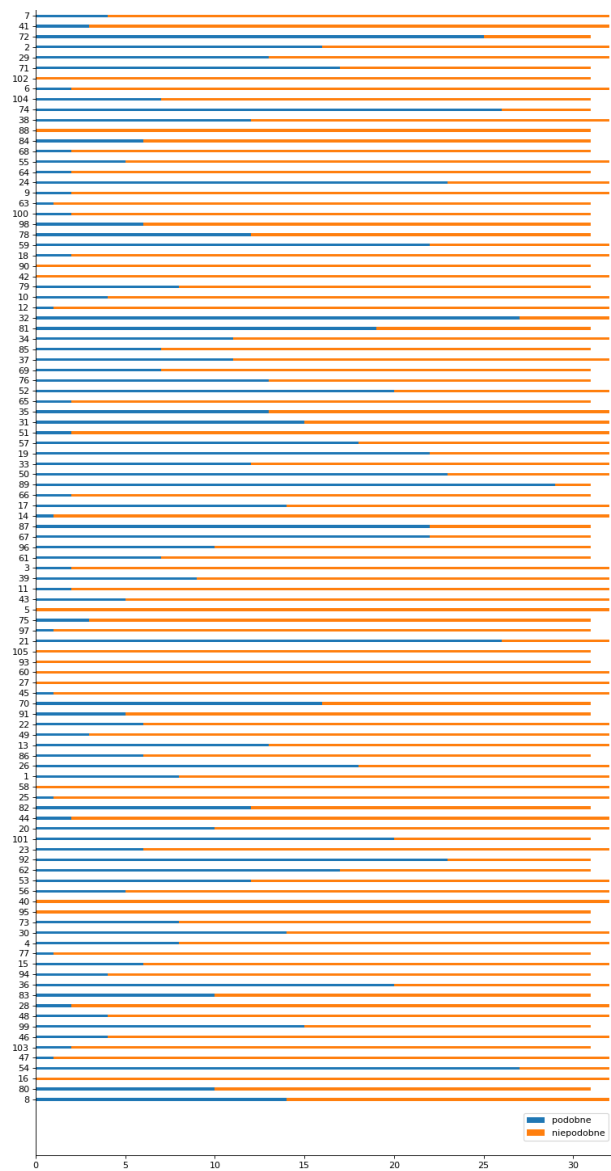
Tabela A.2. Lista projektów podobnych wyznaczona na podstawie eksperymentu, zestaw B.

Projekt A	Projekt B	Liczba osób za podobieństwem	Liczba osób za brakiem podobieństwa
2017.15	2017.60	27	2
2017.60	2017.61	29	0
2017.2	2017.28	17	12
2017.22	2017.72	21	8
2017.2	2017.95	22	7
2017.35	2017.95	26	3
2017.61	2017.65	27	2
2017.60	2017.65	25	4
2017.65	2017.72	19	10
2017.15	2017.75	26	3
2017.22	2017.61	19	10
2017.22	2017.65	21	8
2017.15	2017.61	28	1
2017.60	2017.72	17	12
2017.60	2017.75	22	7
2017.61	2017.75	23	6
2017.22	2017.60	21	8

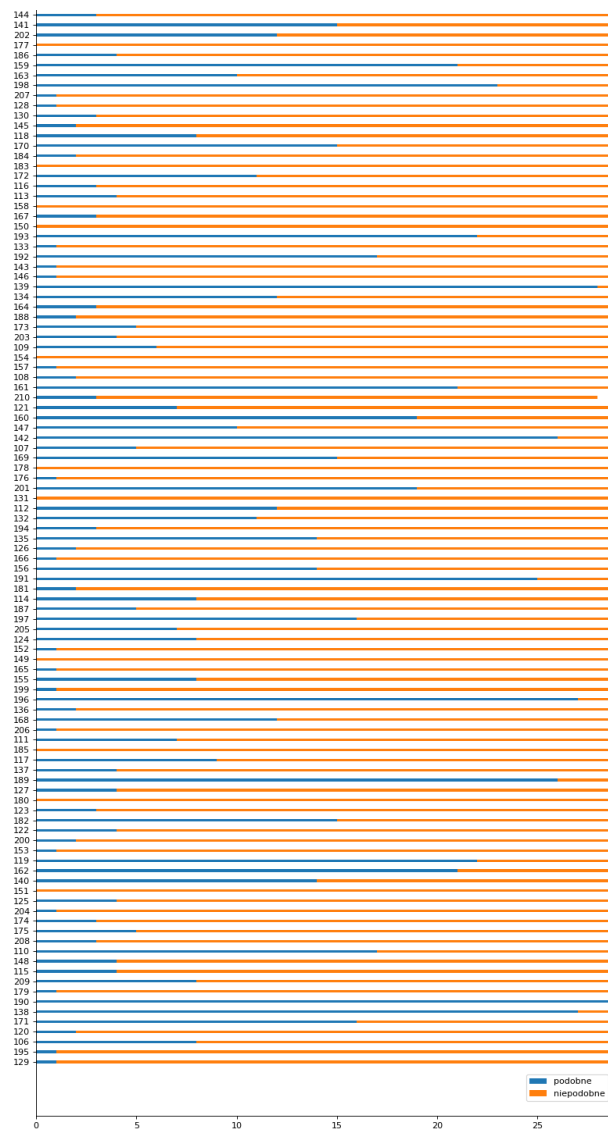
Dodatek B

Zgodność odpowiedzi adnotatorów

Rysunki B.1a oraz B.1b przedstawiają proporcje adnotatorów opowiadających się za każdą z możliwych opcji dla każdej pary projektów. Dla obu zestawów widać wyraźną dysproporcję między głosami za podobieństwem (kolor niebieski) a brakiem podobieństwa danej pary projektów (kolor pomarańczowy).



(a) Zestaw A



(b) Zestaw B

Rysunek B.1. Wyniki pracy adnotatorów, liczba głosów za podobieństwem i brakiem podobieństwa danej pary projektów, zestaw A i B. Źródło: opracowanie własne.

Dodatek C

Szczegółowe wyniki badania wzajemnej zgodności

Rozdział prezentuje szczegółowe wyniki badania zgodności adnotatorów. Badanie zostało przeprowadzone na dwóch grupach studentów Wydziału Informatyki i Gospodarki Elektronicznej Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, łącznie 32 osoby. Zadaniem każdego uczestnika było określenie, czy prezentowana para projektów jest podobna czy niepodobna. Każdy uczestnik realizował zadanie samodzielnie z wykorzystaniem specjalnie do tego przygotowanej aplikacji. Przed rozpoczęciem pracy prowadzący eksperyment przedstawił wytyczne składające się z 4 punktów:

- Projekty są podobne, gdy dotyczą zbliżonych problemów lub gdy ich beneficjentami są pokrewne grupy społeczne.
- Lokalizacja projektów w mieście nie ma znaczenia. Zakładamy, że wszystkie projekty dotyczą Twojej okolicy.
- Długość opisu projektu nie ma znaczenia.
- Parę projektów możesz ocenić jako niepodobną lub podobną.

Eksperyment był wzorowany na pracach Rubenstein i Goodenough (Rubenstein i Goodenough, 1965) oraz Miller i in. (Miller i Charls, 1991) badających semantyczne podobieństwo słów. Ich metodyka musiała zostać dostosowana do oceny tekstów, np. poprzez redukcję skali do dwóch wartości. Dokładny opis eksperymentu znajduje się w rozdziale 7.1.

Do pomiaru wzajemnej zgodności uczestników badania wykorzystano współczynnik Kappy Cohena (Hallgren, 2012). Wartość Kappa według Landis i Koch przyjmuje następujące

wartości dla poszczególnych poziomów zgodności (Artstein i Poesio, 2008):

1. 1,0 - 0,8 - idealna,
2. 0,8 - 0,6 - istotna,
3. 0,6 - 0,4 - umiarkowana,
4. 0,4 - 0,2 - rzetelna, sprawiedliwa,
5. 0,2 - 0,0 - niewielka
6. 0,0 - ... - słaba

Tabele C.1 oraz C.2 przedstawiają szczegółowe wyniki dla każdego z uczestników badania. Pierwsza kolumna to fragment identyfikatora uczestnika. Druga z kolumn, o nagłówku adnotatorzy, to wartość Kappa obliczona jako średnia z porównań wybranego uczestnika z wszystkimi pozostałymi. Kolejne kolumny: $Cos(X, Y)$, $Rada$, $TOPSIS$ to porównanie wyniku otrzymanego przez dany algorytm i uczestnika.

Niska zgodność wzajemna uczestników jest spowodowana kilkoma czynnikami:

- Zredukowano skalę podobieństwa, którą dysponowali uczestnicy w trakcie eksperymentu. Każdy musiał określić, czy uznaje projekty za podobne lub niepodobne. Takie rozwiązanie zostało zastosowane w celu przeciwdziałania uśrednieniu wyniku. W trakcie eksperymentów z 4-stopniową skalą uczestnicy nie korzystali z skrajnych miar w obawie przed błędną odpowiedzią lub w oczekiwaniu na jeszcze bardziej podobną parę. Dla takiej skali, projekty przejawiające minimalne podobieństwo otrzymywały ocenę 3, a takie, które nie miały oczywistych powiązań np. przez wspólne słowo kluczowe, otrzymywały ocenę 2. W takiej sytuacji zgodność byłaby większa, ale celem badania było ustalenie rzeczywistego podobieństwa między projektami.
- Losowy dobór próby - w zestawach było niewiele bardzo podobnych projektów, co w połączeniu ze zredukowaną skalą obniżyło wynik zgodności.
- Uczestnicy mogli mieć kłopot z określeniem podobieństwa między projektami. Zgodnie z wytycznymi mieli uwzględnić przynajmniej dwa wymiary: kategorię oraz beneficjentów. Pierwszy wymiar najczęściej był wymieniony jawnie, drugi uczestnicy często musieli wywnioskować na podstawie treści opisu projektu. Na zgodność wyniku miała wpływ: zgodność wnioskowania na temat beneficjentów oraz zgodność wag dla każdego z wymiarów.

Tabela C.1. Średnia wartość Kappy Cohena dla każdego z uczestników badania z pozostałymi adnotatorami oraz wartość miary Kappa Cohen danego uczestnika z wynikami otrzymanymi z miary cosinusa, Rada, TOPSIS dla zestawu A.

Uczestnik	Adnotatorzy	$Cos(X,Y)$	Rada	TOPSIS
ff06	0,3186	0,0662	0,0551	0,1037
fe69	0,3464	0,1014	0,1729	0,2857
ed69	0,2905	0,0737	0,1217	0,1874
e9dc	0,3315	0,0433	0,0997	0,1898
e9c9	0,3904	0,1114	0,2114	0,3703
dbb2	0,2183	0,0130	0,3004	0,2252
d95f	0,1881	0,4275	0,0520	0,0288
d111	0,3784	0,0968	0,0408	0,1193
c18b	0,4365	0,0968	0,0785	0,1697
bbf6	0,2424	0,0541	-0,0674	-0,0452
adca	0,2432	0,2241	0,1045	0,0506
ada2	0,3497	0,0968	0,2289	0,4213
98fa	0,3590	0,0886	0,0022	0,0448
7a37	0,2909	0,0187	0,0377	0,2326
77fe	0,3583	0,1062	0,0794	0,1463
6055	0,2849	0,0566	0,0530	0,1026
5dac	0,3103	0,0848	0,0958	0,0815
5820	0,3020	0,0848	0,1712	0,1298
4ba2	0,1760	0,0374	0,1738	0,2654
4b46	0,3402	0,0926	0,1720	0,2057
4933	0,3713	0,1365	0,0257	0,1653
3d13	0,2591	0,0718	0,2826	0,2192
35cc	0,3507	0,1170	0,1555	0,2814
283f	0,3007	0,1170	0,1930	0,2281
2574	0,3700	0,0813	0,0765	0,2604
21c9	0,3902	0,0566	0,0530	0,1453
1fb4	0,1489	0,6580	-0,0021	0,0066
1e31	0,2031	0,0106	0,1482	0,1137
178c	0,3422	0,0403	0,1816	0,2454
1360	0,2452	0,1525	0,0642	0,1967
08c7	0,2084	0,0374	0,0283	0,1852
05a0	0,3123	0,0926	0,2097	0,2553
Śr	0,3018	0,1108	0,1125	0,1756

Źródło: opracowanie własne.

Tabela C.2. Średnia wartość Kappy Cohena dla każdego z uczestników badania z pozostałymi adnotatorami oraz wartość miary Kappa Cohen danego uczestnika z wynikami otrzymanymi z miary cosinusa, Rada, TOPSIS dla zestawu B.

Uczestnik	Adnotatorzy	$Cos(X, Y)$	Rada	TOPSIS
f69f	0,4155	0,2110	-0,0735	0,1295
f204	0,3059	0,1929	0,0628	0,0917
ca89	0,3246	0,1123	0,0276	0,1633
c9e5	0,3822	0,3478	-0,0259	0,0996
c6fb	0,4287	0,2037	-0,0254	0,0670
c50a	0,4291	0,2311	-0,0694	0,0811
c039	0,1956	0,2068	-0,0298	0,1502
b777	0,3557	0,3259	0,0253	0,1250
ae97	0,2279	0,0552	0,0768	0,0680
ad9d	0,3827	0,1931	-0,0367	0,1379
87d4	0,3532	0,1554	0,0042	0,0912
825a	0,4313	0,3620	-0,0336	0,1569
7040	0,4871	0,2528	0,0320	0,1771
6d4d	0,3027	0,2127	-0,0691	0,1037
6b87	0,3492	0,3478	-0,0259	0,0996
6215	0,3336	0,1368	-0,0055	0,1273
5e6d	0,4247	0,2421	-0,0493	0,0986
5d89	0,4105	0,2857	-0,0533	0,1054
5cd9	0,4034	0,1550	0,0635	0,1170
55dc	0,4180	0,1729	0,0131	0,2066
3b5c	0,3269	0,1643	0,0756	0,0394
33ec	0,3574	0,2018	0,0156	0,1121
2f17	0,3808	0,1566	-0,0733	0,1634
232a	0,4587	0,2795	0,0826	0,1095
1e40	0,4463	0,2410	-0,0375	0,1634
1c0f	0,4345	0,1693	0,0080	0,1659
1852	0,4367	0,1200	0,0650	0,3057
16e9	0,1849	0,0587	-0,0530	0,1622
Śr	0,3710	0,2069	-0,0039	0,1292

Źródło: opracowanie własne.

Dodatek D

Wyniki grupowania użytkowników

Rozdział przedstawia próbę pogrupowania uczestników badania tak, aby wzajemna zgodność w grupie była większa niż średnia dla całej grupy. Znacznie większe wartości Kappa w grupach mogłyby świadczyć o pewnych predyspozycjach uczestników i istnieniu kilku punktów widzenia na podobieństwo projektów.

Grupowania dokonano z użyciem algorytmu K-Means, dla różnych wartości k : od 2 do 9. Wyniki dla poszczególnych k , oraz wartości zgodności w grupach prezentuje tabela D.1 oraz D.2.

Niektóre grupy osiągały istotny poziom zbieżności ($>0,6$) - dotyczy to głównie mało licznych grup dla zestawu B. W tych przypadkach liczność grup wynosiła od 2 do 4 osób (to jednak zbyt mało, żeby wynik grupy uznać za istotny statystycznie).

Dla poszczególnych zestawów wybrano liczne grupy z wynikiem wzajemnej zgodności wyższym niż dla całego zestawu. W przypadku zestawu A, wybrano grupę 1 przy $k=4$, przy czym wzajemna zgodność uczestników grupy to 0,39714 przy liczności 15. Szczegółowe wyniki prezentuje tabela D.3. Dla zestawu B wybrano grupę 1 przy $k=5$, w której wzajemna zgodność to 0,413378 (liczność 12 osób). Szczegółowy wynik prezentuje tabela D.4. W przypadku pierwszego zestawu, metoda TOPSIS nadal jest wyraźnie lepsza od pozostałych. Dla drugiego zestawu uplasowała się na drugim miejscu.

Tabela D.1. Wyniki grupowania uczestników badania zestaw A.

K	Id grupy	Średnia wartość IRR	Liczba uczestników w grupie
2	0	0,270892	15
	1	0,398849	17
3	0	0,363808	9
	1	0,387116	13
	2	0,255748	10
4	0	0,377416	3
	1	0,39714	15
	2	0,275815	8
	3	0,384475	6
5	0	0,258409	8
	1	0,500997	4
	2	0,358675	8
	3	0,473661	8
	4	0,380153	4
6	0	0,349413	7
	1	0,476412	3
	2	0,281027	8
	3	0,470838	5
	4	0,453338	8
	5	-	1
7	0	0,47155	7
	1	0,366957	8
	2	0,287731	7
	3	0,439379	7
	4	-	1
	5	-	1
	6	-	1
8	0	0,476644	6
	1	0,457711	4
	2	0,414604	4
	3	-	1
	4	0,280258	6
	5	0,422336	7
	6	0,377416	3
	7	-	1
9	0	0,389966	8
	1	0,457481	9
	2	-	1
	3	0,25596	5
	4	0,570937	3
	5	0,471698	2
	6	-	1
	7	0,5	2
	8	-	1

Źródło: opracowanie własne.

Tabela D.2. Wyniki grupowania uczestników badania zestaw B.

K	Id grupy	Średnia wartość IRR w grupie	Liczba uczestników w grupie
2	0	0,413367	12
	1	0,425445	16
3	0	0,400019	18
	1	0,490182	9
	2	-	1
4	0	-	1
	1	0,430856	13
	2	0,383508	3
	3	0,47723	11
5	0	0,603809	4
	1	0,413378	12
	2	0,424432	2
	3	0,474043	9
	4	-	1
6	0	0,476133	10
	1	0,432966	12
	2	-	1
	3	-	1
	4	-	1
	5	0,640693	3
7	0	0,633395	2
	1	0,545894	7
	2	0,415841	4
	3	0,414347	11
	4	-	1
	5	-	1
	6	0,563054	2
8	0	-	1
	1	0,407426	11
	2	0,563975	3
	3	-	1
	4	0,524717	5
	5	0,61686	3
	6	0,563054	2
	7	0,592826	2
9	0	0,640693	3
	1	0,443597	5
	2	0,633395	2
	3	0,612454	4
	4	0,397224	7
	5	0,531592	4
	6	-	1
	7	-	1
	8	-	1

Źródło: opracowanie własne.

Tabela D.3. Wzajemna zgodność adnotatorów oraz badanych miar w grupie 1 dla k = 4, zestaw A.

Uczestnik	Adnotatorzy	$Cos(X, Y)$	Rada	TOPSIS
ff06	0,3903	0,0662	0,0551	0,1037
e9dc	0,3561	0,0433	0,0997	0,1898
d111	0,4384	0,0968	0,0408	0,1193
c18b	0,5226	0,0968	0,0785	0,1697
bbf6	0,3230	0,0541	-0,0674	-0,0452
98fa	0,4406	0,0886	0,0022	0,0448
7a37	0,3406	0,0187	0,0377	0,2326
5dac	0,3350	0,0848	0,0958	0,0815
5820	0,3718	0,0848	0,1712	0,1298
4b46	0,3950	0,0926	0,1720	0,2057
4933	0,4571	0,1365	0,0257	0,1653
3d13	0,3099	0,0718	0,2826	0,2192
35cc	0,3972	0,1170	0,1555	0,2814
2574	0,4261	0,0813	0,0765	0,2604
21c9	0,4533	0,0566	0,0530	0,1453
Średnia	0,39714007	0,07932999	0,08525567	0,15354938

Źródło: opracowanie własne.

Tabela D.4. Wzajemna zgodność adnotatorów oraz badanych miar w grupie 1 dla k = 5, zestaw B.

Uczestnik	Adnotatorzy	$Cos(X, Y)$	Rada	TOPSIS
c9e5	0,4705	0,3478	-0,0259	0,0996
c6fb	0,4717	0,2037	-0,0254	0,0670
c039	0,2713	0,2068	-0,0298	0,1502
b777	0,4604	0,3259	0,0253	0,1250
825a	0,5034	0,3620	-0,0336	0,1569
6d4d	0,3862	0,2127	-0,0691	0,1037
6b87	0,4097	0,3478	-0,0259	0,0996
5d89	0,4218	0,2857	-0,0533	0,1054
3b5c	0,3243	0,1643	0,0756	0,0394
33ec	0,3656	0,2018	0,0156	0,1121
2f17	0,4083	0,1566	-0,0733	0,1634
1e40	0,4673	0,2410	-0,0375	0,1634
Średnia	0,4133781	0,25467139	-0,02143017	0,11547926

Źródło: opracowanie własne.

Dodatek E

Analiza wyników głosowania rzeczywistego procesu BP

Dzięki uprzejmości Urzędu Miasta Łodzi, przeprowadzono analizę anonimowych wyników głosowania w BP na 2016 rok. Wnioski płynące z badania potwierdzają niską zgodność adnotatorów. Ponadto wskazują na słabość obecnej ordynacji, która prowadzi do zagrożeń w postaci zniechęcenia uczestników do dalszego angażowania się lub niesprawiedliwego społecznie podziału środków.

Łódzki BP jest jednym największym w Polsce, przez 5 lat setki tysięcy mieszkańców rozdysonowało 150 milionów zł. Jest to również bardzo otwarty i transparentny proces: budżet ma dedykowaną stronę, na której zamieszczane są wszystkie informacje na temat składanych projektów oraz wyniki przeprowadzanych przez miasto analiz. Mieszkańcy mogą głosować na kartach lub przez Internet. Budżet jest podzielony na projekty miejskie oraz lokalne, zaś każdy z uczestników wybiera 5 projektów ogólnomiejskich oraz 5 lokalnych. W analizowanej edycji mieszkańcy głosowali na projekty lokalne zgodnie z dzielnicą zamieszkania. Łódź poddaje pod głosowanie wszystkie wnioski spełniające podstawowe kryteria oceny. W otrzymanych danych zidentyfikowano następującą liczbę projektów w podziale na dzielnice: Bałuty 188; Polesie 121; Górna 120; Widzew 111; Śródmieście 44 oraz 167 projektów ogólnomiejskich.

Ewaluacja procesu, dokonana przez organizatorów, wykazała, że uczestnicy najczęściej zapoznawali się z od 21 do 30 wnioskami (33,64 % uczestników), zaś 22,73% uczestników zapoznało się z od 11 do 20 projektów (Łodzi, 2016).

Poniżej przytoczono wyniki analizy głosów oddanych na projekty w 3 kategoriach:

- ogólnomiejskie - projekty służące wszystkim mieszkańcom Łodzi,

- Bałuty - największa dzielnica, w której uczestnicy wybierali 5 z 188 projektów, a suma pojedynczych głosów to prawie 130 tys.,
- Polesie - dzielnica o największej zgodności preferencji odnośnie zgłoszonych projektów.

Rozkład głosów na poszczególne projekty w wyżej wymienionych kategoriach przedstawia rysunek E.1. Na każdym z wykresów można zauważyć zdecydowanych liderów z większą niż przeciętnie liczbą głosów. Według zasad głosowania większościowego to właśnie te inwestycje zostaną zrealizowane w kolejnym roku.

Niestety nie prowadzi to do konsensusu w kwestii idealnego budżetu partycypacyjnego dla miasta. Mieszkańcy wyrażają swoje preferencje nie myśląc o budżecie jako całości, o jego zrównoważeniu czy sprawiedliwości społecznej.

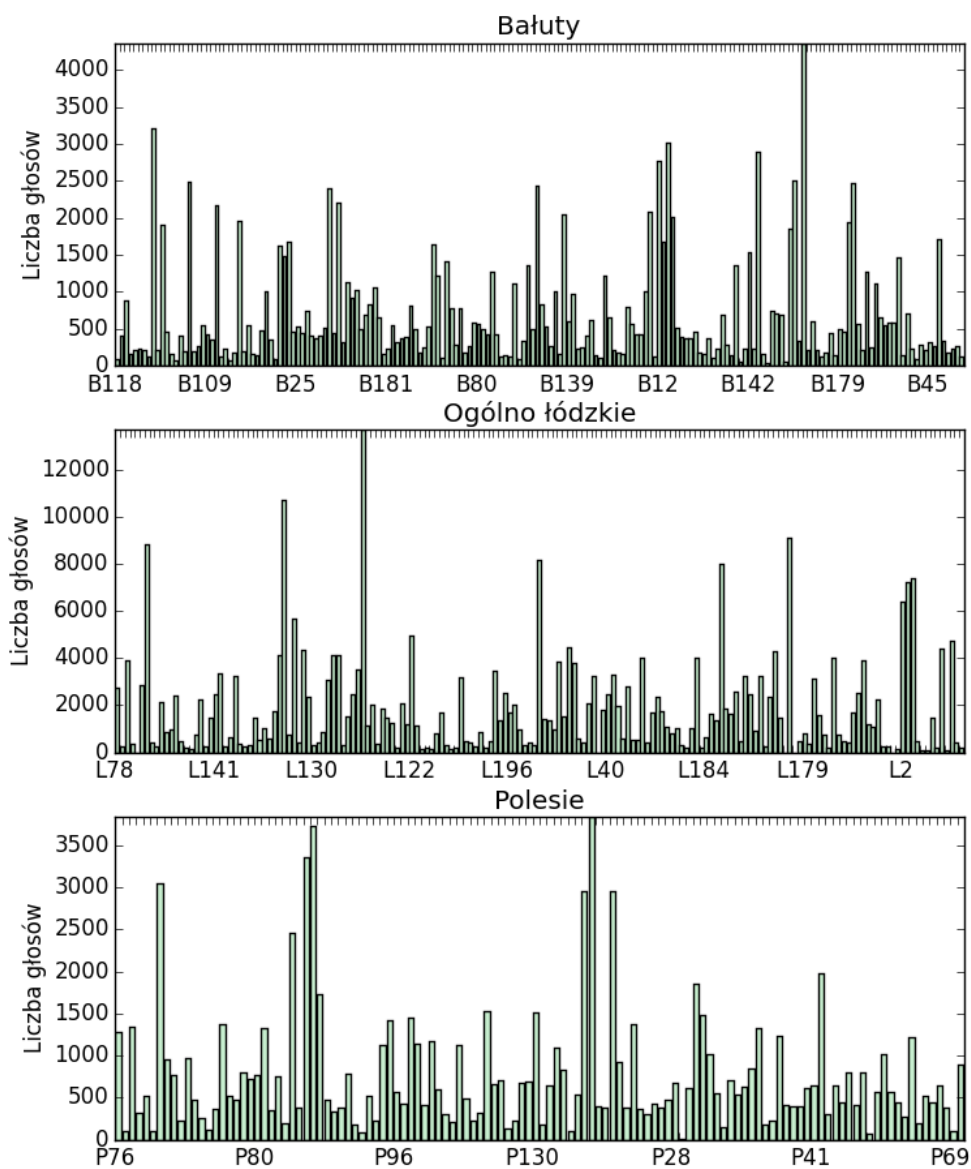
Analizując wyniki, w pracy przeliczono głosy dla wybranych kategorii projektów zliczając liczbę osób, które wybrały ten sam zestaw projektów. Są to grupy osób, które wskazały taki sam zbiór projektów istotnych z własnej perspektywy, czyli dających korzyści grupom społecznym, do których należy decydent. Wyniki dla najpopularniejszych 200 zestawów prezentuje rysunek E.2. Z wyłączeniem pierwszych kilkudziesięciu zestawów pozostałe popierały jedna lub dwie osoby, a takich przypadków było: 12573 - ogólnomiejskie, 40958 - Bałuty, 8590 - Polesie.

Problem rozbieżności opinii oraz rozproszenia głosów ma negatywny wpływ na motywację do udziału w BP (problem rozproszenia głosów ilustruje wykres na rysunku E.3). Każdego z uczestników głosowania zakwalifikowano do jednej z trzech grup:

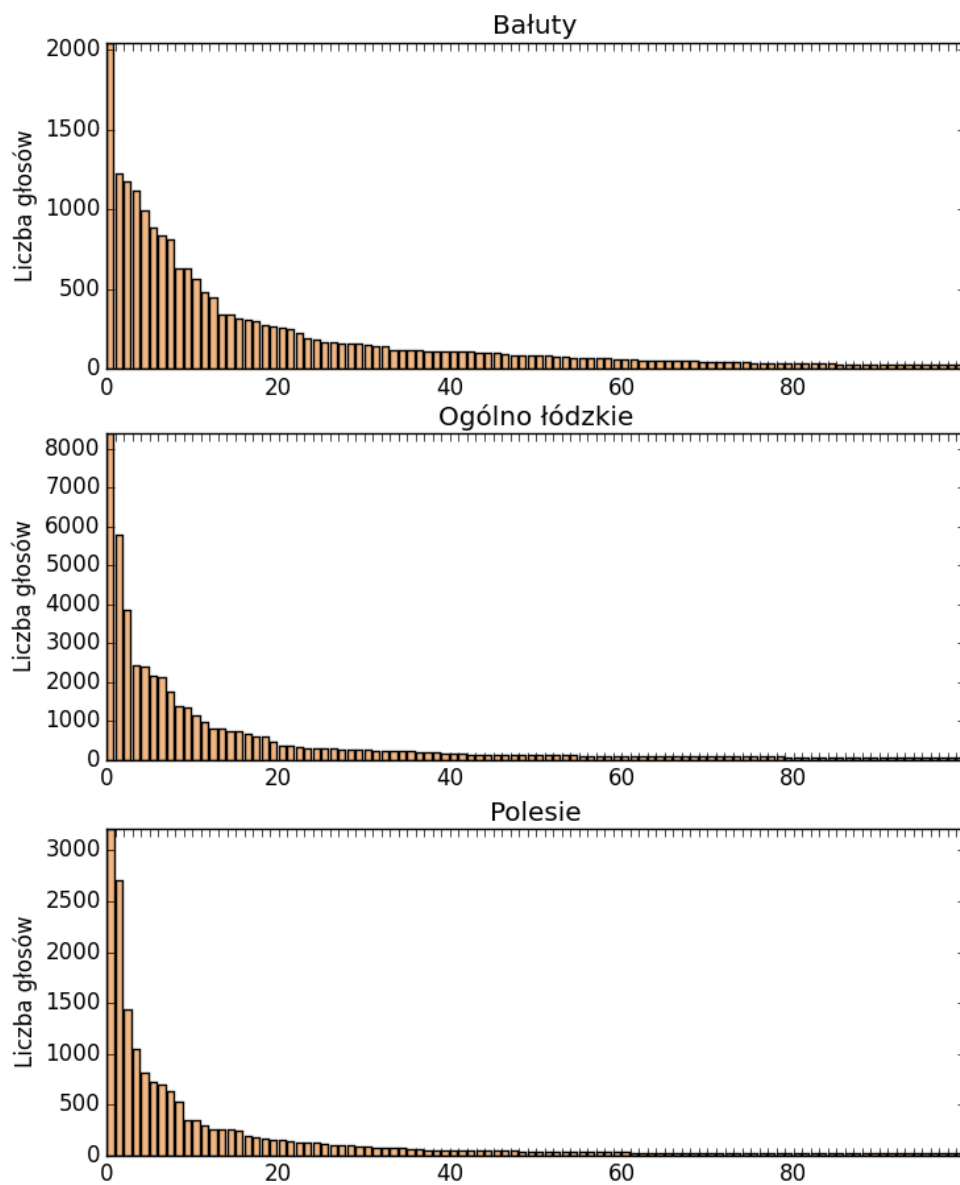
- osoby, które wybrały projekty, które zostaną zrealizowane,
- osoby, które wybrały projekty, z których, chociaż jeden zostanie zrealizowany,
- osoby, które wybrały projekty, z których żaden nie zostanie zrealizowany.

Rysunek E.3 przedstawia wszystkie trzy grupy, pierwszą oznaczono kolorem zielonym, drugą pomarańczowym, ostatnią czerwonym. W najbardziej zgodnej dzielnicy Polesie, wszystkie trzy grupy miały podobną licznosc. Najwięcej mieszkańców zagłosowała na projekty, z których przynajmniej jeden został wcielony w życie. Duża grupa wytypowała tylko zwycięskie inicjatywy, a najmniejsza wskazała najmniej popularne zgłoszenia. Ostatecznie mniej niż połowa mieszkańców mimo udziału w głosowaniu nie będzie mogła cieszyć się z nowych inwestycji w swoim otoczeniu.

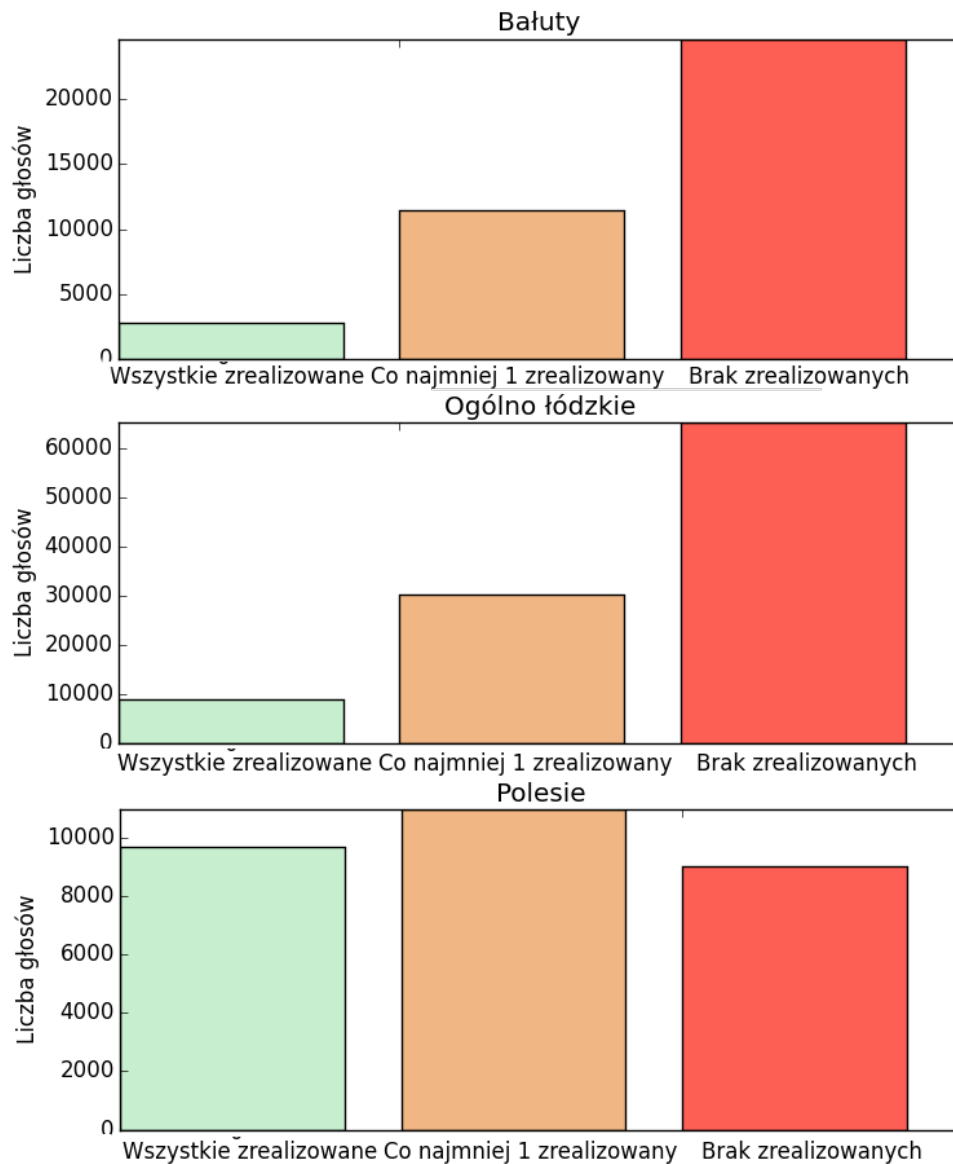
Niestety Polesie to jedyna dzielnica z tak dobrym wynikiem. Sytuację w pozostałych dzielnicach oddają dwa pierwsze wykresy. Niewielka grupa mieszkańców wskazała projekty, które



Rysunek E.1. Rozkład głosów między projektami w BP Łodzi, wybrane okręgi. Źródło: opracowanie własne.



Rysunek E.2. Popularność zestawów projektów, pierwsze 200 kombinacji. Źródło: opracowanie własne.



Rysunek E.3. Wskaźniki satysfakcji głosowania. Źródło: opracowanie własne.

zostaną zrealizowane, większa wybrała chociaż jeden, ale największa zagłosowała na inicjatywy, które nie będą realizowane. Ponad połowa mieszkańców musi pogodzić się z faktem, że żadna z ważnych dla nich inicjatyw nie zostanie przeprowadzona. Taki wynik ma negatywny wpływ na motywację do udziału w kolejnych edycjach BP.

Dodatek F

Lista słów zabronionych dedykowana partycypacji

Poniżej przytoczono listę słów występujących w opisach projektów miejskich i jednocześnie nieniosących wartości informacyjnej. Lista ta została wykorzystana na etapie oczyszczania opisów.

- projekt
- miasto
- działanie
- wykonawca
- inwestycja
- ul
- tzn
- tj
- wielki
- mały
- mała
- wyjście

- prosty
- względ
- system
- przypadek
- psi
- teren
- terenie
- wymiar
- temat
- cel
- miejsce
- przedłużenie
- połączenie

Bibliografia

- Adamska, I. (2012). *Minimalny standard informacji dla „Przejrzystej strony BIP”*. Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji.
- Alani, H. & Brewster, C. (2006). Metrics for ranking ontologies. doi:10.1.1.61.5749
- Alfaro, C., Gomez, J., Lavin, J. M. & Molero, J. J. (2010). A configurable architecture for e-participatory budgeting support. *Journal of eDemocracy & Open Government (JeDEM)*, 1, 39–45.
- Alfaro, C., Lavín, J. M., Gomez, J. & Insua, D. R. (2015). EPBPM: A graphical language supporting interoperability of participatory process. *2015 2nd International Conference on eDemocracy and eGovernment, ICEDEG 2015*, (August), 98–103. doi:10.1109/ICEDEG.2015.7114474
- Andersen, I.-e. & Jæger, B. (1999). Danish participatory models. *Science and Public Policy*, 26(5), 331–340. doi:10.3152/147154399781782301
- Arnstein, S. R. (1969). Ladder of Participation. *Journal of the American Planning Association*, 35(4), 216–224.
- Arrow, K. J. (1978). *Social Choice and Individual Values*. New York: Wiley.
- Artstein, R. & Poesio, M. (2008). Inter-coder agreement for computational linguistics. *Computational Linguistics*, 34(4), 555–596. doi:10.1162/coli.07-034-R2
- Baiocchi, G. (2001). Participation, activism, and politics: The Porto Alegre experiment and deliberative democratic theory. *Politics and Society*, 29(1), 43–72. doi:10.1177/0032329201029001003. arXiv: 0803973233
- Basaj, M. (2013). Instrumenty partycypacji społecznej w teorii i praktyce zintegrowanego zarządzania miastem. *Acta Universitatis Nicolai Copernici*, 40, 279–288.
- Benade, G., Procaccia, A. D., Itzhak, N., Gal, Y. & Shah, N. (2016). Efficiency and Usability of Participatory Budgeting Methods.

- Berdier, C. & Roussey, C. (2007). Urban ontologies: The towntology prototype towards case studies. *Studies in Computational Intelligence*, 61, 143–155. doi:10.1007/978-3-540-71976-2_13
- Bokslag, W. & de Vries, M. (2016). Evaluating e-voting: theory and practice. *Computing Research Repository*, abs/1602.0. arXiv: arXiv:1602.02509v1
- Bollegala, D. T., Matsuo, Y. & Ishizuka, M. (2009). Measuring the similarity between implicit semantic relations from the web. *Proceedings of the 18th international conference on World wide web - WWW '09*, 651–660. doi:10.1145/1526709.1526797
- Brazil Toward a More Inclusive and Effective Participatory Budget in Porto Alegre*. (2008)(spraw. tech. Nr. 40144). World Bank.
- Brown, M. B. (2006). Survey article: Citizen panels and the concept of representation. *Journal of Political Philosophy*, 14(2), 203–225. doi:10.1111/j.1467-9760.2006.00245.x
- Brown, T. & Wyatt, J. (2015). Design Thinking for Social Innovation. *Annual Review of Policy Design*, 3(1), 1–10. doi:10.1596/1020-797X_12_1_29
- Buchanan, R. (1992). Wicked Problems in Design Thinking. *Design Issues*, 8(2), 5–21. doi:10.1017/dsj.2015.1
- Cabannes, Y. (2017). *Participatory Budgeting in Paris: Act, Reflect, Grow*. Black Rose Books.
- Conklin, J. (2003). Dialog Mapping: Reflections on an Industrial Strength Case Study. W *Visualizing Argumentation: Software Tools for Collaborative and Educational Sense-Making* (s. 1–15). doi:10.1007/978-1-4471-0037-9_6
- Corley, C. & Mihalcea, R. (2005). Measuring the Semantic Similarity of Texts. *Proceedings of the ACL Workshop on Empirical Modeling of Semantic Equivalence and Entailment*, (June), 13–18. doi:10.3115/1631862.1631865
- Cristani, M. & Cuel, R. (2005). A Survey on Ontology Creation Methodologies. *International Journal on Semantic Web and Information Systems*, 1(2), 49–69. doi:10.4018/jswis.2005040103
- Cukier-Syguła, M. (2018). Wpływ wybranych instytucji demokracji bezpośredniej i partycypacyjnej na rozwój miast. W *Oblicza demokracji lokalnej. Wyzwania w rozwoju miast*. (s. 133–151).
- De Sousa Santos, B. (1998). Participatory budgeting in Porto Alegre: Toward a redistributive democracy. *Politics and Society*, 26(4), 461–510. doi:10.1177/0032329298026004003
- Dias, N. (2014). *Hope for Democracy – 25 Years of Participatory Budgeting Worldwide*. In *Loco Association*.

- Dijkstra, E. W. (1959). A Note on Two Problems in Connexion with Graphs. *Numer. Math.* 1(1), 269–271. doi:10.1007/BF01386390
- Długosz, D. & Wygnański, J. J. (2005). *Obywatele współdecydują. Przewodnik po partycypacji społecznej*. Stowarzyszenie na rzecz Forum Inicjatyw Pozarządowych.
- Dzinic, J., Svidronova, M. M. & Markowska-Bzducha, E. (2016). Participatory budgeting: A comparative study of Croatia, Poland and Slovakia. *NISPAcee Journal of Public Administration and Policy*, 9(1), 31–56. doi:10.1515/nispa-2016-0002
- Fernández-López, M., Gómez-Pérez, A. & Juristo, N. (1997). METHONTOLOGY: From Ontological Art Towards Ontological Engineering. *AAAI-97 Spring Symposium Series, SS-97-06*, 33–40. doi:10.1109/AXMEDIS.2007.19
- Fishkin, J. S. & Luskin, R. C. (2005). Experimenting with a Democratic Ideal: Deliberative Polling and Public Opinion. *Acta Politica*, 40, 284–298. doi:10.1057/palgrave.ap.5500121
- Fry, C. & Lieberman, H. (2013). Decision-making should be more like programming. *Lecture Notes in Computer Science*, 7897 LNCS, 247–253. doi:10.1007/978-3-642-38706-7_21
- Gangemi, A. & Presutti, V. (2009). Ontology Design Patterns. *Handbook of Ontologies*, 221–243.
- Gangemi, A. (2005). Ontology Design Patterns for Semantic Web Content. *ISWC 2005. Lecture Notes in Computer Science*, 3729, 262–276.
- Garcia, A., Pinto, F. & Ferraz, I. (2005). Electronic participatory budgeting (e-PPB): increasing people participation in the decision-making process. *International Journal of Web Based Communities*, 1(4), 504–517. doi:10.1504/IJWBC.2005.008114
- Garcia, A. C. B., Vivacqua, A. S. & Tavares, T. C. (2011). Enabling Crowd Participation in Governmental Decision-making. *Journal of Universal Computer Science*, 17, 1931–1950.
- Glab, V. & Parés, M. (2015). *Narzędzia ICT w procesach budżetu partycypacyjnego*. Fundacja Pracownia Badań i Innowacji Społecznych „Stocznia”.
- Goel, A., Krishnaswamy, A. K. & Sakshuwong, S. (2016). Budget Aggregation via Knapsack Voting: Welfare-maximization and Strategy-proofness. W *Collective Intelligence* (s. 783–809).
- Goel, A., Krishnaswamy, A. K., Sakshuwong, S. & Aitamurto, T. (2016). Knapsack Voting : Voting mechanisms for Participatory Budgeting. *unpublished paper, Stanford University*, 1–20.
- Gomez, J., Insua, D. R., Lavin, J. M. & Alfaro, C. (2013). On deciding how to decide: Designing participatory budget processes. *European Journal of Operational Research*, 229(3), 743–750. doi:10.1016/j.ejor.2013.03.035
- Gomez, J., Rios Insua, D. & Alfaro, C. (2016). A participatory budget model under uncertainty. *European Journal of Operational Research*, 249(1), 351–358. doi:10.1016/j.ejor.2015.09.024

- Goś-Wójcicka, K. (2015). *Pozyskanie nowych wskaźników dotyczących realizacji usług publicznych z zakresu partycypacji społecznej*. Centrum Badań i Edukacji Statystycznej GUS.
- Gruber, T. (1995). Toward principles for the desing of ontologies used for knowledge sharing. *International Journal Human-Computer Studies*, 43, 907–928. doi:citeulike-article-id:230211
- Gruber, T. R. (1993). A translation approach to portable ontology specifications. *Knowledge Acquisition*, 5(2), 199–220. doi:10.1006/knac.1993.1008
- Guessoum, D., Miraoui, M. & Tadj, C. (2016). A modification of Wu and Palmer Semantic Similarity Measure. W *UBICOMM 2016 : The Tenth International Conference on Mobile Ubiquitous Computing, Systems, Services and Technologies*.
- Guyot, J., Falquet, G. & Teller, J. (2010). Incremental Development of a Shared Urban Ontology: the Urbamet Experience. *Formamente*, 171–186.
- Hallgren, K. (2012). Computing Inter-Rater Reliability for Observational Data: An Overview and Tutorial. *Tutorials in quantitative methods for psychology*, 8(1), 23–34.
- Hausner, J. & Paszkowska, R. (1999). *Komunikacja i partycypacja społeczna: poradnik*. Kraków: Małopolska Szkoła Administracji Publicznej Akademii Ekonomicznej.
- Hepp, M. (2007). Chapter 1 Ontologues: State of the Art, Business Potential, and Grand Challenges. *Ontology Management: Semantic Web, Semantic Web Services, and Business Application*, 3–22. doi:doi:10.1007/978-0-387-69900-4_1
- Hevner, A. R., March, S. T. & Ram, S. (2004). Design Science in Information Systems Research. *MIS Quarterly*, 28(1), 75–105.
- Holston, J., Parra, C. & Issarny, V. (2016). Engineering Software Assemblies for Participatory Democracy: The Participatory Budgeting Use Case. W *Proceedings of ICSE 2016, Austin TX*.
- Huang, A. (2008). Similarity measures for text document clustering. W *Proceedings of the Sixth New Zealand Computer Science Research Student Conference* (April, s. 49–56).
- Hwang, C. & Yoon, K. (1981). *Multiple attribute decision making: Methods and applications*. Springer-Verlag.
- Hwang, C.-l., Lai, Y.-j. & Liu, T.-y. (1993). A new approach for multiple objective decision making. *Computers and Operations Research*, 20, 889–899. doi:10.1016/0305-0548(93)90109-V
- Insua, R. D. & French, S. (Red.). (2010). *E-Democracy A Group Decision and Negotiation Perspective*. Springer.

- Jeran, A. J., Matczak, P. & Mączka, K. (2018). Kto wdraża budżet obywatelski a kto nie? Porównanie wielkopolskich gmin pod kątem zamożności oraz poziomu aktywności społecznej. *Acta Universitatis Lodzianensis. Folia Sociologica*, (64), 121–131.
- Jiang, J. J. & Conrath, D. W. (1997). Semantic Similarity Based on Corpus Statistics and Lexical Taxonomy. *Proceedings of International Conference Research on Computational Linguistics*, (Rocling X), 19–33. doi:10.1.1.269.3598
- Jones, D., Bench-Capon, T. & Visser, P. R. (1998). *Methodologies For Ontology Development*.
- Kahila, M. & Kytä, M. (2010). Softgis as a bridge-builder in collaborative urban planning. *Digital Tools in Participatory Planning*, 13–36. doi:10.1007/978-1-4020-8951-0
- Kamateri, E., Panopoulou, E., Tambouris, E., Tarabanis, K., Ojo, A., Lee, D. & Price, D. (2015). A Comparative Analysis of Tools and Technologies for Policy Making. W *Policy Practice and Digital Science: Integrating Complex Systems, Social Simulation and Public Administration in Policy Research* (s. 125–156). doi:10.1007/978-3-319-12784-2
- Keblowski, W. & Van Criekingen, M. (2014). Participatory budgeting Polish-style. What kind of policy practice has travelled to Sopot, Poland? *Hope for Democracy. In Loco Association*, 369–377.
- Kęblowski, W. (2013). *Budżet Partycypacyjny, która instrukcja obsługi*. Warszawa: Instytut Obywatelski.
- Kęblowski, W. (2014). *Budżet Partycypacyjny Ewaluacja*. Warszawa: Instytut Obywatelski.
- King, S. F. & Brown, P. (2007). Fix My Street or Else: Using the Internet to Voice Local Public Service Concerns. *Computers and Society*, 72–80. doi:10.1145/1328057.1328076
- Klein, M., Spada, P. & Calabretta, R. (2012). Enabling Deliberations in a Political Party Using Large-Scale Argumentation: A Preliminary Report. *Proceedings from 10th International Conference on the Design of Cooperative Systems. Marseille, France, (May 2012)*.
- Kopec, A. (2009). Udział społeczny w planowaniu przestrzennym - uwarunkowania prawne a praktyka planistyczna. W *Czynniki społeczne w gospodarce przestrzennej i planowaniu przestrzennym* (T. 9, s. 35–42). Space–Society–Economy.
- Koszembar-Wiklik, M. (2013). Media społecznościowe w strategii public relations miast. *Polityki Europejskie, Finanse i Marketing*, 10(59), 361–370.
- Kraszewski, D. & Mojkowski, K. (2014). *Budżet obywatelski w Polsce*. Fundacja im. Stefana Bato-rego. Warszawa.
- Laurini, R. (2006). *Pre-consensus Ontologies and Urban Databases. Jacques Teller, John R. Lee and Catherine Roussey. Towntology workshop. Geneva, Switzerland*.

- Laurini, R. & Kazar, O. (2016). Geographic Ontologies : Survey and Challenges. *Journal for Theoretical Cartography*, 9, 1–13.
- Lin, D. (1998). An Information-Theoretic Definition of Similarity. *Proceedings of ICML*, 296–304. doi:10.1.1.55.1832
- Łodzi, U. M. (2016). *Podsumowanie wyników ankiety ewaluacyjnej III edycji budżetu obywatelskiego w Mieście Łodzi na 2016 rok.*
- Łukomska-Szarek, J. (2014). Budżetowanie partycypacyjne jako instrument współzarządzania sferą publiczną. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, 40(40), 137–144.
- Magro, M. J. (2012). A Review of Social Media Use in E-Government. *Administrative Sciences*, 2(4), 148–161. doi:10.3390/admsci2020148
- Manning, C. D., Raghavan, P. & Schütze, H. (2009). *An introduction to information retrieval*. Cambridge University Press.
- Markus, M. L., Majchrzak, A. & Gasser, L. (2002). A design theory for systems that support emergent knowledge processes. *MIS Quarterly*, 26(3), 179–212. doi:10.2307/4132330
- Marquetti, A., da Silva, C. E. & Campbell, A. (2012). Participatory economic democracy in action: Participatory budgeting in Porto Alegre, 1989-2004. *Review of Radical Political Economics*, 44(1), 62–81. doi:10.1177/04866134111418055
- Martinez, L. M., Viegas, J. M. & Eiró, T. (2011). A new approach to modelling distance-decay functions for accessibility and transport studies. *World Symposium on Transport and Land Use Research*, 26, 87–96.
- Maszkowska, A. & Sztop-Rutkowska, K. (2013). *Partycypacja obywatelska – decyzje bliższe ludziom*. Białystok: Fundacja Laboratorium Badań i Działań Społecznych „SocLab”.
- Matuszek, C., Cabral, J., Witbrock, M. & Deoliveira, J. (2006). An introduction to the syntax and content of Cyc. W *AAAI Spring Symposium on Formalizing and Compiling Background Knowledge and Its Applications to Knowledge Representation and Question Answering* (s. 44–49).
- Maziarz, M., Piasecki, M. & Rudnicka, E. (2014). Słowosieć – polski wordnet. Proces tworzenia tezauru. *Polonica*, 34, 79–97.
- Maziarz, M., Piasecki, M., Rudnicka, E., Szpakowicz, S. & Kędzia, P. (2016). PIWordNet 3.0 – a Comprehensive Lexical-Semantic Resource. W N. Calzolari, Y. Matsumoto i R. Prasad (Red.), *COLING 2016, 26th International Conference on Computational Linguistics, Proceedings of the Conference: Technical Papers, December 11-16, 2016, Osaka, Japan* (s. 2259–2268). ACL. ACL.

- Meloni, M. & Antunes, S. (2017). Games for citizen participation. W *International Conference Democracy and Participation in the 21st Century* (s. 12–15).
- Meteren, R. V. & Someren, M. V. (2000). Using Content-Based Filtering for Recommendation. *ECML/MLNET Workshop on Machine Learning and the New Information Age*, 47–56. doi:1011255743
- Michalska-Żyła, A. & Brzeziński, K. (2017). Budżet partycypacyjny jako mechanizm współrządzenia miastem. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, 24(2), 205–223. doi:10.17951/k.2017.24.2.205
- Miller, G. A. & Charls, W. G. (1991). Contextual correlates of semantic similarity. *Language and Cognitive Processes*, 6(1), 1–28.
- Mochol, M. (2004). Discourse Support Design Patterns. *Essays on Legal and Technical Aspects of Online Dispute Resolution*, 61–74.
- Niwattanakul, S., Singthongchai, J., Naenudorn, E. & Wanapu, S. (2013). Using of Jaccard Coefficient for Keywords Similarity. W *International MultiConference of Engineers and Computer Scientists* (T. 1). doi:ISBN978-988-19251-8-3
- Noy, N. F. & McGuinness, D. L. (2001). Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology. *Stanford Knowledge Systems Laboratory*, 25. doi:10.1016/j.artmed.2004.01.014
- Nunamaker, J. F. Chen, M. (1990). Systems Development in Information Systems Research. *Journal of Management Information System*, 7(3), 89–106. doi:10.1080/07421222.1990.11517898
- Olech, A. (2012). *Dyktat czy uczestnictwo? Diagnoza partycypacji* (A. Olech, Red.). Warszawa: Instytut Spraw Publicznych.
- Österle, H., Becker, J., Frank, U., Hess, T., Karagiannis, D., Krcmar, H., ... Sinz, E. J. (2011). Memorandum on design-oriented information systems research. *European Journal of Information Systems*, 20(1), 7–10. doi:10.1057/ejis.2010.55
- Pawlicz, A. & Kubicki, R. (2016). Wykorzystanie mediów społecznościowych w marketingu terytorialnym gmin w Polsce. W D. Sokołowski & P. Tomczykowska (Eds.), *Kreatywność w turystyce. Nowe trendy w rozwoju turystyki* (s. 147–157). Toruń: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika.
- Peppers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. a. & Chatterjee, S. (2007). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45–77. doi:10.2753/MIS0742-1222240302

- Petrakis, E. G. M., Varelas, G., Hliaoutakis, A. & Raftopoulou, P. (2006). X-Similarity: Computing Semantic Similarity between concepts from different ontologies. *Journal of Digital Information Management*, 4.
- Pietraszko-Furmanek, I. (2012). *Partycypacja społeczna w środowiskach lokalnych*. Kraków: Krakowskie Towarzystwo Edukacyjne sp. z o.o. – Oficyna Wydawnicza AFM.
- Pietrusinska, M. (2017). Budżet partycypacyjny jako potencjał edukacji obywatelskiej dorosłych. Przykład Warszawy. *Pedagogika Społeczna*, 3(65), 157–.
- Pirró, G. (2009). A semantic similarity metric combining features and intrinsic information content. *Data and Knowledge Engineering*, 68(11), 1289–1308. doi:10.1016/j.datak.2009.06.008
- Rada, R., Mili, H., Bicknell, E. & Blettner, M. (1989). Development and Application of a Metric on Semantic Nets. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, 19(1), 17–30. doi:10.1109/21.24528
- Rahman, S. & Tewari, A. (2015). Case Study of E-Participatory Budgeting. *Unpublished paper, University of Koblenz-Landau, Germany*.
- Ren, Y., Parvizi, A., Mellish, C., Pan, J. Z., Van Deemter, K. & Stevens, R. (2014). Towards competency question-driven ontology authoring. W *European Semantic Web Conference* (s. 752–767). doi:10.1007/978-3-319-07443-6_50
- Resnik, P. (1995). Using Information Content to Evaluate Semantic Similarity in a Taxonomy. *arXiv preprint cmp-lg/9511007*. arXiv: 9511007v1 [arXiv: cmp-lg]
- Resnik, P. (1999). Semantic Similarity in a Taxonomy: An Information-Based Measure and its Application to Problems of Ambiguity in Natural Language. *Journal of Artificial Intelligence Research Submitted*, 11(3398), 95–130. doi:10.1613/jair.514. arXiv: 1105.5444
- Richard, M. (1976). Intransitivities in multidimensional voting models and some implications for agenda control. *Journal of Economic Theory*, 12(3), 472–482.
- Rinner, C. (1999). Argumaps for spatial planning. W *First International Workshop on Telegeoprocessing, TeleGeo'99* (s. 95–102).
- Rios, J., Insua, D. R., Fernandez, E. & Rivero, J. A. (2005). Participatory Budget Formation Through the Web. W *E-Government: Towards electronic democracy* (s. 268–276).
- Rios, J. & Rios Insua, D. (2008). A Framework for Participatory Budget Elaboration support. doi:10.1057/palgrave.jors.2602501
- Roeder, S. & Voss, A. (2002). Group Decision Support for spatial planning and e-government. W *Global Spatial Data Infrastructure Conference (GSDI)*.

- Roussey, C., Pinet, F., Kang, M. A. & Corcho, O. (2011). An Introduction to Ontologies and Ontology Engineering. W *Ontologies in Urban Development Projects* (s. 9–39). doi:10.1007/978-0-85729-724-2
- Rubenstein, H. & Goodenough, J. B. (1965). Contextual correlates of synonymy. *Communications of the ACM*, 8(10), 627–633. doi:10.1145/365628.365657
- Sakowicz, M. (2009). Współdziałanie administracji zdrowia z partnerami społecznymi w dziedzinie promocji ochrony zdrowia na przykładzie promocji krwiodawstwa. W *Partycypacja społeczna w działaniu administracji na tle rozwiązań w państwach UE* (s. 5). Warszawa: Krajowa Szkoła Administracji Publicznej.
- Sánchez, D., Batet, M., Isern, D. & Valls, A. (2012). Ontology-based semantic similarity: A new feature-based approach. *Expert Systems with Applications*, 39(9), 7718–7728. doi:10.1016/j.eswa.2012.01.082
- Scholte, J. A. (2001). Civil Society and Democracy in Global Governance. *Global Governance*, 8(3), 281–304. doi:10.2307/27800346
- Sein, M. K., Henfridsson, O. & Rossi, M. (2011). Action Design Research. *MIS Quarterly*, 35(1), 37–56.
- Sintomer, Y., Herzberg, C., Rocke, A. & Allegretti, G. (2012). Transnational Models of Citizen Participation: The Case of Participatory Budgeting. *Journal of Public Deliberation*, 8(2).
- Smith, N. D. (2012). Design Charrette: a Vehicle for Consultation or Collaboration? W *Participatory Innovation Conference* (s. 1–12).
- Sobol, A. (2017). Budżet obywatelski jako narzędzie rozwoju lokalnego. *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe*, (316), 172–182.
- Sorychta-Wojczyk, B. (2015). Uwarunkowania wykorzystania budżetu obywatelskiego w administracji publicznej w Polsce. *Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie/Politechnika Śląska*, (78), 421–430.
- Stożek-Załucka, B. (2017). Budżet partycypacyjny - przejściowy nurt czy trwały instrument demokracji? W *Wyzwania rozwoju miast. Łączenie samorządów lokalnych. Budżet obywatelski*. (s. 208–218). Polskie Towarzystwo Ekonomiczne w Zielonej Górze.
- Sześciło, D. (2015). Participatory Budgeting in Poland: Quasi-referendum instead of deliberation. *Hrvatska i komparativna javna uprava: časopis za teoriju i praksu javne uprave*, 15(2), 373–388.

- Teller, J. (2007). Ontologies for an Improved Communication in Urban Development Projects. *W Studies in Computational Intelligence (SCI)* (s. 1–14). doi:10.1007/978-3-540-71976-2. arXiv: arXiv:1011.1669v3
- Teller, J., Keita, A. K., Roussey, C. & Laurini, R. (2007). Urban Ontologies for an improved communication in urban civil engineering projects. *Cybergeo : European Journal of Geography*.
- Tempich, C., Pinto, S., Staab, S. & Sure, Y. (2004). A Case Study in Supporting DIstributed, Loosely-Controlled and evolvinG Engineering of oNTologies (DILIGENT). *W 4th International Conference on Knowledge Management (I-KNOW'04)* (s. 225–232). doi:10.4018/978-1-59140-503-0.ch014
- Terveen, L. & Hill, W. (2001). Beyond recommender systems: Helping people help each other. *HCI in the New Millennium*, (1), 487–509. doi:10.1.1.26.2437
- Tversky, A. (1965). Features of similarity. *American Psychologist*, 20(9), 713–713. doi:10.1037/h0021465
- Wakeford, T., Pimbert, M. & Walcon, E. (2015). Re-fashioning citizens juries: Participatory democracy in action. *W The Sage Handbook of action research* (January).
- Walczak, D. & Rutkowska, A. (2016). Projects' ranking for participatory budget based on fuzzy TOPSIS methods. *European Journal of Operational Research*, 260(2), 706–714. doi:10.1016/j.ejor.2016.12.044
- Wang, X. H., Zhang, D. Q., Gu, T. & Pung, H. K. (2004). Ontology Based Context Modeling and Reasoning using OWL. *IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops (PerCom 2004)*, 18–22. doi:10.1109/PERCOMW.2004.1276898
- Woźniakowski, M. (2015). Media społecznościowe w komunikacji samorządów terytorialnych. Przykład regionu Świętokrzyskiego. *Studia i Materiały. Miscellanea Oeconomicae*, 4, 291–303.
- Wu, Z. & Palmer, M. (1994). Verb semantics and lexical selection. *32nd annual meeting on Association for Computational Linguistics*, (January 1994), 133–138. doi:10.3115/981732.981751. arXiv: 9406033 [cmp-lg]
- Yoon, K. (1987). A Reconciliation Among Discrete Compromise Solutions. *Journal of The Operational Research Society*, 38, 277–286. doi:10.1057/jors.1987.44
- Zablith, F., Antoniou, G., D'Aquin, M., Flouris, G., Kondylakis, H., Motta, E., ... Sabou, M. (2013). Ontology evolution: A process-centric survey. *Knowledge Engineering Review*, 30(1), 45–75. doi:10.1017/S0269888913000349

- Zepic, R., Dapp, M. & Krcmar, H. (2017). Participatory budgeting without participants: Identifying barriers on accessibility and usage of German participatory budgeting. W *7th International Conference for E-Democracy and Open Government, CeDEM 2017* (s. 26–35). doi:10.1109/CeDEM.2017.24
- Zhang, Y., Jin, R. & Zhou, Z. H. (2010). Understanding bag-of-words model: A statistical framework. *International Journal of Machine Learning and Cybernetics*, 1(1-4), 43–52. doi:10.1007/s13042-010-0001-0
- Zieliński, M. (2017). Budżet partycypacyjny, a zagadnienia odpowiedzialności. W *Wyzwania rozwoju miast. Łączenie samorządów lokalnych. Budżet obywatelski*. (s. 182–196). Polskie Towarzystwo Ekonomiczne w Zielonej Górze.

Spis tabel

2.1	Podsumowanie różnych klasyfikacji modeli partycypacji zidentyfikowanych w literaturze.	22
3.1	Porównanie BP w największych Polskich miastach.	41
3.2	Preferencje uczestników głosowania w stosunku do projektów dla wielu kryteriów.	43
3.3	Kody reprezentujące procesy BP w największych polskich miastach.	46
4.1	Popularność analiz wykorzystywanych do oceny projektów.	59
4.2	Kryteria opisu projektów oraz ich popularność w miastach w Polsce.	61
4.3	Popularność metod głosowania w BP w Polsce.	63
4.4	Głosowanie tradycyjne vs internetowe w badanych miastach.	64
4.5	Popularność metody wyboru projektów po głosowaniu w BP w Polsce.	64
5.1	Dziedzina oraz zasięg ontologii.	80
5.2	Podsumowanie statystyk zgromadzonych rzeczowników.	85
5.3	Liczba poziomów, do których została pogłębiona ontologia oraz suma słów w indeksie.	89
5.4	Stosunek liczby projektów zaindeksowanych daną liczbą konceptów do łącznej liczby projektów w danym roku.	90
5.5	Własności dla konceptu „projekt”.	91
6.1	Przykład pary projektów podobnych w PBO 2017.	108
6.2	Przykład pary projektów podobnych częściowo w PBO 2017.	109
6.3	Przykład pary projektów pozornie niepodobnych PBO 2017.	111
6.4	Wartość zmodyfikowanej miary Rada dla pary projektów P2017.61 i P2017.65.	119
6.5	Wartość zmodyfikowanej miary Rada dla pary projektów niepodobnych, P2017.32 i P2017.119.	119

6.6	Obliczenie podobieństwa dla wymiaru beneficjentów.	121
6.7	Tablica decyzyjna decydenta.	122
6.8	Tablica decyzyjna dla czterech zapytań równoważnych opisom projektów.	122
6.9	Tablica decyzyjna dla czterech zapytań równoważnych opisom projektów po normalizacji i z neutralnymi wagami dla poszczególnych kryteriów.	123
6.10	Wartości dNIS, dPIS dla przykładowych projektów.	124
6.11	Wymagania oraz metoda ich realizacji.	126
7.1	Macierz błędu.	129
7.2	Charakterystyka opisów wybranych zestawów.	133
7.3	Charakterystyka opisów wybranych zestawów po indeksowaniu.	133
7.4	Wartość miary MAP dla rankingów z zestawu A. Pominęto projekty P2017.92 i P2017.1 ze względu na brak podobnych dokumentów w zbiorze.	136
7.5	Wartość miary MAP dla rankingów z zestawu B. Pominęto projekty: P2017.86, P2017.16, P2017.3 i P2017.52 ze względu na brak podobnych dokumentów w zbiorze.	137
7.6	Projekty uznane za niepodobne mimo dużej grupy osób popierającej podobieństwo.	140
7.7	Średnia wartość Cohen Kappa dla wszystkich uczestników oraz każdej z badanych miar względem ocen adnotatorów.	144
7.8	Średnia wartość współczynnika Kappy Cohena dla miar bazowych i TOPSIS oraz wszystkich uczestników badania dla zestawu A i B.	145
7.9	Wynik grupowania uczestników badania ze względu na odpowiedzi, jakich udzielili dla zestawu A.	145
7.10	Wynik grupowania uczestników badania ze względu na odpowiedzi, jakich udzielili dla zestawu B.	146
7.11	Wymagania oraz metoda ich realizacji.	148
A.1	Lista projektów podobnych wyznaczona na podstawie eksperymentu, zestaw A.	155
A.2	Lista projektów podobnych wyznaczona na podstawie eksperymentu, zestaw B.	156
C.1	Średnia wartość Kappy Cohena dla każdego z uczestników badania z pozostałymi adnotatorami oraz wartość miary Kappa Cohen danego uczestnika z wynikami otrzymanymi z miary cosinusa, Rada, TOPSIS dla zestawu A.	161

C.2 Średnia wartość Kappy Cohena dla każdego z uczestników badania z pozostałymi adnotatorami oraz wartość miary Kappa Cohen danego uczestnika z wynikami otrzymanymi z miary cosinusa, Rada, TOPSIS dla zestawu B.	162
D.1 Wyniki grupowania uczestników badania zestaw A.	164
D.2 Wyniki grupowania uczestników badania zestaw B.	165
D.3 Wzajemna zgodność adnotatorów oraz badanych miar w grupie 1 dla $k = 4$, zestaw A.	166
D.4 Wzajemna zgodność adnotatorów oraz badanych miar w grupie 1 dla $k = 5$, zestaw B.	166

Spis rysunków

1.1	Budżet partycypacyjny na świecie. Źródło: (Sintomer, Herzberg, Roche i Allegretti, 2012).	3
1.2	Przesył informacji w aplikacji Geodyskusji, pinezki reprezentują wątki dyskusyjne na temat zmian w siatce transportu publicznego w Łodzi. Źródło: zrzut ekranu z aplikacji Geodyskusja.	5
1.3	Metodyka prowadzenia badań zgodnie z paradygmatem projektowania. Źródło: (Hevner, March i Ram, 2004).	10
2.1	Aplikacja prezentująca MPZP dla Żoliborza Południowego, wyłożenie projektu odbywało się między 13.02.2017 a 12.04.2017. Źródło: zrzut ekranu z aplikacji Geodyskusja.	26
2.2	Przykład użycia elektronicznej ankiety w konsultacjach tzw. Kodeksu Krajobrazowego dla Nysy. Źródło: zrzut ekranu z aplikacji Geoankieta.	27
2.3	Mapa potrzeb lokalnych dla śródmieścia Poznania. Źródło: zrzut ekranu z aplikacji Geodyskusja.	30
2.4	Mapa potrzeb lokalnych dla śródmieścia Poznania - możliwość komentowania, wyrażania poparcia lub niechęci. Źródło: zrzut ekranu z aplikacji Geodyskusja.	30
2.5	Przykładowy zrzut ekranu z aplikacji QuestMap. Źródło: (Conklin, 2003).	32
3.1	Wzrost popularności BP na świecie. Źródło: (Sintomer, Herzberg, Roche i Allegretti, 2012).	40
3.2	Liczba gmin organizujących budżet partycypacyjny według GUS. Źródło: (Goś-Wójcicka, 2015).	40
3.3	Model budżetu partycypacyjnego. Źródło: (Łukomska-Szarek, 2014).	48
3.4	Aplikacje wspomagające BP. Źródło: opracowanie własne.	55
4.1	Lista alternatyw w Białymstoku. Źródło: opracowanie własne.	60

4.2	Lista alternatyw w Świdnicy. Źródło: opracowanie własne.	61
5.1	Proces indeksowania opisu projektu. Źródło: (Zablith i in., 2013).	77
5.2	Fragment ontologii OpenCyc. Źródło: opracowanie własne na podstawie ontologii OpenCyc.	82
5.3	Fragment ontologii Urbamet. Źródło: (Guyot, Falquet i Teller, 2010).	84
5.4	Fragment ontologii - relacje między wymiarami typu projektu oraz beneficjentami. Źródło: opracowanie własne.	92
5.5	Fragment opracowanej ontologii. Źródło: opracowanie własne.	96
5.6	Przykład klasy powiązanej z zestawem słów kluczowych. Źródło: opracowanie własne.	96
5.7	Procedura tworzenia instancji. Źródło: opracowanie własne.	97
6.1	Koncepcja procesu rekomendacji. Źródło: opracowanie własne.	106
6.2	Podział miar semantycznych i koncepcja ich działania. Źródło: opracowanie własne.	113
6.3	Kolejne kroki projektowanej metody ustalania podobieństwa między projektami miejskimi. Źródło: opracowanie własne.	116
7.1	Aplikacja do oceny podobieństwa pary projektów. Źródło: opracowanie własne.	134
7.2	Położenie projektów względem projektu P2017.97 dla wymiarów kategorii i beneficjentów. Źródło: opracowanie własne.	138
7.3	Położenie konceptów względem siebie w przygotowanej ontologii - brak dodatkowych typów relacji. Źródło: opracowanie własne.	139
7.4	Położenie projektów względem P2017.22 dla wymiarów kategorii i beneficjentów. Źródło: opracowanie własne.	141
7.5	Analiza częstotliwości średnich ocen porównywanych par projektów. Źródło: opracowanie własne.	143
B.1	Wyniki pracy adnotatorów, liczba głosów za podobieństwem i brakiem podobieństwa danej pary projektów, zestaw A i B. Źródło: opracowanie własne.	158
E.1	Rozkład głosów między projektami w BP Łodzi, wybrane okręgi. Źródło: opracowanie własne.	169
E.2	Popularność zestawów projektów, pierwsze 200 kombinacji. Źródło: opracowanie własne.	170

E.3 Wskaźniki satysfakcji głosowania. Źródło: opracowanie własne. 171

Spis kodów źródłowych

5.1	Funkcja pozwalająca wylistować koncepty opisujące projekt. Źródło: opracowanie własne.	99
5.2	Funkcja pozwalająca wyznaczyć listę beneficjentów w oparciu o kategorie tematyczne. Źródło: opracowanie własne.	100
5.3	Transformacja modelu do grafu w celu obliczenia dystansu. Źródło: opracowanie własne.	100
5.4	Wyszukanie projektów mających wspólną kategorię. Źródło: opracowanie własne.	101
6.1	Obliczanie najkrótszej ścieżki między konceptami ontologii. Źródło: opracowanie własne.	117
6.2	Zmodyfikowana miara Rada. Źródło: opracowanie własne.	118
6.3	Wyznaczenie zbioru beneficjentów na podstawie zbioru kategorii. Źródło: opracowanie własne.	120
6.4	Metoda obliczania odległości między zbiorami konceptów opisujących beneficjentów. Źródło: opracowanie własne.	121