



Paweł GADOMSKI^a, Izabela KARSZNIA^b

^aUniwersytet Warszawski
Wydział Geografii i Studiów Regionalnych
e-mail: po.gadomski@student.uw.edu.pl

^bUniwersytet Warszawski
Wydział Geografii i Studiów Regionalnych
e-mail: i.karsznia@uw.edu.pl
ORCID: 0000-0001-5510-8770

OCENA ZAKRESU TREŚCI BAZ DANYCH ORAZ MAP ŚREDNIOSKALOWYCH WYBRANYCH AGENCJI KARTOGRAFICZNYCH

Evaluation of the databases and middle scale maps content of selected National Mapping Agencies

Abstract: Topographic databases and general geographic maps are essential components of geographic information systems and the primary and rich spatial information source at general scales. The article presents qualitative and quantitative analyses based on the content of general geographic maps and topographic databases carried out on the example of products of selected national mapping agencies (NMAs). This research aims to verify whether the data contained in the analyzed databases and the information presented on general maps constitute the rich source of geographical and spatial information, as well as to examine how the analyzed General Geographic Objects Database (BDOO) developed in Poland differs from the selected databases of similar level of details. The results of qualitative and quantitative analyses are presented in comprehensive charts and tables, which show the obtained results in a synthetic and complex manner.

Key words: topographic databases, general geographic maps, General Geographic Objects Database, national mapping agencies, quantitative analysis, qualitative analysis

WSTĘP

W dzisiejszych czasach społeczeństwo szuka coraz bardziej aktualnych informacji, a także z każdej strony zalewani jesteśmy danymi przestrzennymi i obserwujemy zjawisko tzw. *data*

Wpłynęło: 29.03.2021

Zaakceptowano: 12.08.2021

Zalecany sposób cytowania / Cite as: Gadomski P., Karsznia I., 2021, Ocena zakresu treści baz danych oraz map średnioskalowych wybranych agencji kartograficznych, *Prace i Studia Geograficzne*, 66.2, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 21–41, DOI: 10.48128/pisg/2021-66.2-02.

*flood*¹ bazy danych i mapy są bardzo cennymi zbiorami informacji o rzeczywistości. W natłoku informacyjnym jedną z istotniejszych ról odgrywają bazy danych przestrzennych oraz mapy ogólnogeograficzne, które zawierają kartograficzną informację o obiektach (Gotlib 2008). Ich rola jest ważna, ponieważ zawierają one dane, które opisują wybrane fragmenty otaczającego nas środowiska, niezbędne do efektywnego działania społeczeństwa na wielu płaszczyznach.

Celem niniejszego artykułu jest sprawdzenie, czy topograficzne bazy danych oraz mapy ogólnogeograficzne w skalach średnich za które uważamy skale 1 : 200 000 — 1 : 1 000 000 (Ratajski 1989), są zbiorami danych, które zawierają w sobie adekwatny do skali zakres informacji geograficznych i przestrzennych. Należy tutaj zaznaczyć, iż w badaniu skupiono się na skalach zbliżonych do skali opracowania Bazy Danych Obiektów Ogólnogeograficznych (BDOO) czyli 1 : 200 000 – 1 : 250 000. Drugim celem jest porównanie i ocena analizowanych zbiorów w celu wykazania różnic i podobieństw w danych. Natomiast ostatnim celem badawczym jest sprawdzenie, jak na tle baz danych opracowywanych przez inne agencje kartograficzne prezentuje się opracowywana w Polsce baza danych (BDOO).

Tematyka niniejszego artykułu jest niezwykle ważna z tego względu, że bazy danych o stopniu szczegółowości odpowiadającej mapom średnioskalowym i mapy średnioskalowe są rzadko brane pod uwagę podczas analiz i rozważań. Twierdzenie to poparte jest obserwacjami, że trudno o podobne opracowania traktujące o mapach średnioskalowych, jak i bazach danych o poziomie szczegółowości odpowiadającym skalom średnim. Istnieją artykuły, które bardzo wyczerpująco opisują topograficzne mapy oraz topograficzne bazy danych. Przykładami są tutaj praca A. Kenta i P. Vujakowicia zawierająca analizy treści, jak również zmiennych wizualnych w przypadku map topograficznych (Kent, Vujakowic 2009), praca D. Dukaczewskiego i współautorów odnosząca się do baz danych oraz analiz ich zawartości (Dukaczewski i in. 2007), a także praca W. Ostrowskiego i współautorów prezentująca porównanie prezentacji obszarów zabudowanych na mapach topograficznych wybranych krajów europejskich (Ostrowski i in. 2019). W pracach tych podjęto tematykę analiz treści, jednakże omówiono w nich jedynie temat danych w skalach większych. Dlatego też bardzo istotnym aspektem jest wykazanie, że dane o stopniu szczegółowości odpowiadającej mapom średnioskalowym także mogą stanowić bardzo dobrą podstawę do wielu badań i analiz mimo większego stopnia generalizacji.

BAZY DANYCH PRZESTRZENNYCH

Bazy danych przestrzennych są bardzo ważną składową Systemów Informacji Geograficznej rozwijającą się od lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku. Dzięki rozwojowi technologicznemu, który ma miejsce na przestrzeni ostatnich lat możemy obserwować znaczny wzrost liczby zastosowań dla takich baz danych (Lupa, Krawczyk 2013). Kiedyś bazy danych przestrzennych były wykorzystywane jedynie przez agencje kartograficzne i przeznaczone głównie do opracowywania map. Obecnie są one dostępne do użytku publicznego dla szerokiego grona odbiorców, ponadto zostały opracowane w taki sposób, aby każdy użytkownik mógł z nich skorzystać. Przykładami zbiorów internetowych, których podstawą są ogólnodostępne bazy danych są Google Maps, Geoportal 2 i Earth Explorer.

POZYSKIWANIE DANYCH TOPOGRAFICZNYCH

Dane topograficzne pozyskuje się na wiele sposobów od pomiarów terenowych prowadzonych na niewielkich obszarach przez misje lotnicze obrazujące większe powierzchnie, aż po wykorzystanie laserowych systemów skanowania (LiDAR) i wysokorozdzielczych sensorów satelitarnych (Geist

¹ www.sciencenewsforstudents.org/article/data-flood (dostęp: 18.03.2021)

i in. 2009). Nie można tutaj zapomnieć o misjach lotniczych, które umożliwiają zdobycie w szybkim tempie dokładnych danych dla większych przestrzeni, jednak są bardzo problematycznym przedsięwzięciem ze względu na warunki pogodowe, które mogą przeszkadzać w pozyskiwaniu danych (głównie zachmurzenie). Dlatego też nie istnieje optymalna metoda pozyskiwania danych topograficznych, ponieważ każda z wyżej wymienionych ma swoje plusy, jak i minusy, a także zależy od tego jakiej dokładności danych oczekujemy (Axelsson 1998).

Niemniej jednak danych topograficznych nie pozyskuje się jedynie poprzez bezpośredni bądź pośredni kontakt z badanym otoczeniem. Czasem nie mamy dostępu do danego obszaru, chcemy opracować przestrzenną bazę danych historycznych bądź materiałów źródłowy jest tak dobrej jakości, że nie potrzebny jest nam kontakt ze środowiskiem. Wtedy też do opracowania bazy danych korzystamy z podkładowych map topograficznych bądź ortofotomap przedstawiających dany teren. W takich przypadkach wskazane jest korzystanie z dodatkowych informacji geograficznych dotyczących danego terenu, aby jak najlepiej opracować bazę danych topograficznych (Palka i in. 2017).

OPRACOWYWANIE TOPOGRAFICZNYCH BAZ DANYCH

Rozpoczynając przetwarzanie danych o środowisku potrzebne będą nam koncepcje działań, a także wiedza teoretyczna i praktyczna w zakresie projektowania baz danych. Następnie trzeba wybrać najbardziej efektywne metody przetworzeń, odpowiednią technologię, jak również sprzęt którego będziemy używali. Jest to niezmiernie ważne, ponieważ technologia, jak i sprzęt pomimo ogromnego rozwoju nadal stawiają przed nami pewne wyzwania. Dlatego też musimy wziąć pod uwagę jedynie dostępne dla nas rozwiązania. Za pomocą narzędzi, środków jak też pracy ludzkiej powstaje podstawowy projekt topograficznej bazy danych, który należy powiązać z możliwościami konkretnego systemu i zmaterializować ustalone mechanizmy jej działania (Głazewski 2006).

Po opracowaniu podstawowej wersji bazy danych, konieczne jest jej dostosowanie w taki sposób, aby była ona użyteczna oraz jak najlepiej przystosowana do współczesnych potrzeb. Z tego względu powinno się dokonać wielu uproszczeń i przekształceń, a dokładniej: wybrania warstw, które chce się zawrzeć w docelowej bazie danych, dostosowanie struktury bazy danych do poziomu szczegółowości (generalizacja), nadania im odpowiednich symboli i harmonizacji. Schemat działania w przypadku bazy danych przestrzennych wykazuje podobieństwo do działań podejmowanych w przypadku map. Ważne jest aby, mapa była czytelna i przystępna dla odbiorcy. Procesem, który pozwala na odpowiednie uproszczenie treści mapy, a zarazem jest jednym z najważniejszych etapów redakcji map jest generalizacja kartograficzna. Generalizacja odnosi się do redukcji informacji zawartych w materiale źródłowym w celu uwidocznienia elementów charakterystycznych, a także utrzymania czytelności mapy w sytuacjach takich jak zmiana skali, sposób wizualizacji czy modyfikacja tematu opracowania (Sielicka, Karsznia 2018). Natomiast harmonizacja to inaczej nadawanie obiektom znajdującym się w bazie danych identyfikatorów umożliwiających integrację z różnymi bazami danych przestrzennych, ujednoczenie sposobu klasyfikacji obiektów i zastosowanie podobnego zapisu informacji w przestrzeni bazy (Gotlib i in. 2007).

MAPY OGÓLNOGEOGRAFICZNE

Mimo znacznego rozwoju technologii społeczeństwo nadal potrzebuje narzędzi do obiektywnego poznawania świata, a najlepiej dostosowanym do tego zadania narzędziem jest mapa. Definiują ją trzy

główne cechy: podstawy matematyczne, wybór i uogólnienie zjawisk, które zostaną przedstawione na mapie oraz stosowanie symboli kartograficznych do jej opracowania².

Różnorodność map zmusza nas do podziału ich na grupy według wcześniej ustalonych kryteriów. Jednakże do najważniejszych z nich należą: podział ze względu na skalę, zasięg terytorialny oraz przeznaczenie mapy. Według skali wyróżnia się trzy podziały: na mapy wielkoskalowe, średnioskalowe i małoskalowe. Ostatnim z kluczowych podziałów jest przeznaczenie mapy (Saliszczew 1984).

Mapy ogólnogeograficzne nie skupiają się na wąskim temacie opracowania, lecz na ogóle informacji geograficznych, dlatego też są uznawane za jedne z najbardziej skomplikowanych opracowań kartograficznych. Pośród map ogólnogeograficznych szczególne miejsce zajmują mapy topograficzne, ponieważ przedstawiają zwięzłą syntezę bogatej treści przy ograniczonej liczbie znaków. Znajdują one zastosowanie w prawie wszystkich dziedzinach działalności ludzkiej. Cechują się także jednolitością ujęcia oraz współzależnością treści wśród całego zbioru map topograficznych dla danego kraju. Jest to niezmiernie ważne z punktu widzenia potrzeb państwowych takich jak obronność, gospodarka narodowa czy też bezpieczeństwo wewnętrzne (Grygorenko 1970).

REDAKCJA MAP OGÓLNOGEOGRAFICZNYCH

Redakcja mapy ogólnogeograficznej jest kompleksową procedurą, która może być wpisana w znamiona działalności naukowej, jak również technicznej. Do opracowania mapy ogólnogeograficznej potrzebny jest cały szereg ustalonych wytycznych zwany planem redakcyjnym. Dotyczy on przebiegu całego procesu od zbierania materiałów źródłowych przez ustalanie symbolizacji aż po wydruk mapy bądź zamieszczenie jej w internetowych zbiorach danych. W toku opracowywania mapy ogólnogeograficznej wydzielić możemy sześć faz jej przygotowania, a mianowicie: ustalenia przeznaczenia i zasięgu mapy, ogólną geograficzną charakterystykę, przygotowanie materiałów źródłowych, opracowanie poszczególnych elementów, przygotowanie ostatecznej wersji mapy i drukowanie mapy lub przedstawienie jej przy pomocy narzędzi komputerowych (Krygier, Wood 2016).

Zdecydowanie największy wpływ na produkcję, odbiór map, jak i ich użytkowanie miały rozwój systemów informacji geograficznej (GIS) oraz specjalistycznych programów graficznych. Najbardziej zauważalną zmianą w kierunkach działania jest to, że mapy ogólnogeograficzne powstają teraz w dużej części na podstawie baz danych topograficznych lub ortofotomap, a podkładowe mapy topograficzne nie stanowią już podstawowego materiału do ich opracowania. Adaptacji uległa też obróbka graficzna, ponieważ jest ona dokonywana w oprogramowaniu graficznym (Jancewicz, Krupski 2012).

AGENCJE KARTOGRAFICZNE

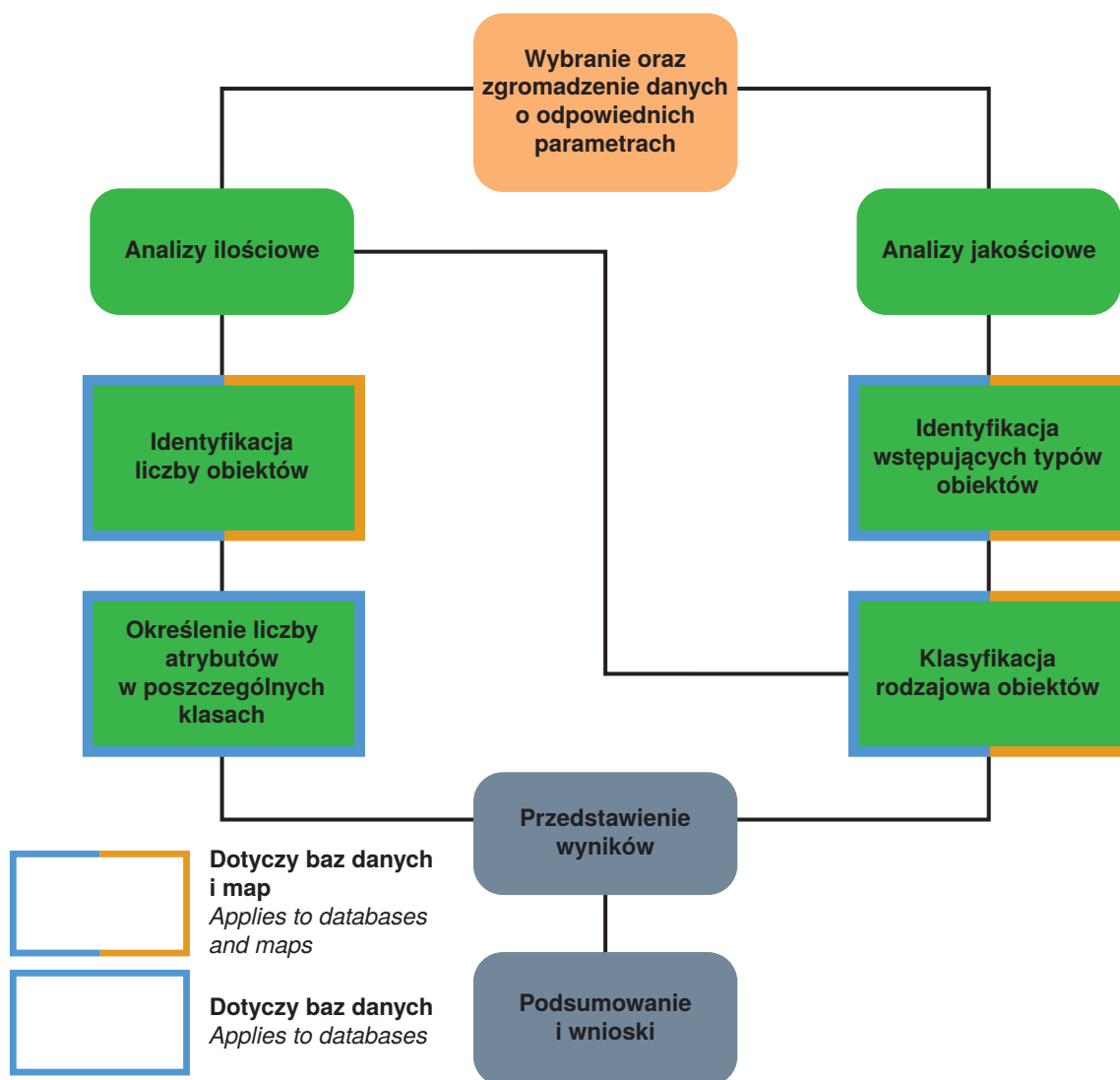
Agencje kartograficzne to najczęściej organizacje użytku publicznego przynależne do struktur państwowych zajmujące się pozyskiwaniem i opracowywaniem danych geograficznych. Do głównych zadań agencji należy przede wszystkim produkcja urzędowych map ogólnogeograficznych, jak i tematycznych w różnych skalach oraz projektowanie baz danych obiektów przestrzennych. Zajmują się one także przetwarzaniem zdjęć satelitarnych i lotniczych oraz gromadzeniem aktualnych i rzadziej historycznych informacji geograficznych, a także utrzymywaniem i aktualizowaniem danych przestrzennych. W dużym uproszczeniu fundamentalnym celem agencji kartograficznych jest pozyskiwa-

² www.nationalgeographic.org/encyclopedia/map (dostęp: 18.03.2021)

nie i przetwarzanie informacji przestrzennej. Jednak profil ich działalności w różnych przypadkach może się znacznie różnić pomiędzy krajami w których się znajdują³.

METODYKA BADAŃ

Metodyka badań w przypadku analizy zawartości baz danych topograficznych i map ogólnogeograficznych została podzielona na dwie główne części (ryc. 1).



Ryc. 1. Schemat metodyki

Źródło: Opracowanie własne.

Fig. 1. The scheme of the research methodology

Source: Authors' own elaboration.

³ www.geospatialworld.net/article/re-engineering-national-mapping-agencies (dostęp: 18.03.2021)

Pierwsza część dotycząca danych przestrzennych obejmowała wybranie ich na podstawie określonych parametrów oraz zgromadzenie i przygotowanie do następnych etapów. Natomiast druga część to analizy o charakterze ilościowym i jakościowym. Analizami jakościowymi objęto bazy danych oraz mapy ogólnogeograficzne, a analizy ilościowe odnosiły się głównie do topograficznych baz danych. Jedynie w kwestii pierwszej analizy odnosiły się także do map, ponieważ w przypadku map ogólnogeograficznych nie mamy pokazanej liczby atrybutów, zatem nie ma możliwości przeanalizowania ich w tym aspekcie.

DANE

Dane do przeprowadzenia badań zostały wybrane na podstawie trzech kryteriów. Kryteria te obejmowały skalę, bezpłatną dostępność oraz zawartość informacji takich jak legendy w przypadku map ogólnogeograficznych oraz informacji dotyczących warstw w przypadku baz danych topograficznych.

Jako podstawową skalę badanych map oraz stopień szczegółowości baz danych przyjęta została skala średnia 1 : 250 000, jednakże w przypadku niektórych agencji kartograficznych z powodu braku map w takiej skali lub baz danych o takiej szczegółowości podjęto decyzję o wybraniu skali zbliżonej, czyli 1 : 200 000. Decyzja ta została podjęta ze względu na poszerzenie liczby badanych materiałów oraz niewielkie różnice w symbolizacji i stopniu generalizacji.

Tabela 1. Zestawienie państw oraz agencji kartograficznych wraz z odnośnikami internetowymi

Table 1. The list of analysed countries and national mapping agencies with links to the websites

Nr No.	Kraj (agencja kartograficzna) <i>Country (national mapping agency)</i>	Strona internetowa <i>Website</i>
1.	Australia (GA)	http://www.ga.gov.au/
2.	Austria (BEV)	http://www.bev.gv.at
3.	Belgia (NGI)	http://www.ngi.be/
4.	Brazylia (IBGE)	https://www.ibge.gov.br
5.	Dania (GST)	https://gst.dk/
6.	Estonia (Maa-Amet)	https://geoportaal.maaamet.ee/
7.	Finlandia (MML)	https://www.maanmittauslaitos.fi/
8.	Hiszpania (IGN)	http://www.ign.es
9.	Holandia (Pdok)	https://www.pdok.nl
10.	Katalonia (ICGC)	https://www.icgc.cat/
11.	Łotwa (LGIA)	https://www.lgia.gov.lv
12.	Meksyk (INEGI)	https://www.inegi.org.mx
13.	Niemcy (BKG)	http://www.geodatenzentrum.de/
14.	Polska (GUGiK)	http://www.gugik.gov.pl
15.	Wielka Brytania (OS)	https://www.ordnancesurvey.co.uk/
16.	EuroRegionalmap*	https://eurogeographics.org/

*EuroRegionalMap to ogólnoeuropejski zbiór danych zawierających informacje topograficzne
EuroRegionalMap is pan-European dataset containing topographic information

Źródło: Opracowanie własne.
Source: Authors' own elaboration.

Kryterium bezpłatnej dostępności danych potrzebnych do analizy jest bardzo ważne ze względu na to, iż poszczególne agencje kartograficzne udostępniają dane odpłatnie bądź udostępniają je bezpłatnie jedynie do projektów lokalnych i regionalnych. Dlatego też mimo widoczności danych na stronach internetowych agencji kartograficznych nie można ich pobrać ani się z nimi zapoznać, ponieważ nie są one dostępne bezpłatnie dla każdego użytkownika.

Trzecim kryterium brany pod uwagę są dostępne informacje. Bez informacji opisujących mapy oraz bazy danych analizy byłyby bardzo trudne bądź nawet niemożliwe do przeprowadzenia ze względu na brak możliwości wyselekcjonowania i opisanie klas obiektów, a także informacji dotyczących ich liczności w przypadku baz danych.

Po zastosowaniu wyżej wymienionych kryteriów wybrano jedynie kraje, których agencje spełniły wszystkie założone wymagania (tab. 1). W przypadku baz danych topograficznych wybranych zostało 9 państw, w których agencje kartograficzne opracowują takie dane oraz jedna ogólna baza danych dla 51 krajów i terytoriów europejskich (EuroRegionalMap) (tab. 2). W przypadku map ogólnogeograficznych wybranych zostało 12 państw oraz 1 wspólnota autonomiczna (tab. 3).

Tabela 2. Państwa oraz agencje kartograficzne od których pozyskane zostały mapy ogólnogeograficzne

Table 2. Countries and national mapping agencies that general geographic maps were obtained from

Mapy ogólnogeograficzne <i>General reference maps</i>		
Australia (GA)	Finlandia (MML)	Meksyk (INEGI)
Austria (BEV)	Hiszpania (IGN)	Niemcy (BKG)
Belgia (NGI)	Holandia (Kadaster)	Wielka Brytania (OS)
Brazylia (IBGE)	Katalonia (ICGC)	
Dania (SDFE)	Łotwa (LĢIA)	

Źródło: Opracowanie własne.
Source: Authors' own elaboration.

Tabela 3. Państwa oraz agencje kartograficzne od których pozyskane zostały topograficzne bazy danych

Table 3. Countries and national mapping agencies that topographic databases were obtained from

Bazy danych topograficznych <i>Topographic databases</i>		
Australia (GA)	Finlandia (MML)	Polska (GUGIK)
Austria (BEV)	Hiszpania (IGN)	Euroregionalmap
Dania (SDFE)	Łotwa (LĢIA)	
Estonia (Maa-Amet)	Meksyk (INEGI)	

Źródło: Opracowanie własne.
Source: Author's own elaboration.

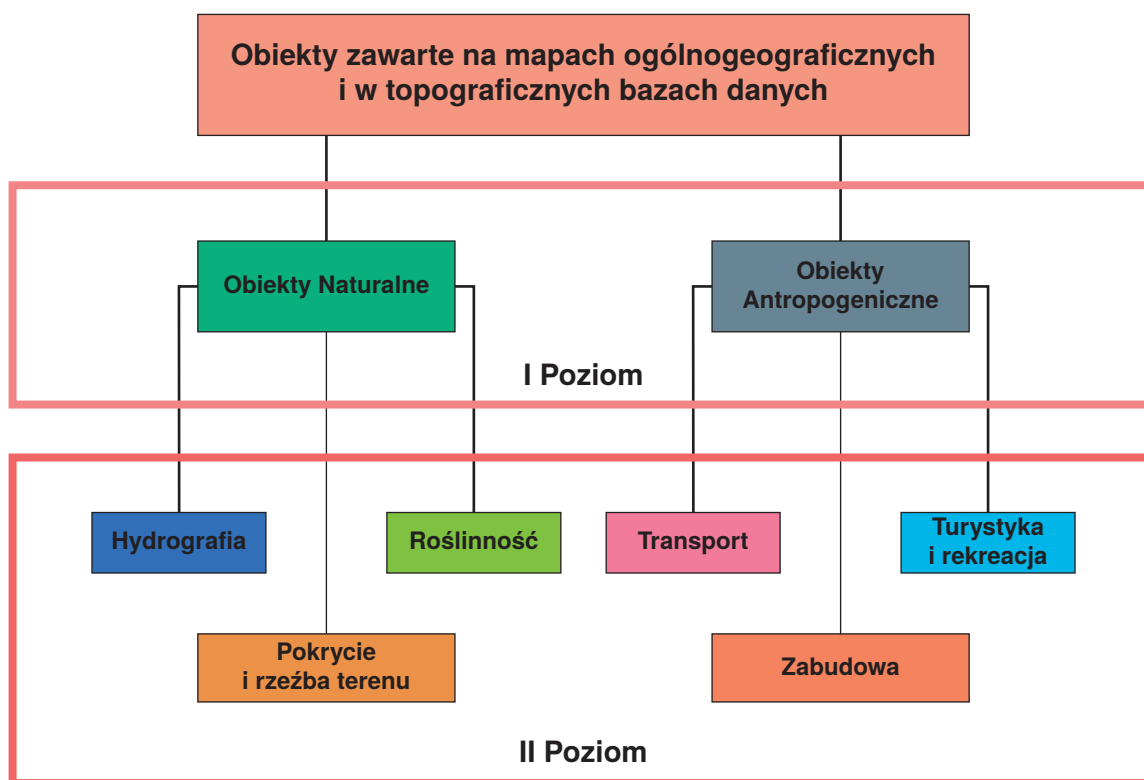
IDENTYFIKACJA TYPÓW OBIEKTÓW

Identyfikacja typów obiektów, które występują w topograficznych bazach danych i na mapach ogólnogeograficznych jest podstawą do jakichkolwiek rozważań na temat zakresu ich zawartości. Analizowane obiekty zostały wyznaczone na podstawie materiałów źródłowych takich jak legendy map oraz informacje zawarte w specyfikach baz danych. Przeprowadzono ich reklasyfikację w oparciu o przyjęte kryteria.

Zasadniczym celem niniejszej analizy jest wykazanie zakresu przedstawianych typów obiektów w bazach danych topograficznych oraz na mapach ogólnogeograficznych wybranych agencji kartograficznych. W istocie sprawdzono, czy badane treści są bogatym źródłem wiedzy na temat przedstawionych terenów czy też jedynie zbiorem najważniejszych elementów prezentowanego regionu. Uzupełnieniem dla tej analizy jest dokładne porównanie zawartości baz danych z BDOO.

KLASYFIKACJA RODZAJOWA OBIEKTÓW

Skłasyfikowanie rodzajowe wszystkich obiektów zawartych na mapach ogólnogeograficznych, jak i w bazach danych topograficznych polegało na przyporządkowaniu każdego obiektu do ustalo-



Ryc. 2. Schemat podziału na klasy obiektów

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Kent, Vujakowic 2009.

Fig. 2. The scheme of objects classes

Source: Authors' own elaboration based on Kent, Vujakowic 2009.

nych klas. Reprezentują one najważniejsze elementy rzeczywistości o charakterze naturalnym oraz antropogenicznym, przedstawionej jako dane przestrzenne i zawartość tematyczna map (ryc. 2).

Podział przeprowadzono na dwóch poziomach: typu zagospodarowania oraz użytkowania ziemi (w przypadku obiektów antropogenicznych) i pokrycia ziemi (w przypadku obiektów naturalnych). Na pierwszym poziomie uwzględniono dwie klasy czyli tereny naturalne, a także tereny przekształcone przez człowieka. Natomiast na drugim poziomie uwzględniono podział każdego elementu z pierwszego stopnia na trzy bardziej szczegółowe podtypy.

W przypadku warstw naturalnych jest to podział na obiekty hydrograficzne, pokrycie roślinne oraz związane z pokryciem i rzeźbą terenu. W przypadku użytkowania ziemi są to kategorie związane z obiektami turystycznymi i rekreacyjnymi, dotyczące szeroko rozumianego transportu oraz zabudowy, terenów przemysłowych i górniczych. Warto tutaj wspomnieć, że powyższa typologia została przyjęta także w przypadku analiz ilościowych. Głównym celem tej analizy jest pokazanie jakie rodzaje obiektów są uwzględniane przez wybrane agencje kartograficzne na mapach i w bazach danych.

IDENTYFIKACJA LICZBY OBIEKTÓW

Metoda dotycząca ustalenia liczby obiektów w bazach danych i na mapach opracowywanych przez wybrane agencje kartograficzne polegała na wyznaczeniu liczby obiektów oraz analizie zbiorów danych w aspekcie ich szczegółowości. Ponadto uwidocznione zostały największe różnice, jak również podobieństwa w liczbie obiektów badanych baz oraz map. Przy czym w krajach w których agencje kartograficzne udostępniają mapy ogólnogeograficzne oraz bazy danych topograficznych zostały one porównane ze sobą, aby sprawdzić w jakim stopniu różni się ich zawartość. Do tych celów wykorzystane zostały wcześniejsze analizy jakościowe dotyczące identyfikacji występujących obiektów i ich typologii rodzajowych.

OKREŚLENIE LICZBY ATRYBUTÓW W POSZCZEGÓLNYCH KLASACH

Określenie liczby atrybutów w poszczególnych klasach polegało na uszczegółowieniu analizy ilościowej, a dokładniej na precyzyjnym wyznaczeniu liczby atrybutów w każdym z podstawowych obiektów baz danych topograficznych. Do tego zadania wykorzystano tabele atrybutów każdej z warstw tematycznych topograficznej bazy danych.

Celem określenia liczby atrybutów w bazach danych jest prześledzenie, jaka ilość informacji na temat danego obiektu znajduje się w topograficznych bazach danych wybranych agencji kartograficznych, a także jaki jest ich procentowy udział w przypadku klasyfikacji obiektowej. Porównanie to niesie cenne informacje dotyczące zakresu tematycznego zbiorów danych, pozwala także na ocenę, jak bardzo bogate są nie tylko same bazy danych, ale także jak zasobne w informacje są poszczególne warstwy obiektów.

WYNIKI ANALIZ JAKOŚCIOWYCH

Wynikiem pierwszej analizy jakościowej jest lista wszystkich typów obiektów zawartych w bazach danych topograficznych i na mapach ogólnogeograficznych przedstawiona w formie tabelarycznych zestawień osobno dla baz danych i map.

Materiałem źródłowym dla drugiej analizy jakościowej są tabele wskazujące obiekty przyporządkowane do każdej klasy na obu poziomach w podziale na topograficzne bazy danych oraz mapy ogólnogeograficzne.

Niestety z uwagi na rozmiar tabel możliwe było jedynie umieszczenie fragmentu jednej z nich (tab. 4). Całe tabele nie zostały umieszczone w artykule ze względu na to, iż nie byłyby one czytelne, a także niepotrzebnie wydłużyłyby jego objętość. Pełne zestawienie tabelaryczne stanowi załącznik do pracy dyplomowej (Gadomski 2020).

Tabela 4. Fragment zestawienia obiektów znajdujących się w bazach danych wraz z drugim poziomem klasyfikacji. Klasy obiektów oznaczono kolorami: różowy – transport, jasnoniebieski – obiekty turystyczne i rekreacyjne, pomarańczowy – zabudowa, ciemny niebieski – obiekty hydrograficzne.

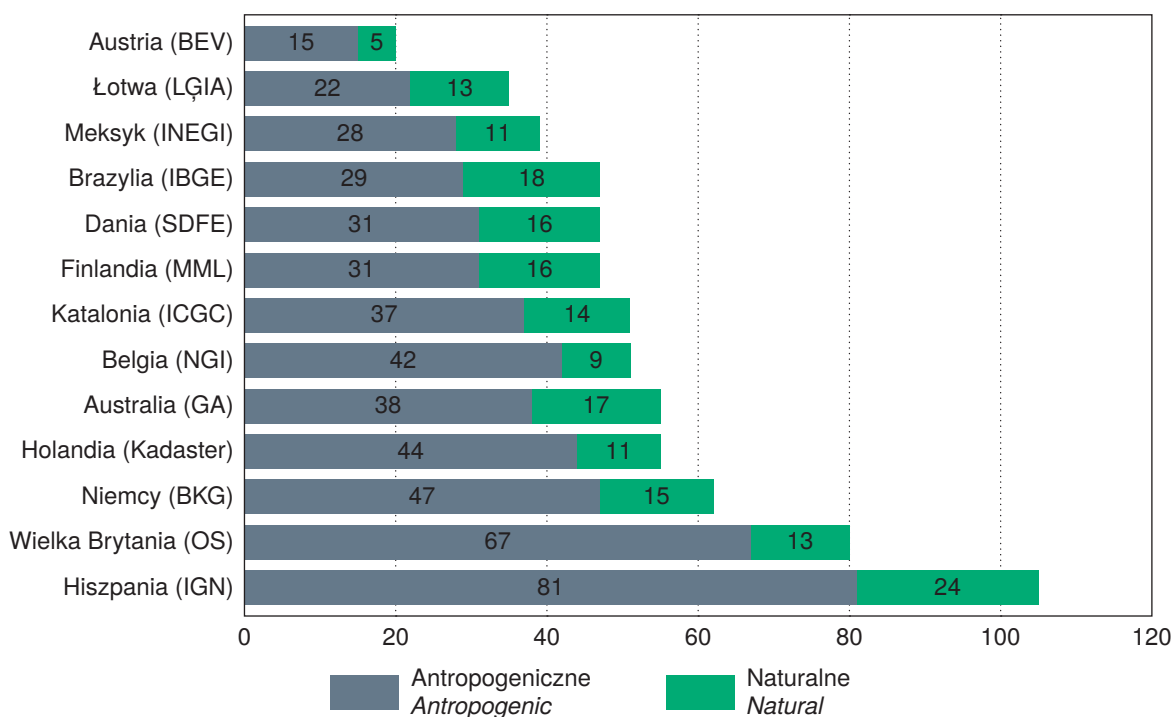
Table 4. An excerpt of the list of objects in the databases along with the second level of classification. Object classes are marked in colors: pink – transport, light blue – tourist and recreational objects, orange – buildings, dark blue – hydrographic objects.

Australia	Austria	Dania	Estonia	Finlandia
GA	BEV	SDFE	Maa-Amet	MML
Droga	Autostrada	Autostrada	Sieć drogowa	Autostrada
Tunel drogowy	Droga główna	Droga główna	Sieć kolejowa	Droga główna
Przecięcie drogi z koleją	Droga boczna	Droga boczna	Charakterystyczne miejsca	Inna droga
Torowisko	Droga lokalna	Inna droga	Granica państwa	Torowisko
Tunel kolejowy	Ścieżka	Węzeł drogowy	Sieć rzeczna	Stacja kolejowa
Most kolejowy	Torowisko	Numer drogi	Charakterystyczne cechy terenu	Lotnisko
Stacja kolejowa	Stacja kolejowa	Rondo		Przeprawa promowa
Przecięcie kolei z drogą	Obszar lotniska	Ścieżka		Port
Chodnik	Pas startowy lotniska	Torowisko		Domki letniskowe
Przeprawa promowa	Parkuj i jedź	Tunel kolejowy		Obszar zabudowany
Obiekt lotniczy	Wyciąg krzeselkowy	Stacja kolejowa		Pojedynczy budynek
Obszar rekreacyjny	Zabudowa zwarta	Lotnisko		Inny obszar
Obszar zabudowany	Zabudowa luźna	Przeprawa promowa		Linia wysokiego napięcia
Pojedynczy budynek	Pojedyncze domy	Zamek		Latarnia morska
Obszar zastrzeżony	Obszar przemysłowy	Rezydencja		Plot
Linia wysokiego napięcia	Zakład przemysłowy	Historyczny wiatrak		Rurociąg
Rurociąg	Granica państwa	Pole golfowe		Wieża ciśnień
Dziedziniec	Granica jednost. admin.	Zabudowa zwarta		Farma wiatrowa
Farma wiatrowa	Granica specjaln. obsz.	Zabudowa rozproszona		Cmentarz
Zbiornik retencyjny	Sztuczny zbiornik wodny	Pojedynczy dom		Pole uprawne
Zbiornik	Woda powierzchniowa	Obiekt sakralny		Granica państwa

Źródło: Opracowanie własne.
Source: Authors' own elaboration.

WYNIKI ANALIZ ILOŚCIOWYCH

Wynikami pierwszej analizy ilościowej są wykresy słupkowe, wykresy kołowe oraz typogramy, które wiernie oddają rozkład obiektów w poszczególnych klasach. Poziom pierwszy klasyfikacji obiektowej został przedstawiony na zbiorczych wykresach słupkowych skumulowanych (ryc. 3–4) prezentujących zarazem sumę wszystkich obiektów, jak i sumę obiektów antropogenicznych oraz naturalnych. Wykresy kołowe (ryc. 5–6) przedstawiają procentowy udział zsumowanych wszystkich obiektów ze wszystkich analizowanych wizualizacji dla obu poziomów klasyfikacji obiektowej. Dla każdego badanego materiału przypisany został także typogram (ryc. 7–8) uwzględniający licznosc



Ryc. 3. Liczba obiektów w podziale na obiekty antropogeniczne i naturalne (mapy)

Źródło: Opracowanie własne.

Fig. 3. Number of objects assigned into anthropogenic and natural objects (maps)

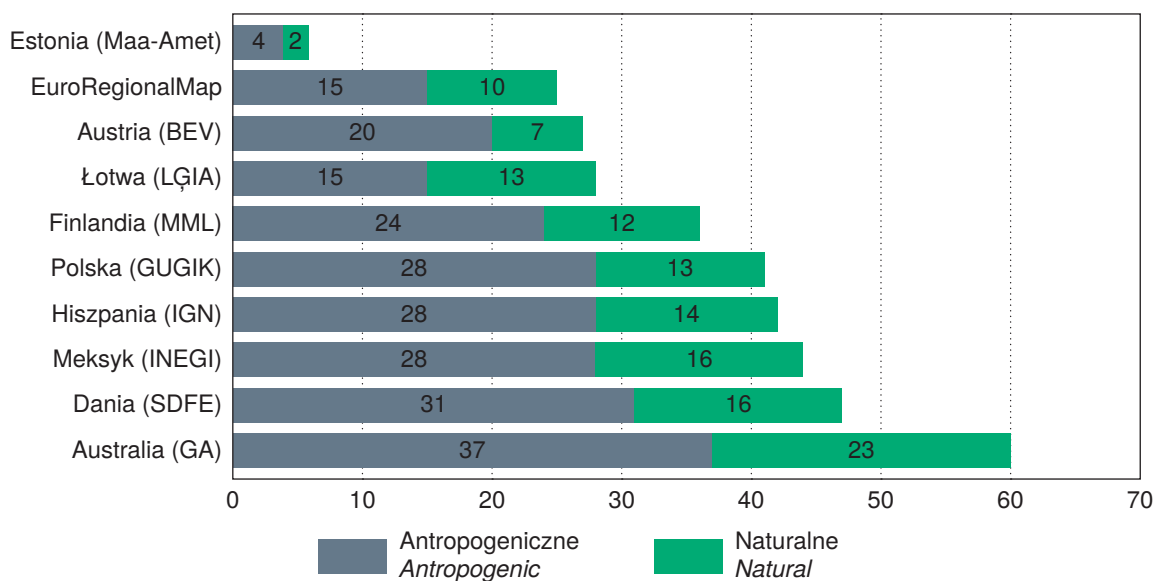
Source: Authors' own elaboration.

poziomu drugiego klasyfikacji obiektowej. Wszystkie elementy zostały opracowane w podziale na wizualizacje baz danych oraz mapy.

Wynikami drugiej analizy ilościowej przeprowadzonej jedynie dla baz danych są wykres słupkowy oraz wykresy kołowe. Wykres słupkowy skumulowany (ryc. 9) przedstawia sumę wszystkich atrybutów w podziale na sumę atrybutów w obiektach naturalnych oraz atrybutów w obiektach antropogenicznych. Wykresy kołowe (ryc. 10) przedstawiają procentowy udział zsumowanych wszystkich atrybutów ze wszystkich analizowanych wizualizacji dla pierwszego i drugiego poziomu klasyfikacji obiektowej. Dopełnieniem są tutaj wykresy kołowe (ryc. 11) przedstawiające procentowy udział atrybutów w każdej z klas drugiego poziomu klasyfikacji.

ANALIZA WYNIKÓW BADAŃ

Obiekty występujące na badanych mapach oraz w bazach danych zostały sklasyfikowane w taki sposób, aby jak najlepiej odzwierciedlały stan rzeczywisty. Problemy pojawiły się w przypadku analizy roślinności. Obiekty takie jak plantacje, uprawy lub szklarnie są obiektami związanymi z roślinnością, jednakże zostały przyporządkowane najpierw do klasy obiektów antropogenicznych, a następnie do zabudowy. Badanie klasyfikacji miało na celu prześledzenie ile w treści wybranych typów danych znajduje się obiektów naturalnych oraz antropogenicznych, a wyżej wymienione typy obiektów mimo iż skupiają się na roślinności nie są naturalnymi zbiorowiskami roślinnymi, lecz stworzonymi przez człowieka dla celów gospodarczych.

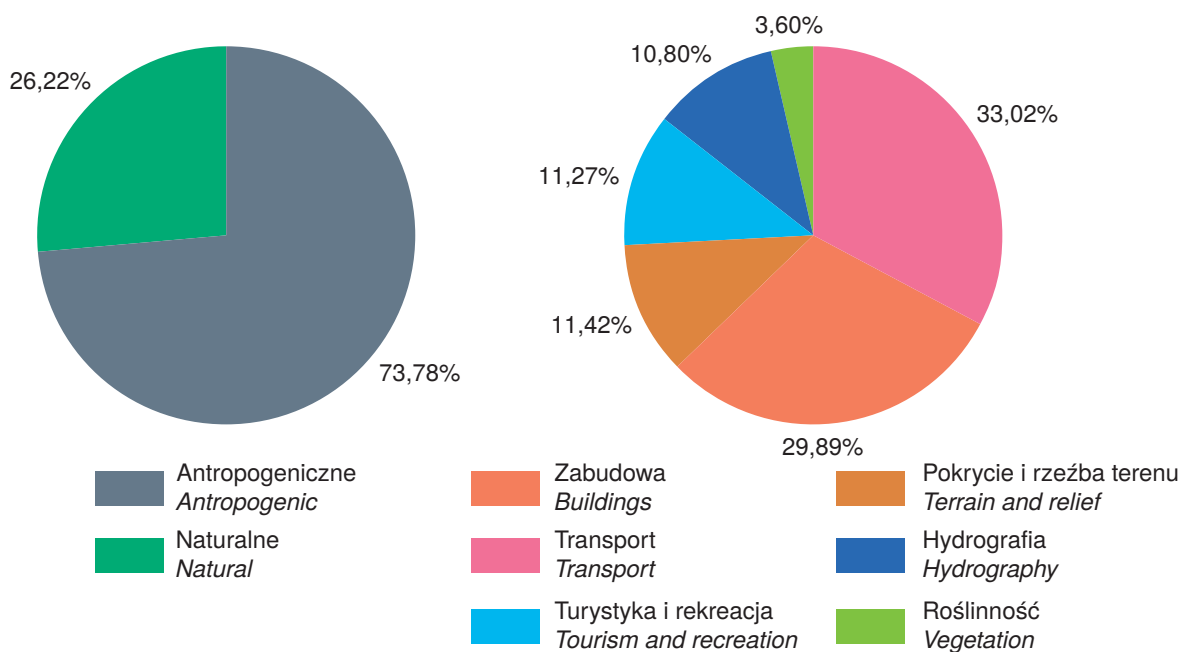


Ryc. 4. Liczba obiektów w podziale na obiekty antropogeniczne i naturalne (bazy danych)

Źródło: Opracowanie własne.

Fig. 4. Number of objects assigned into anthropogenic and natural objects (databases)

Source: Authors' own elaboration.

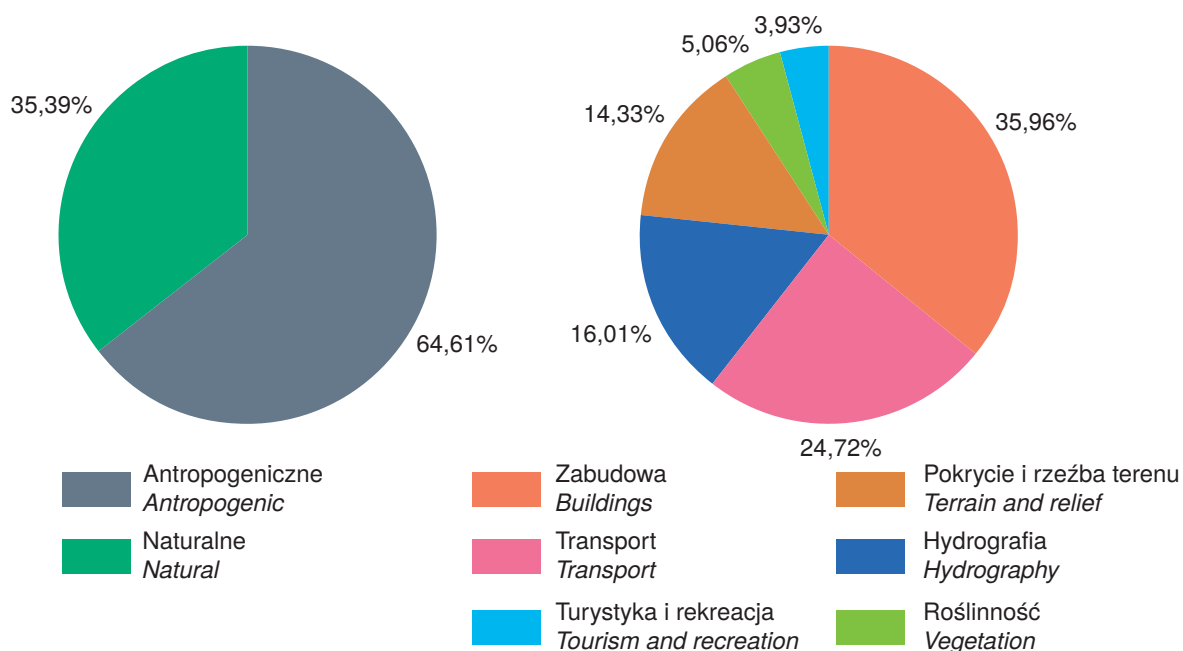


Ryc. 5. Procentowy udział ogólnej liczby obiektów w danej klasie (wszystkie mapy)

Źródło: Opracowanie własne.

Fig. 5. Percentage share of total number of objects in a class (all maps)

Source: Authors' own elaboration.



Ryc. 6. Procentowy udział ogólnej liczby obiektów w danej klasie (wszystkie bazy danych)

Źródło: Opracowanie własne.

Fig. 6. Percentage share of total number of objects in a class (all databases)

Source: Authors' own elaboration.

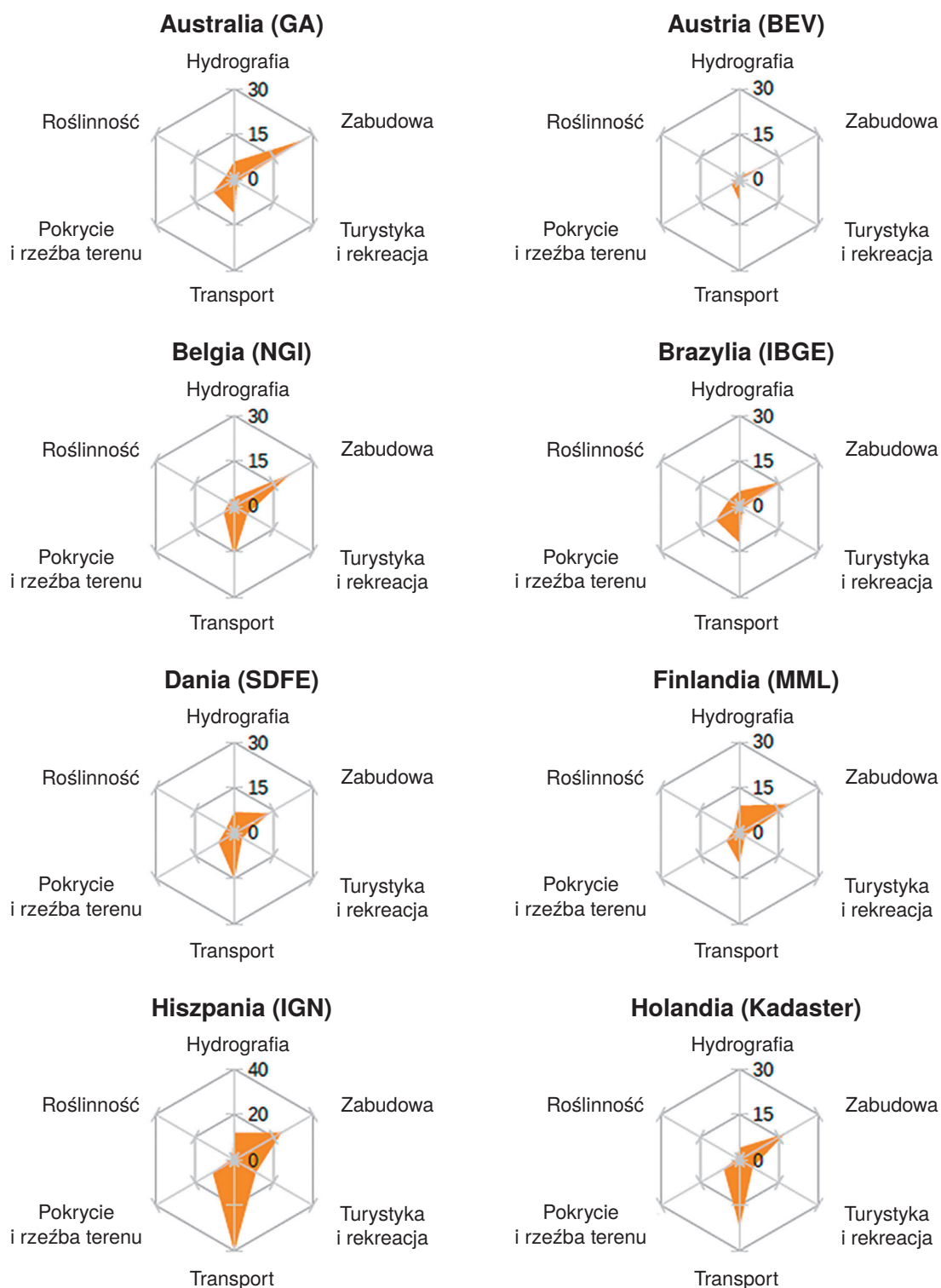
Lotniska międzynarodowe pomimo swojej oczywistej funkcji transportowej zostały przyporządkowane do klasy turystyki i rekreacji ze względu na ich związek z turystyką, a także jeden z największych udziałów w przepływie turystów z, jak i do krajów docelowych.

Typogramy map ogólnogeograficznych Hiszpanii, a także topograficzne bazy danych Estonii zostały przeskalowane w inny sposób. Wynika to z faktu, iż hiszpańska mapa posiada znacznie większą liczbę obiektów od reszty map, co w wypadku takiej samej skali wykresu przekładałoby się na wyjście obszaru wykresu poza jego ramy. Natomiast w przypadku Estonii obiektów było tak mało, że przyjęta skala uniemożliwiłaby dostrzeżenie jakiegokolwiek zróżnicowania obiektów pomiędzy klasami.

W przypadku analizy atrybutów umieszczonych w bazach danych zostały zastosowane strukturalne wykresy kołowe opisujące procentowy udział atrybutów, a nie jak w przypadku analizy obiektów ich liczbę. Decyzja o prezentacji procentowego udziału została podjęta przez wzgląd na to, że bardzo trudno byłoby nadać odpowiednią skalę wszystkim wykresom prezentującym liczbę atrybutów w sytuacji gdy wśród nich występują tak znaczne różnice ich liczebności.

WNIOSKI

W przypadku map ogólnogeograficznych największym zakresem tematycznym odznaczają się zdecydowanie mapy Hiszpanii oraz Wielkiej Brytanii. Najskromniejszy jest natomiast zakres tematyczny map Austrii i Łotwy. Warto tutaj wspomnieć o mapach katalońskich, których zakres tematyczny może konkurować z mapami Finlandii, Danii czy też Meksyku. Klasyfikacja obiektowa pierwszego poziomu jasno pokazuje, że na mapach liczba obiektów antropogenicznych góruje znacznie nad liczbą

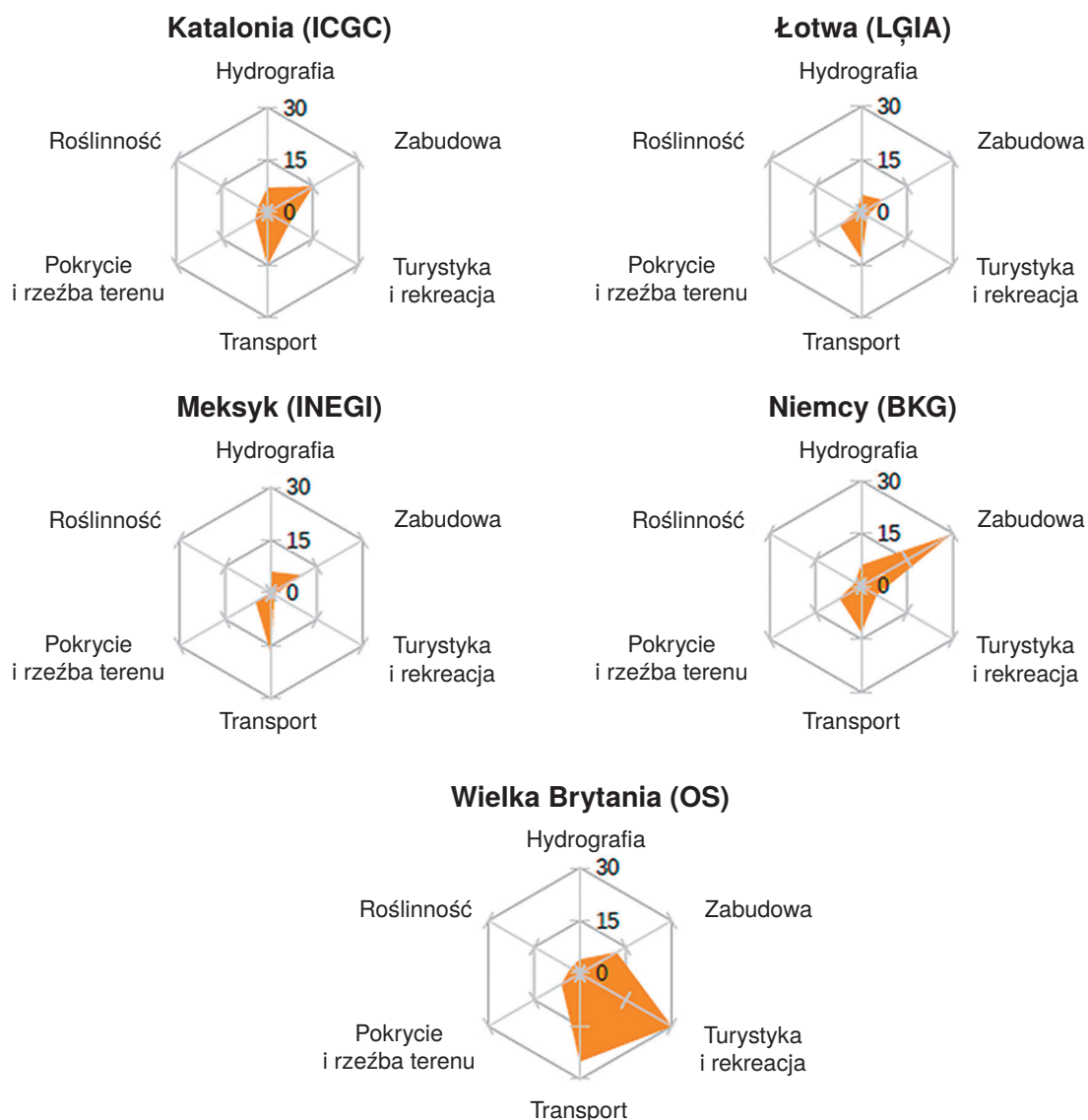


Ryc. 7. Zróżnicowanie obiektów między klasami 2 poziomu klasyfikacji (mapy)

Źródło: Opracowanie własne.

Fig. 7. Dispersion of objects between classes of classification level 2 (maps)

Source: Authors' own elaboration.

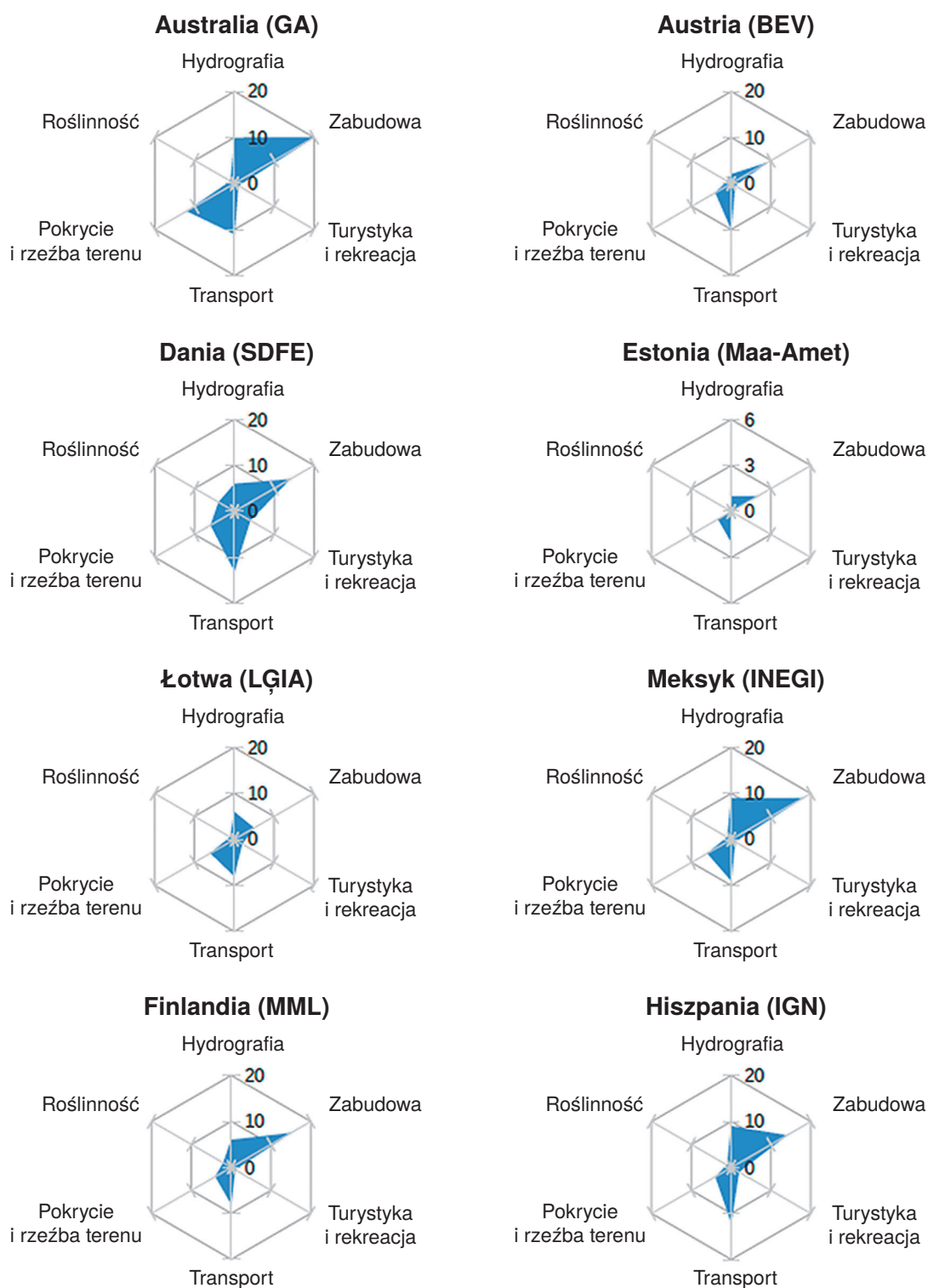


Ryc. 7. Zróżnicowanie obiektów między klasami 2 poziomu klasyfikacji (mapy)
(ciąg dalszy)

Fig. 7. Dispersion of objects between classes of classification level 2 (maps)
(continued)

obektów naturalnych. Analiza drugiego poziomu klasyfikacji ogólnej wykazuje, że najliczniej reprezentowanymi klasami są transport oraz terytorium i zabudowa. Turystyka i rekreacja wypada dość dobrze, jednakże spowodowane jest to głównie znaczną liczbą obiektów uwzględnionych na mapach Wielkiej Brytanii. Klasy obiektów naturalnych są rozłożone w miarę równomiernie poza roślinnością, która stanowi najmniejszy odsetek obiektów na mapach. Zauważalna jest ogólna tendencja polegająca na dominacji klas transportu i zabudowy nad pozostałymi klasami. Jedynym wyjątkiem jest mapa Wielkiej Brytanii, na której klasa turystyki góruje nad resztą klas.

W badanej grupie topograficznych baz danych największą liczbą obiektów stwierdzono w przypadku australijskiej, a najmniejszą w estońskiej. Baza danych EuroRegionalMap jest także mało szczegółowa, jednakże jest to spowodowane prawdopodobnie tym, że zawiera ona ogólne obiekty dla pra-



Ryc. 8. Zróżnicowanie obiektów między klasami 2 poziomu klasyfikacji (bazy danych)

Źródło: Opracowanie własne.

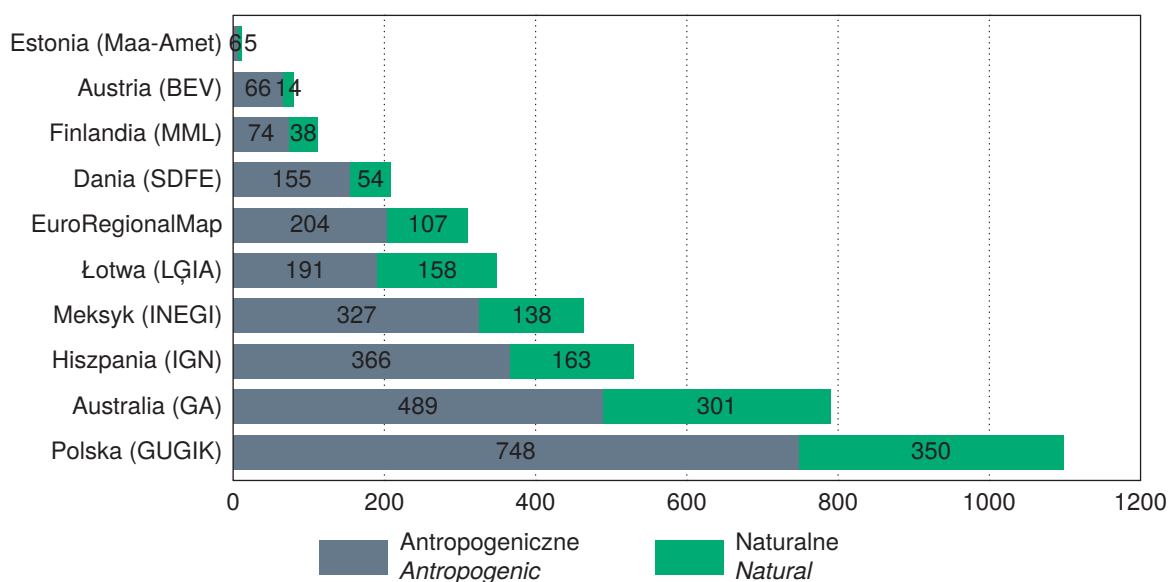
Fig. 8. Distribution of objects among classes of classification level 2 (databases)

Source: Authors' own elaboration.



Ryc. 8. Zróżnicowanie obiektów między klasami 2 poziomu klasyfikacji (bazy danych)
(ciąg dalszy)

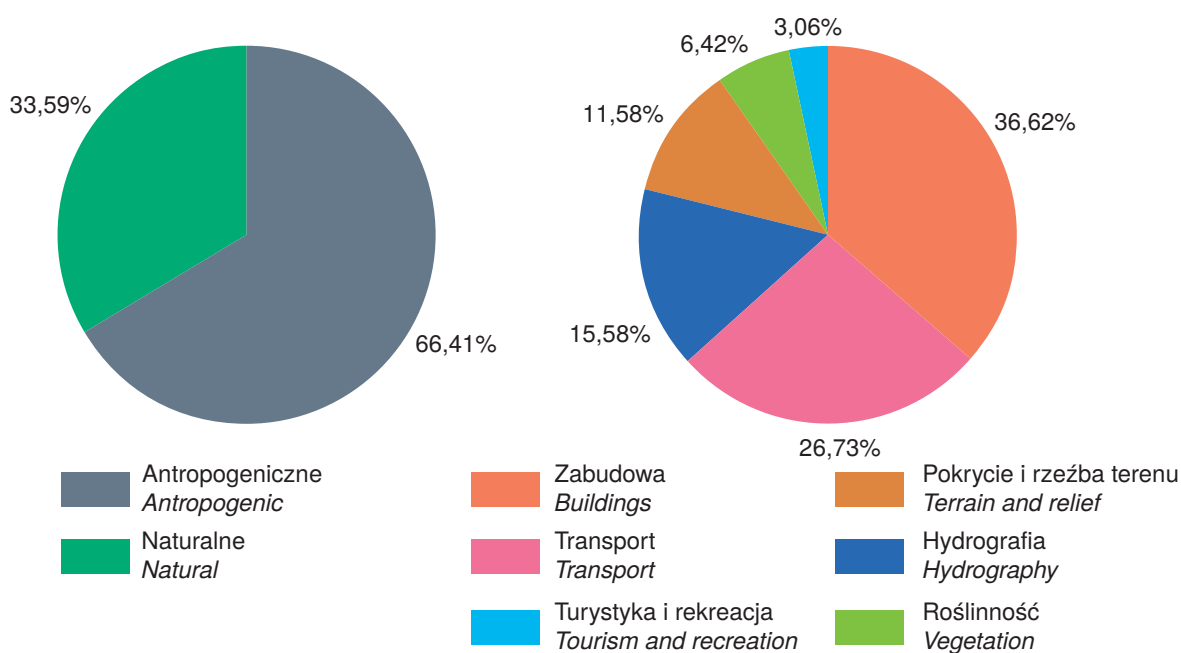
Fig. 8. Distribution of objects among classes of classification level 2 (databases)
(continued)



Ryc. 9. Zsumowana liczba atrybutów w podziale na obiekty antropogeniczne i naturalne
Źródło: Opracowanie własne.

Fig. 9. Aggregated number of attributes within anthropogenic and natural objects
Source: Authors' own elaboration.

wie całej wspólnoty europejskiej. Klasyfikacja obiektów pierwszego poziomu wykazała, że w bazach danych liczba obiektów antropogenicznych (tak jak w wypadku map) przewyższa liczbę obiektów naturalnych. Poziom drugi klasyfikacji pozwolił stwierdzić podobne tendencje jak w kwestii map, jednakże większy nacisk położony został na zabudowę niż transport, a liczebność obiektów klasy hydrografii przewyższa liczebność klas pokrycia i rzeźby terenu oraz roślinności. W tym wypadku liczba obiektów klasy turystyki także jest najmniejsza. Badane bazy danych wykazują takie same cechy jak w przypadku ogólnych danych dla wszystkich obiektów klasyfikacyjnych czyli dominację klas zabudowy nad transportem. Wyjątek stanowią bazy danych Austrii, Łotwy i EuroRegionalMap. W grupie obiektów naturalnych największy udział ma hydrografia. Wyjątkami w tym przypadku są



Ryc. 10. Procentowy udział ogólnej liczby atrybutów w danej klasie (wszystkie bazy danych)

Źródło: Opracowanie własne.

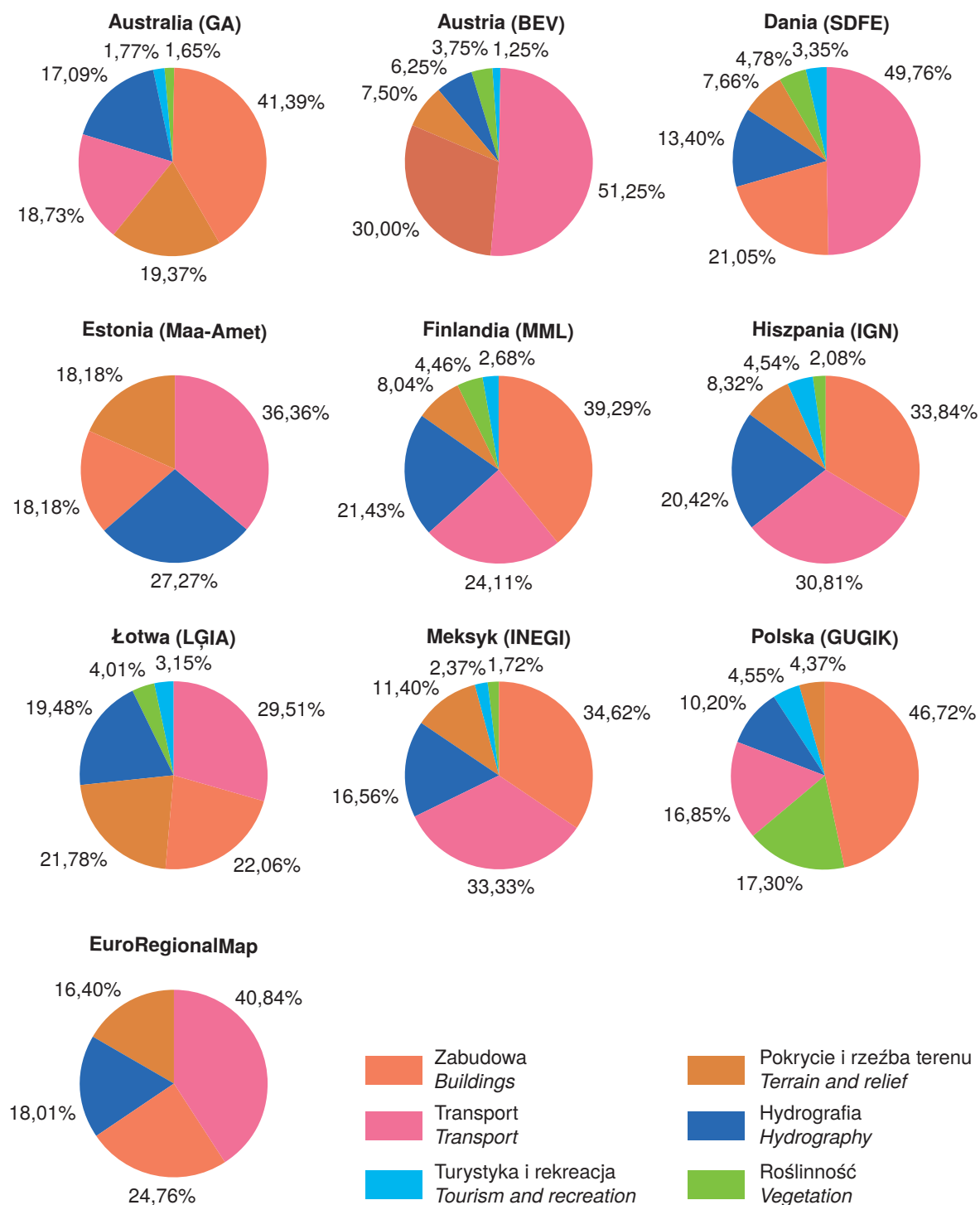
Fig. 10. Percentage share of total number of attributes in a class (all databases)

Source: Authors' own elaboration.

bazy danych Australii i EuroRegionalMap, w których pokrycie i rzeźba terenu przeważa nad hydrografią. Warto tutaj zaznaczyć, iż bazy danych Estonii oraz EuroRegionalMap nie posiadają w zakresie treści obiektów przyporządkowanych do klas turystyki i roślinności. Pod względem liczby atrybutów najgorzej wypadają bazy danych Estonii, Austrii oraz Finlandii. EuroRegionalMap jest bazą danych o przeciętnej liczbie obiektów, natomiast najlepiej wypadają bazy opracowane w Polsce, Australii i Hiszpanii. Klasyfikacja atrybutów odzwierciedla takie same tendencje jak klasyfikacja obiektów. Warto zaznaczyć, iż w bazach danych Estonii oraz EuroRegionalMap w ogóle nie występują obiekty, które mogłyby być przyporządkowane do klas dotyczących roślinności i turystyki.

Porównując produkty agencji kartograficznych, które opracowują oba typy danych przestrzennych można stwierdzić, iż występują wśród nich niewielkie różnice. Wyjątkiem są tu hiszpańskie bazy danych, w których różnica pomiędzy liczbą obiektów na mapie w porównaniu do liczby obiektów bazy danych jest bardzo duża. Ogólną tendencją jest nieznacznie większy nacisk na warstwy obiektowe na mapach, w stosunku do baz danych. Jest to prawdopodobnie spowodowane tym, że bazy danych są bardzo elastyczne, a więc w jednej warstwie obiektów w bazie danych może znajdować się kilka obiektów oznaczonych w atrybutach, które na mapie są umieszczane osobno, aby były łatwiejsze do rozpoznania. Odstępstwo od tego stanowią bazy danych Australii, Austrii oraz Meksyku, w których liczba obiektów jest większa niż na mapie, a także baza danych Danii, w której liczba obiektów jest taka sama jak na mapie. Należy jednak podkreślić, że są one inaczej umiejscowione w klasyfikacji obiektowej. W odniesieniu do samej klasyfikacji najczęściej obiekty klasyfikowane są nieco inaczej ze względu na odmienność typów danych, a także inne wykorzystanie map i baz danych (m.in. jako materiału źródłowego do opracowywania innych baz oraz różnych map).

Polska topograficzna baza danych BDOO jest jedną z najbardziej bogatych pod względem liczby obiektów spośród badanych baz danych. Liczba obiektów plasuje ją na piątym miejscu spośród analizowanych baz danych. Natomiast pod względem atrybutów wypada ona najlepiej ze wszystkich



Ryc. 11. Procentowy udział atrybutów w klasach na 2 poziomie klasyfikacji

Źródło: Opracowanie własne.

Fig. 11. Percentage share of attributes in classes at classification level 2

Source: Authors' own elaboration.

porównywanych baz danych, ponieważ ma ich aż 1098. Rozbieżności w liczbie atrybutów pomiędzy klasami wskazują podobną tendencję jak w kwestii obiektów, jednakże jest ona jeszcze większa na korzyść klasy obiektów antropogenicznych. Klasyfikacja na drugim poziomie w przypadku liczby atrybutów pozwala stwierdzić, że zabudowa nadal znajduje się na pierwszym miejscu. Mimo takiej samej liczby obiektów w klasie pokrycia roślinnego oraz transportu, klasa ta zawiera w sobie większą liczbę atrybutów. Taka sama dysproporcja występuje także w kwestii pokrycia rzeźby terenu oraz turystyki. Podsumowując, można stwierdzić, że mimo mniejszej liczby obiektów niż w bazach danych Australii, Danii, Meksyku i Hiszpanii, Polska baza danych BDOO posiada najwięcej informacji atrybutowych.

PODSUMOWANIE

Poruszone w niniejszym artykule zagadnienia teoretyczne obejmujące tematykę map ogólnogeograficznych, a także topograficznych baz danych oraz kwestie analityczne dotyczące wymienionych typów danych nie wyczerpują bardzo szerokiej możliwości badania tego tematu. Istnieje jeszcze wiele elementów, które można przeanalizować. Warto także w przyszłych badaniach uszczegółwić przyjęte w pracy cele oraz metody.

Artykuł stanowi nowe spojrzenie na tematykę topograficznych baz danych oraz map ogólnogeograficznych w skalach średnich. Jak wyraźnie zostało zaznaczone we wstępie do tej pory był to temat brany pod uwagę w bardzo niewielkim stopniu w porównaniu do map oraz baz danych w skalach większych. Dlatego też opisane w niniejszym artykule badania mogą stanowić podstawę dalszych prac. Przeprowadzone badania dostarczają ciekawych i użytecznych informacji dotyczących zakresu tematycznego analizowanych materiałów, klas obiektów na których skupiają się agencje kartograficzne, jak również w przypadku topograficznych baz danych informacji zawartych w atrybutach obiektów.

Topograficzne bazy danych odpowiadające mapom średnioskalowym i średnioskalowe mapy ogólnogeograficzne z pewnością są dobrym źródłem informacji geograficznej. Jednak nie jest tak zawsze ze względu na to, że niektóre agencje prezentują jedynie bardzo uogólnione dane, które bardzo często są efektem wyłącznie generalizacji baz danych i map w skalach większych. Z analiz różnic i podobieństw wybranych typów danych wynika, że między mapami, jak i bazami danych wybranych agencji kartograficznych występuje bardzo dużo podobieństw w zakresie typów obiektów i wydzielen, a różnice są nieporównywalnie mniejsze. Dotyczą one najczęściej różnych liczebności klas w przypadku drugiego poziomu klasyfikacji obiektów. Polska baza danych topograficznych BDOO w prezentowanym zestawieniu wypada bezkonkurencyjnie pod względem informacji umieszczonych w warstwach obiektowych, a w przypadku samych obiektów znajduje się w grupie baz danych o znacznej szczegółowości.

Jedyną kwestią, stanowiącą ograniczenie prezentowanych badań jest fakt, iż nie było możliwości wzięcia pod uwagę polskiej średnioskalowej mapy ogólnogeograficznej. Taka mapa niestety nie została dotychczas opracowana przez polską agencję kartograficzną, a jedyne egzemplarze bardzo zbliżonej do badanych mapy pochodziły z lat 1989–1995. Nie pozwoliło to na dołączenie jej do analiz ze względu na gruntowne zmiany, które zaszły w polskiej kartografii oraz w przedstawianych materiałach na przestrzeni tych kilkudziesięciu lat, a także chęć przeanalizowania najnowszych zbiorów kartograficznych.

Literatura

Axelsson P., 1998, *Integrated sensors for platform orientation and topographic data acquisition*, Symposium on Digital Photogrammetry, Istanbul.

- Dukaczewski D., Bielecka E., Bac-Bronowicz J., 2007, Porównanie zakresu tematycznego baz danych topograficznych w wybranych krajach europejskich z TBD, Część 1, *Polski Przegląd Kartograficzny*, 39 (2), 123–136.
- Dukaczewski D., Bielecka E., Bac-Bronowicz J., 2007, Porównanie zakresu tematycznego baz danych topograficznych w wybranych krajach europejskich z TBD, Część 2, *Polski Przegląd Kartograficzny*, 39 (3), 229–239.
- Gadomski P., 2020, *Analiza zakresu treści baz danych oraz map średnioskalowych w wybranych agencjach kartograficznych*, praca licencjacka, Uniwersytet Warszawski, Warszawa, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, Zakład Geoinformatyki, Kartografii i Teledetekcji.
- Geist T., Höfle B., Rutzinger M., Pfeifer N., Stötter J., 2009, *Laser scanning – a paradigm change in topographic data acquisition for natural hazard management*, [w:] Veulliet E., Johann S., Weck-Hannemann H. (red.) *Sustainable Natural Hazard Management in Alpine Environments*. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Głazewski A., 2006, Modele rzeczywistości geograficznej a modele danych przestrzennych, *Polski Przegląd Kartograficzny*, 38 (3), 217–225.
- Gotlib D., Iwaniak A., Olszewski R., 2007, Harmonizacja baz danych referencyjnych – Niezbędny krok ku budowie krajowej infrastruktury danych przestrzennych, *Roczniki Geomatyki*, V (1), 35–39.
- Gotlib D., 2008, Nowe oblicza kartografii – od bazy danych geograficznych do mapy, *Polski Przegląd Kartograficzny*, 40 (4), 325–336.
- Grygorenko W., 1970, *Redakcja i opracowanie map ogólnogeograficznych*, Państwowe Przedsiębiorstwo Wydawnictw Kartograficznych, Warszawa.
- Jancewicz K., Krupski J., 2012, Opracowanie i redakcja średnioskalowej mapy topograficznej obszaru górskiego w środowisku ArcInfo, *Polski Przegląd Kartograficzny*, 44 (1), 30–45.
- Kent A.J., Vujakovic P., 2009, *Stylistic Diversity in European State 1:50 000 Topographic Maps*, The British Cartographic Society, 46/3, 179–213.
- Krygier J., Wood D., 2016, *Making Maps: A Visual Guide to Map Design for GIS*, 3rd Edition, Guilford Press, Nowy Jork.
- Lupa M., Krawczyk A., 2013, Polonizacja i popularyzacja Bazy Danych Przestrzennych SpatialLite na licencji Wolnego Oprogramowania, *Teledetekcja Środowiska*, 49, 39–42.
- Ostrowski W., Dukaczewski D., Markowska A., 2019, Presentation of build-up areas on topographic maps of selected European countries, *Polish Cartographical Review*, 51 (1), 5–18.
- Palka D., Dąbrowski M., Brodny J., 2017, *Opracowanie bazy danych geograficznych dla potrzeb budowy systemu informacji przestrzennej*, Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji, 217–228.
- Ratajski L., 1989, *Metodyka kartografii społeczno-gospodarczej*, Państwowe Przedsiębiorstwo Wydawnictw Kartograficznych im. Eugeniusza Romera, Warszawa.
- Saliszczew K.A., 1984, *Kartografia ogólna*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Sielicka K., Karsznia I., 2018, Automatyzacja procesu generalizacji danych przestrzennych jako realizacja zapisów dyrektywy INSPIRE, *Roczniki Geomatyki*, Tom XVI, Zeszyt 2(81), 141–152.

Źródła internetowe

- www.sciencenewsforstudents.org/article/data-flood (dostęp: 18.03.2021)
- www.nationalgeographic.org/encyclopedia/map (dostęp: 18.03.2021)
- www.geospatialworld.net/article/re-engineering-national-mapping-agencies (dostęp: 18.03.2021)