

Uniwersytet Kazimierza Wielkiego

Wydział Matematyki, Fizyki i Techniki

Instytut Mechaniki i Informatyki Stosowanej



UNIWERSYTET
KAZIMIERZA WIELKIEGO
W BYDGOSZCZY

Dokumentacja techniczna Systemu
Ekspertowego

Wspomagającego wybór miejsca podróży

Autor: Łukasz Budrewicz

Bydgoszcz 2014/2015

Spis treści

1.	Założenia ogólne	3
2.	Opis budowy systemu	4
3.	Sposób działania	5
4.	Materiały i objaśnienia	7
5.	Drzewa decyzyjne	8
5.1	Pierwszy etap: drzewo decyzyjne wyboru typu spędzania wolnego czasu.	8
5.2	Drugi etap: drzewa decyzyjne określające szczegóły miejsca podróży.	10
5.2.1	Drzewo decyzyjne – Zabawy towarzyskie, rodzaj – Festiwale.....	10
5.2.2	Drzewo decyzyjne – Zabawy towarzyskie, rodzaj – Karnawały	11
5.2.3	Drzewo decyzyjne – Góry – Stoki narciarskie.....	12
5.2.4	Drzewo decyzyjne – Góry – Zwiedzanie jaskiń	13
5.2.5	Drzewo decyzyjne – Góry – Zdobywanie szczytów	14
5.2.6	Drzewo decyzyjne – Góry – Zwiedzanie dolin	15
5.2.7	Drzewo decyzyjne – Połów	16
5.2.8	Drzewo decyzyjne – Wypoczynek – W egzotycznym miejscu	17
5.2.9	Drzewo decyzyjne – Wypoczynek – Nad morzem.....	18
5.2.10	Drzewo decyzyjne – Wypoczynek – Kompleks basenów	19
5.2.11	Drzewo decyzyjne – Poznawanie kultur.....	21
5.2.12	Drzewo decyzyjne – Zwiedzanie miejsc – Obiekty współczesne	23
5.2.13	Drzewo decyzyjne – Zwiedzanie miejsc - Zabytki.....	24
6.	Użyte oprogramowanie	26
7.	Realizacja projektu w pakiecie SPHINX	27
7.1	Składowe projektu	27
7.2	Fasety	28
7.3	Reguły	29
7.4	Program	30

1. Założenia ogólne

System ekspertowy został utworzony w celu ułatwienia wyboru miejsca podróży osobom chcącym spędzić wakacje z dala od własnego domu.

Zapewnia on szeroki wybór miejsc począwszy od miejscowych basenów aż po podróże na drugi koniec świata.

Użytkownik przechodzi przez serię pytań, która w wyniku wskaże jedno miejsce wybrane przez system wraz z krótkim przedstawieniem.

Interfejs został utworzony w taki sposób by użytkownik mógł bez problemu z takowego systemu skorzystać, pomagać mu w tym będą liczne odpowiedzi.

System został zrealizowany w ramach zajęć z przedmiotu Inżynieria wiedzy i systemy ekspertowe.

2. Opis budowy systemu

Prototyp systemu ekspertowego składa się z 7 głównych części:

1. Konsultacji kompleksowej wyboru miejsca podróży.
2. Wybór miejsca – góry.
3. Wybór miejsca – połów.
4. Wybór miejsca – poznawanie kultur.
5. Wybór miejsca – wypoczynek.
6. Wybór miejsca – zabawy towarzyskie.
7. Wybór miejsca – zwiedzanie miejsc.

Konsultacja kompleksowa łączy ze sobą wszystkie pozostałe opcje (od 2 do 7).

System posiada także podgląd wszystkich możliwych wyników z podziałem na rodzaj spędzania czasu, podgląd ten umożliwia jedynie przegląd zdjęć wynikowych.

Opcje te znajdują się w pasku narzędzi „menu głównego”.

3. Sposób działania

System ekspertowy działa w dwóch etapach:

1. Określenie preferowanego sposobu spędzania czasu przez użytkownika poprzez zadanie dwóch pytań. (są to dwa kluczowe pytania od których zależy dalsza ścieżka doradcza, bazuje ona na danych odpowiedziach) Możliwymi wyborami końcowymi są:

- Zabawy towarzyskie
- Połów
- Wypoczynek
- Zwiedzanie miejsc
- Poznawanie kultur
- Góry

2. Po ustaleniu sposobu spędzania czasu przez użytkownika rozpoczyna się 2 etap

Użytkownik na podstawie kilku pytań podaje szczegóły podróży, pytania te różnią się w zależności od wybranej kategorii np. miejsce, klimat, rodzaj preferowanej muzyki itd. Po udzieleniu odpowiedzi na wszystkie przedstawiany jest odpowiedni opis oraz zdjęcie wyniku którym jest konkretne miejsce preferowane przez autora. (miejsce możliwych spełniających dane kryteria jest bardzo wiele, zostało jednak wybrane jedno z najciekawszych)

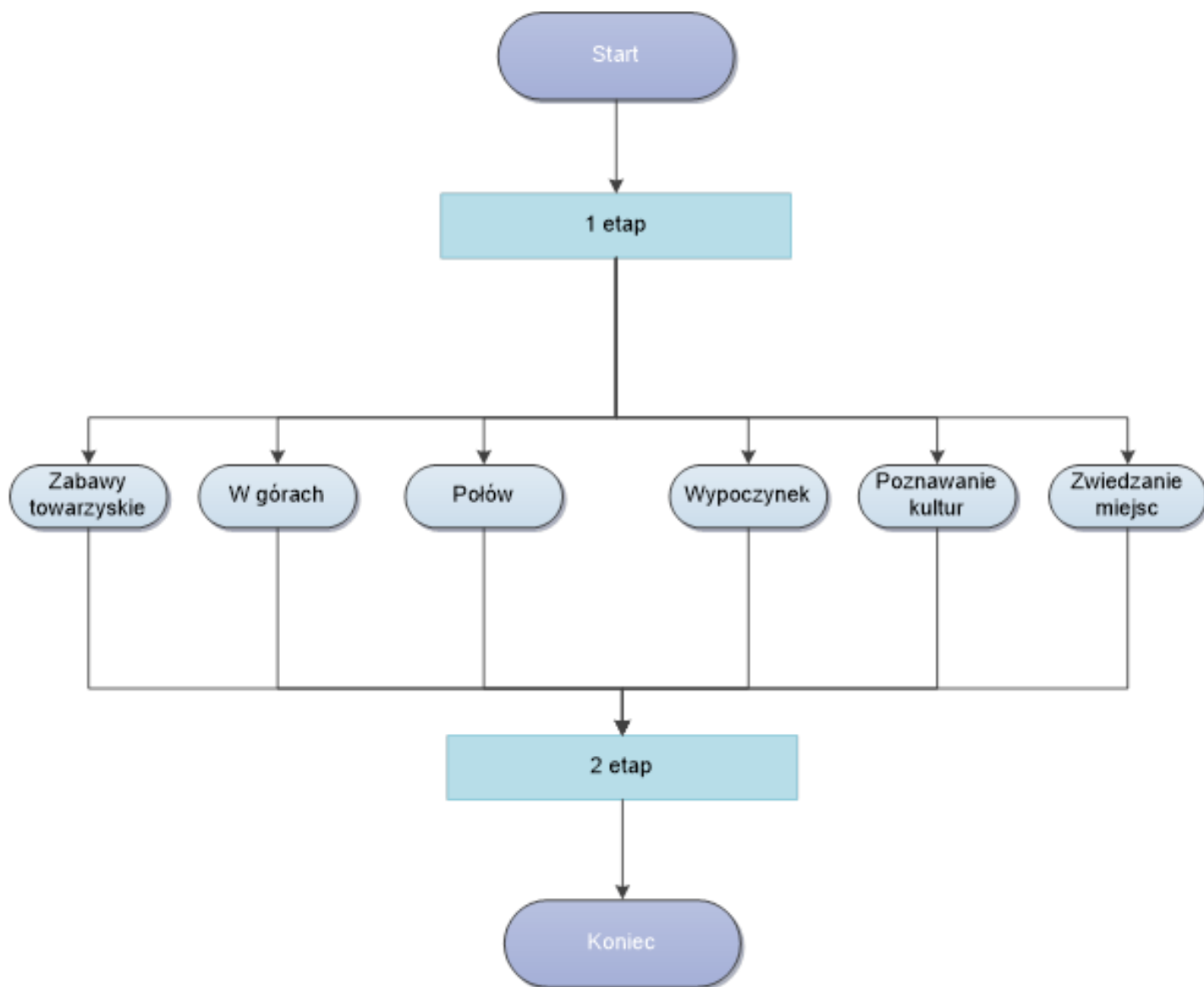
Proces ten może być powtarzany, użytkownikowi towarzyszą podpowiedzi w postaci obrazków jak i wyjaśniających powiadomień, wyświetlane są one automatycznie w zależności od wybranej odpowiedzi.

Grafiki pomocnicze nie występują we wszystkich pytaniach a tylko części.

Każda z konsultacji zawiera reguły pozwalające w jednoznaczny sposób wytypować wynik wnioskowania.

Bazę objaśnień „CO TO?” oraz bazę metafor.

Grafika przedstawiająca działanie systemu:



4. Materiały i objaśnienia

- ✓ Grafiki: część pytań systemu posiada poglądowa grafikę, pomagająca użytkownikowi na szybsze zrozumienie pytania, co znacznie ułatwia korzystanie z systemu.

Format grafik: .JPG

Źródła: Google images <http://google.com/images>

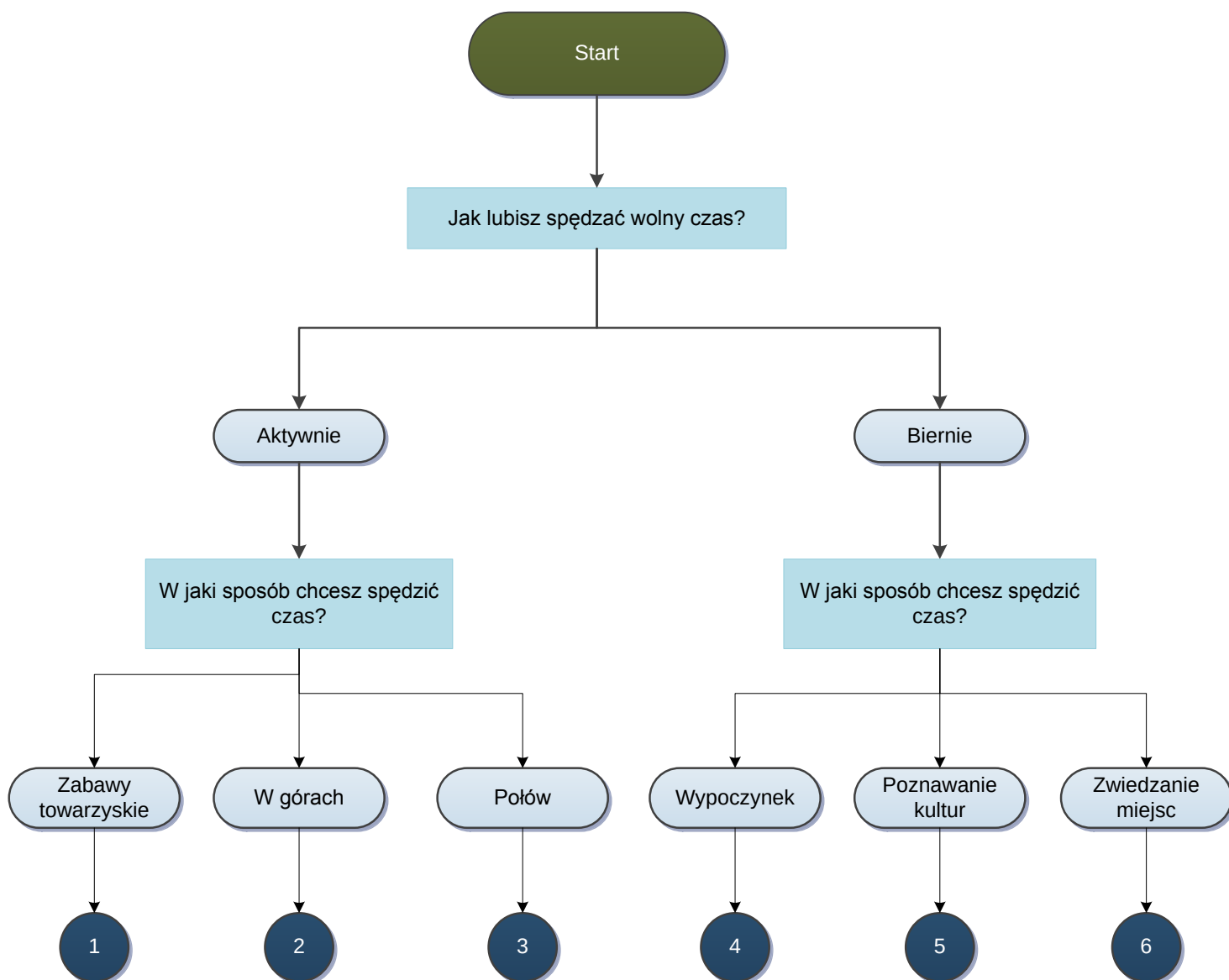
- ✓ Objaśnienia i metafory: służą lepszemu zrozumieniu procesu decyzyjnego. System posiada własną bazę odpowiedzi jak i metafor które opisują możliwe wyniki.

- ✓ Informacje wynikowe:

Źródła: Wikipedia

5. Drzewa decyzyjne

5.1 Pierwszy etap: drzewo decyzyjne wyboru typu spędzania wolnego czasu.



Jest to najważniejszy moment całego systemu ekspertowego.

Poprzez pytanie dotyczące „spędzania wolnego czasu” jego typu. System jest w stanie dobrać jedno z dwóch najważniejszych kryteriów.

Aktywnie: dotyczy osób którym wysiłek fizyczny nie jest obcy, lubią spędzać czas na powietrzu cały czas w ruchu.

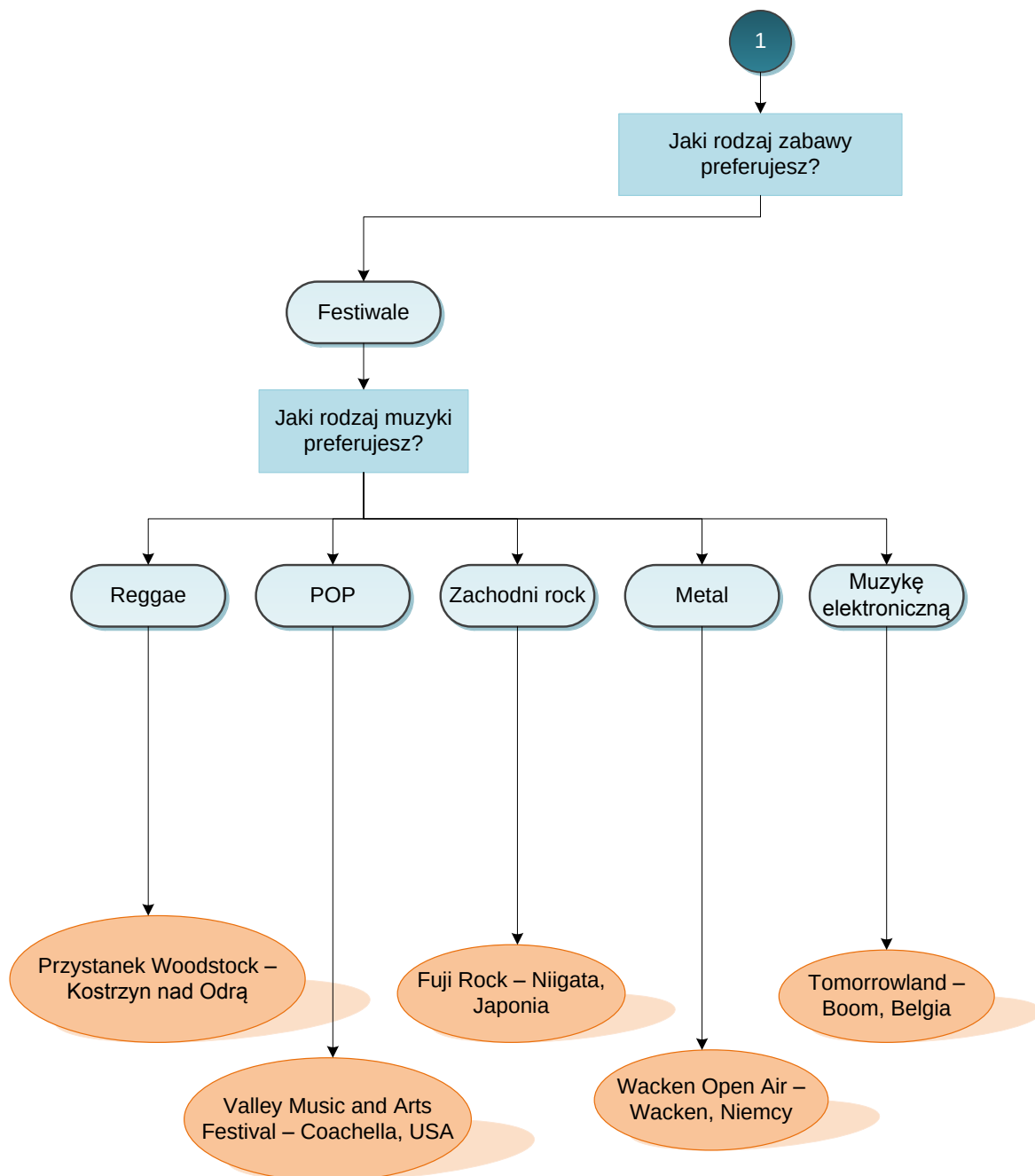
Biernie: dotyczy osób, które jednak preferują pozostanie w jednym miejscu na dłuższy czas idealnym przykładem może być basen, gdzie można spędzić cały dzień świetnie się bawiąc.

Drugie pytanie dokładniej precyzuje preferowany **typ spędzania czasu**. Każdy z dwóch możliwych wyników posiada trzy możliwości.

Oby dwa pytania są podstawą do uruchomienia drugiego etapu który dokładnie precyzuje szczegóły podróży. (miejsca)

5.2 Drugi etap: drzewa decyzyjne określające szczegóły miejsca podróży.

5.2.1 Drzewo decyzyjne – Zabawy towarzyskie, rodzaj – Festiwale

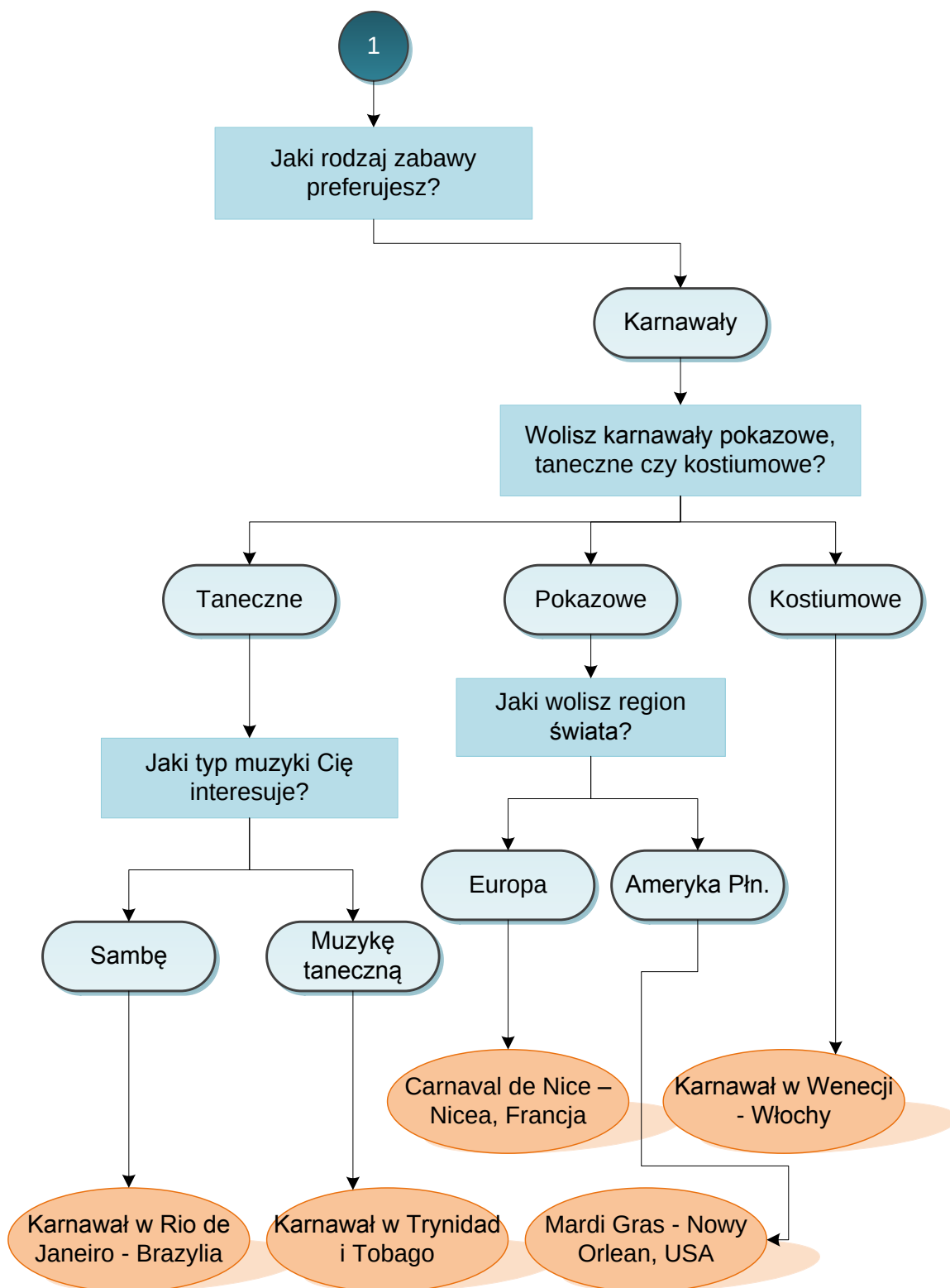


Zabawy towarzyskie dzielą się na dwie części:

- Festiwale
- Karnawały

Każda z tych opcji zawiera objaśnienia „CO TO?” oraz pomocne grafiki.

5.2.2 Drzewo decyzyjne – Zabawy towarzyskie, rodzaj – Karnawały

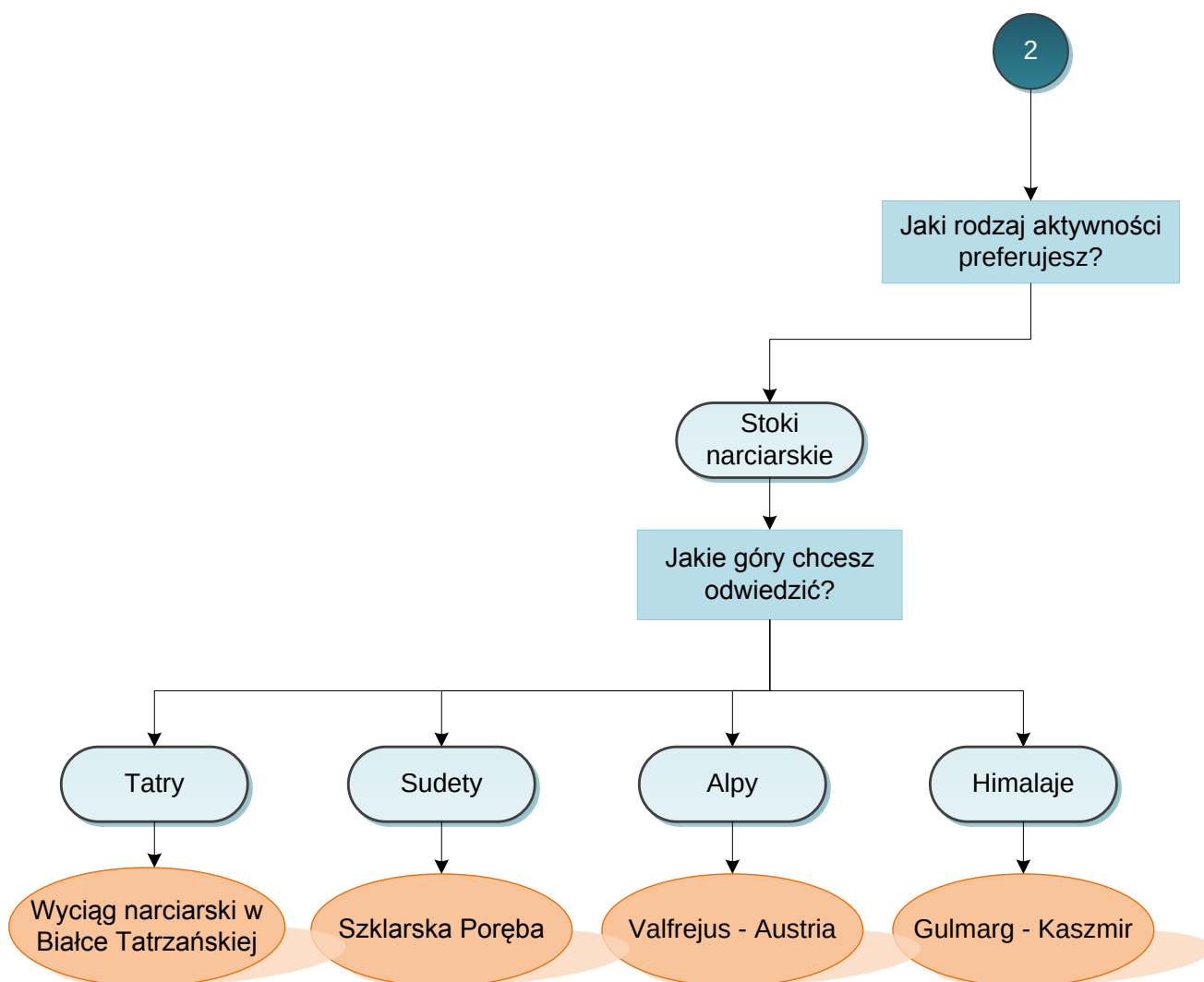


Wynik wyznaczany jest za pomocą dodatkowych 2-3 pytań określających **typ muzyki/tańca** ewentualnie dodatkowo **region**.

Drzewo dla „Zabaw towarzyskich” posiada **10 możliwych ścieżek wyboru**.

Po zakończeniu konsultacji zostanie wyświetlone zdjęcie obiektu wraz z opisem.

5.2.3 Drzewo decyzyjne – Góry – Stoki narciarskie



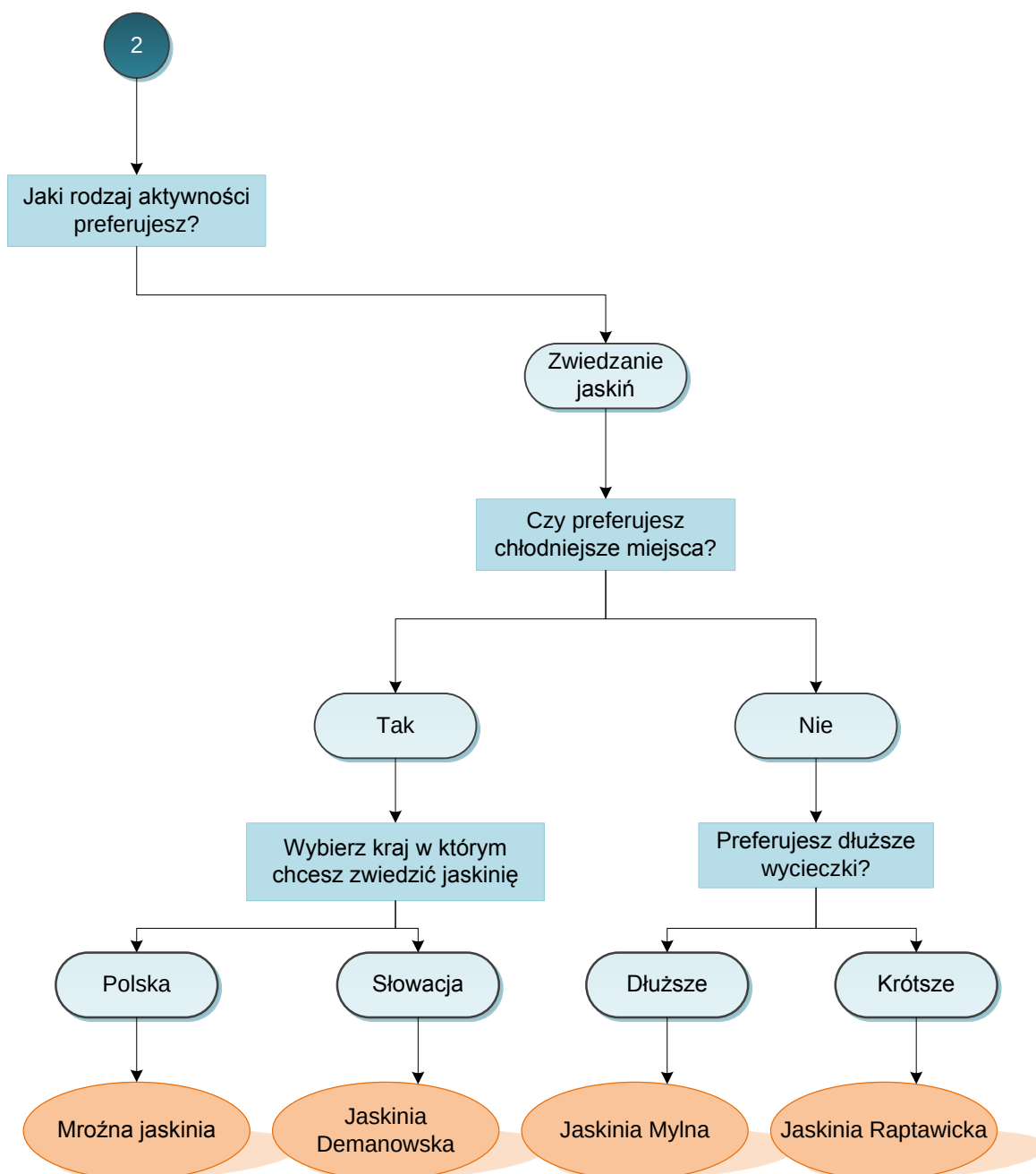
Góry dzielą się na cztery części:

- Zwiedzanie jaskiń
- Zwiedzanie dolin
- Zdobywanie szczytów
- Stoki narciarskie

Każda z tych opcji zawiera objaśnienia „CO TO?”.

W przypadku wyboru stoków narciarskich następuje pytanie o **preferowane góry**, w każdym z zakątków świata.

5.2.4 Drzewo decyzyjne – Góry – Zwiedzanie jaskiń



Każda z tych opcji zawiera objaśnienia „CO TO?”.

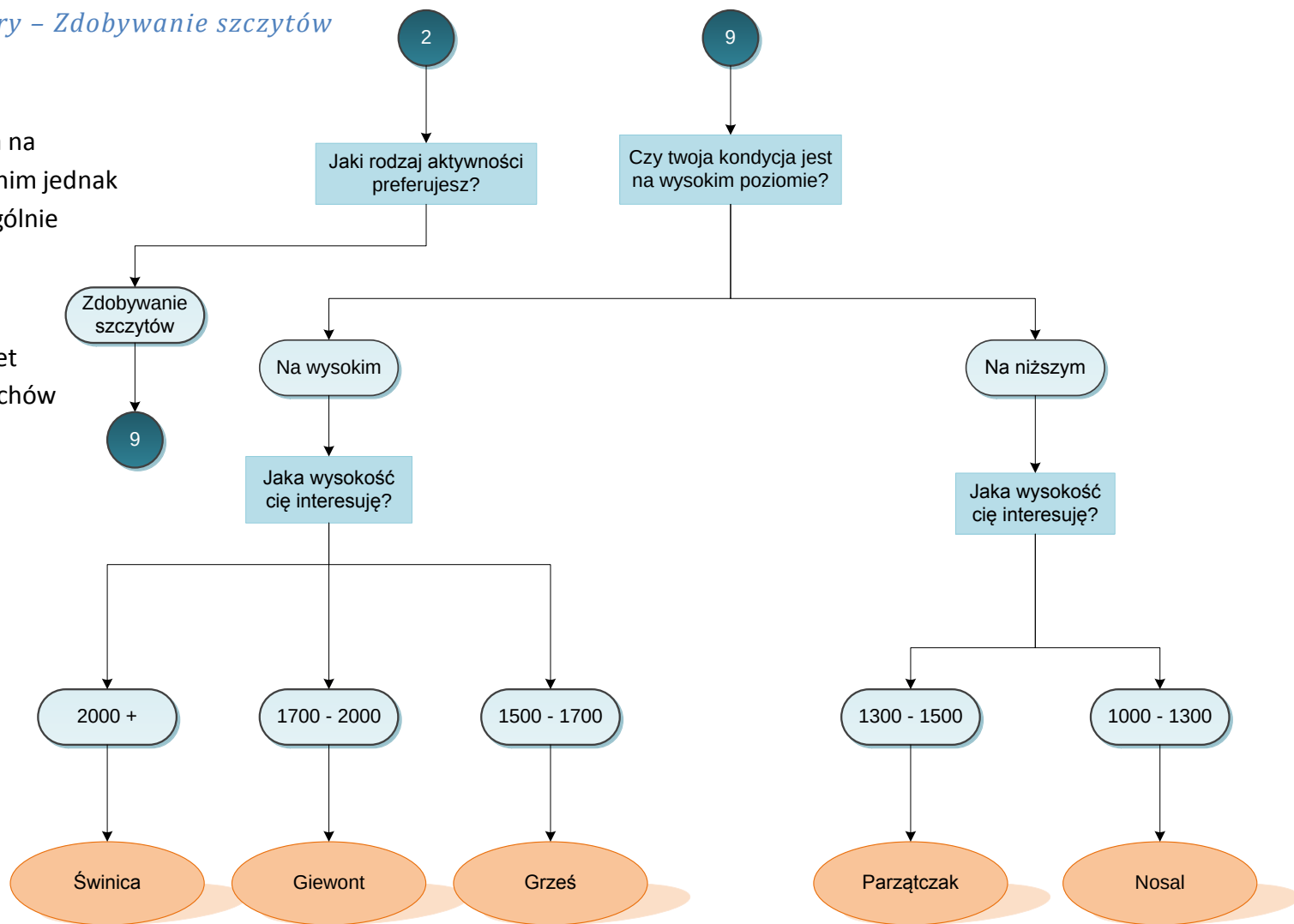
W tym przypadku pytania określają **rodzaj jaskini**, którym może być jaskinia lodowa lub też zwykła oraz w przypadku lodowych kraj pobytu, natomiast w przypadku zwykłych jedynie długość.

Samo przejście **jaskini** dla niektórych może być bardzo uciążliwe czy też męczące stąd też pojawia się pytanie o długość.

5.2.5 Drzewo decyzyjne – Góry – Zdobywanie szczytów

Określenie **szczytu** do zdobycia polega na wybraniu odpowiedniej wysokości, zanim jednak przejdzie się do tego pytania należy ogólnie określić stan swojej kondycji.

Z reguły **wyższe szczyty** wymagają większej wytrzymałości, niektóre nawet posiadają utrudnienia w postaci łańcuchów czy też drabin.



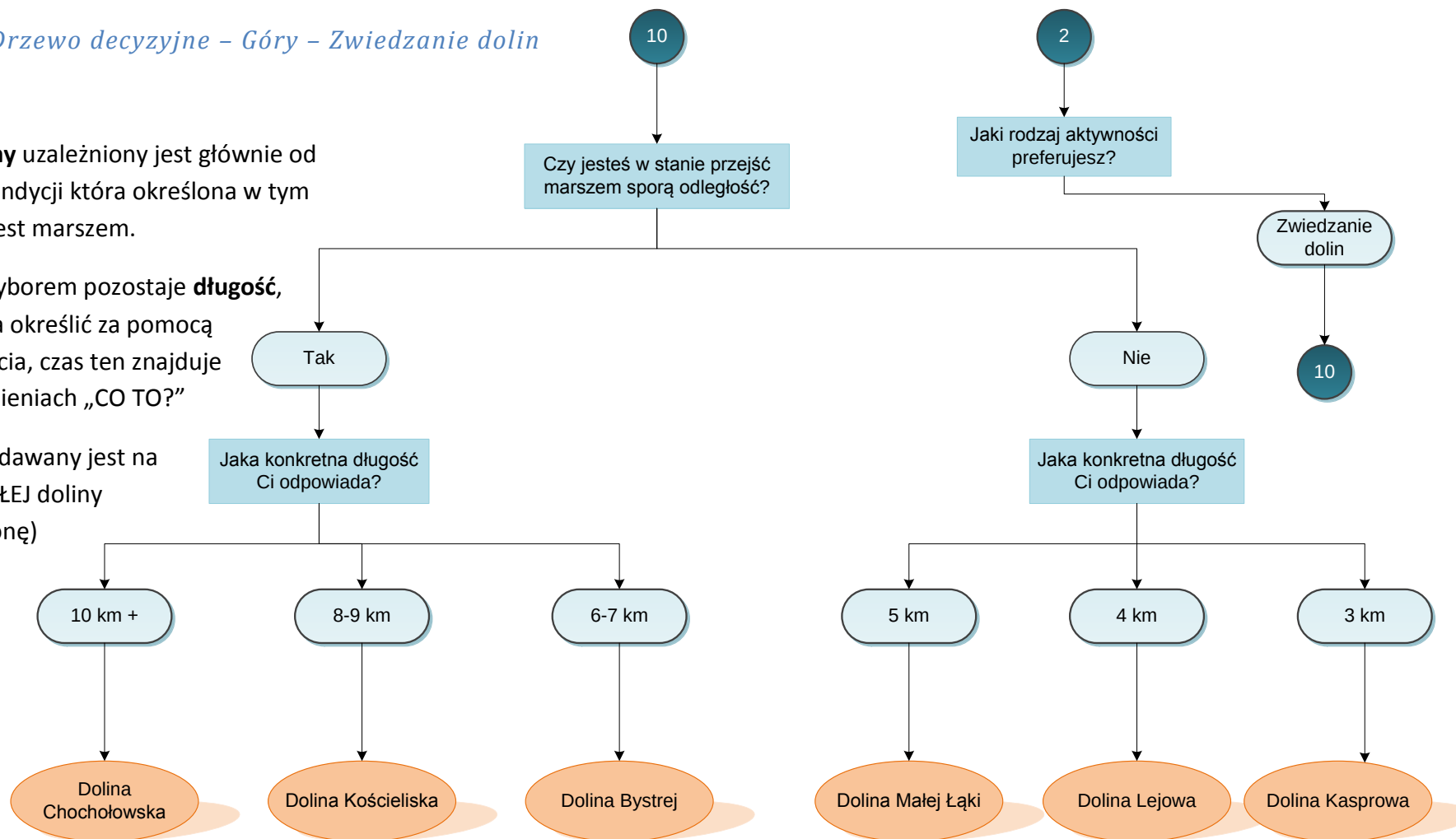
Każda z tych opcji zawiera objaśnienia „CO TO?”.

5.2.6 Drzewo decyzyjne – Góry – Zwiedzanie dolin

Wybór **doliny** uzależniony jest głównie od aktualnej kondycji która określona w tym przypadku jest marszem.

Kolejnym wyborem pozostaje **długość**, którą można określić za pomocą czasu przejścia, czas ten znajduje się w objaśnieniach „CO TO?”

(czas ten podawany jest na przejście CAŁEJ doliny w jedną stronę)



Każda z tych opcji zawiera objaśnienia „CO TO?”.

Drzewo dla „Gór” posiada **19 możliwych ścieżek wyboru**.

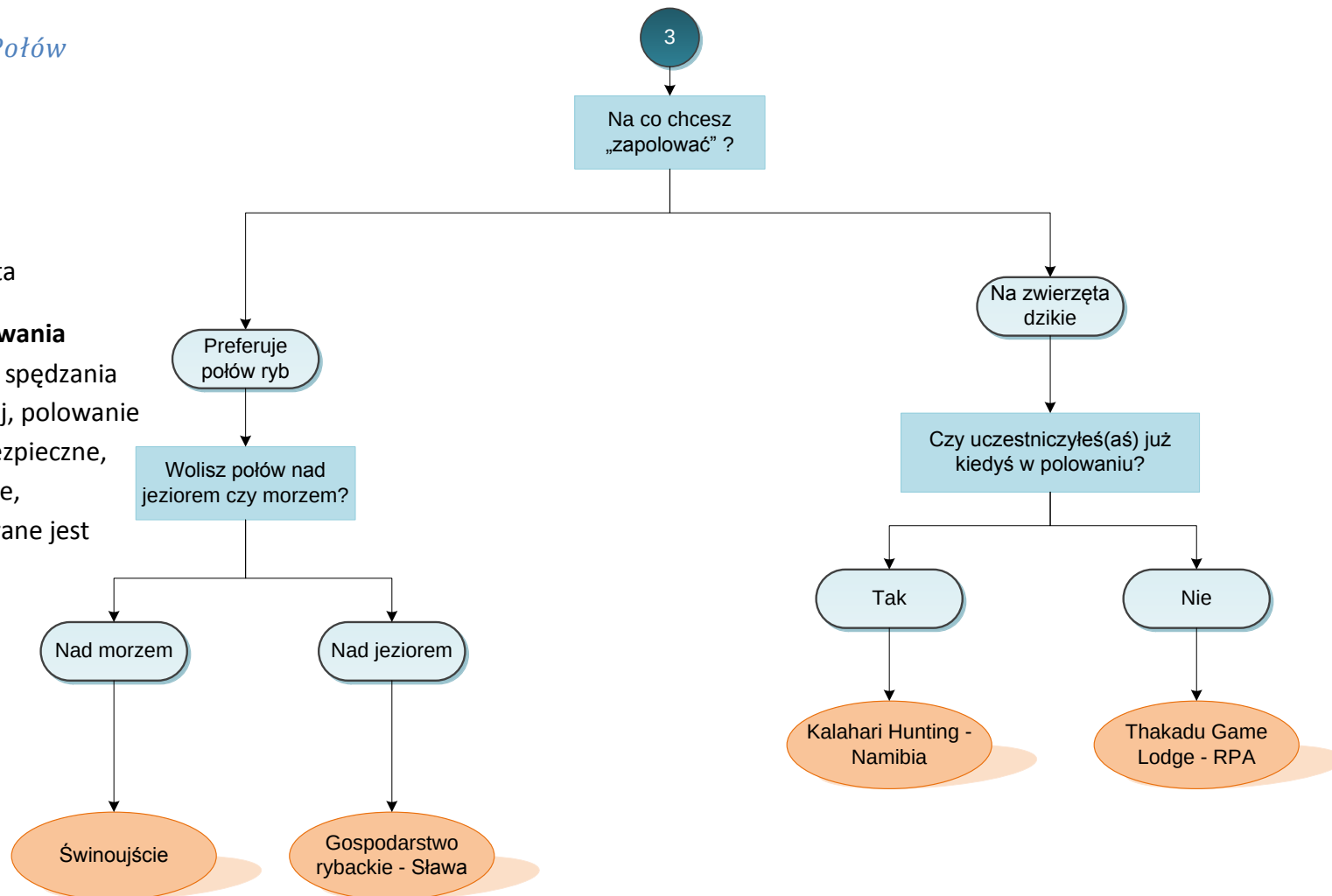
Po zakończeniu konsultacji zostanie wyświetlone zdjęcie obiektu wraz z opisem.

5.2.7 Drzewo decyzyjne – Połów

Połów dzieli się na dwie części:

- Połów ryb
- Polowanie na dzikie zwierzęta

Pierwsze pytanie dotyczy **typu polowania** (połowu), a zarazem określa sposób spędzania czasu bowiem połów oznacza spokój, polowanie wręcz przeciwnie bywa nawet niebezpieczne, czego właśnie dotyczy drugie pytanie, dla kogoś z **doświadczeniem** wybierane jest otwarte miejsce.

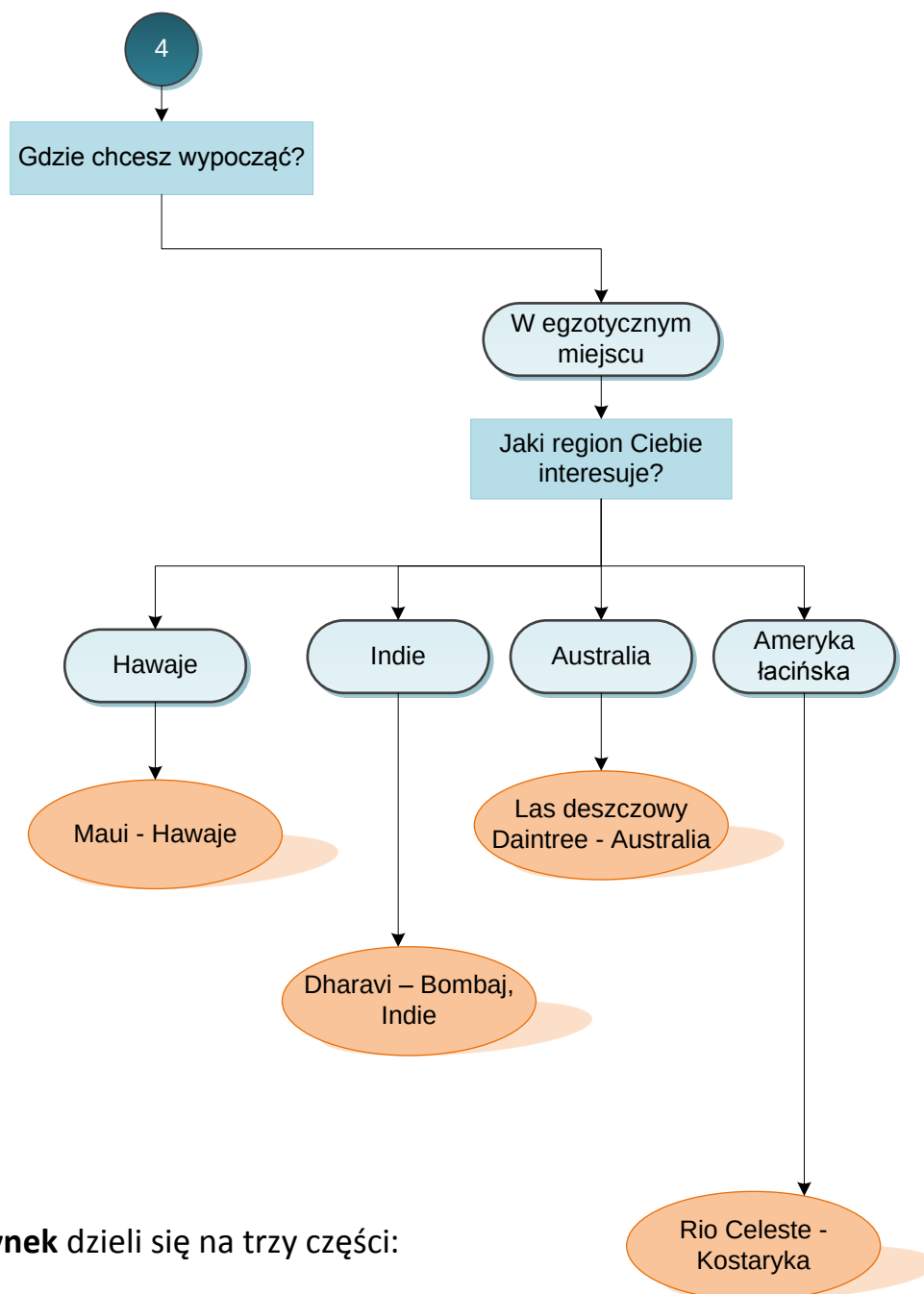


Każda z tych opcji zawiera objaśnienia „CO TO?”.

Drzewo dla „Połowu” posiada **4 możliwe ścieżki wyboru**.

Po zakończeniu konsultacji zostanie wyświetlone zdjęcie obiektu wraz z opisem.

5.2.8 Drzewo decyzyjne – Wypoczynek – W egzotycznym miejscu



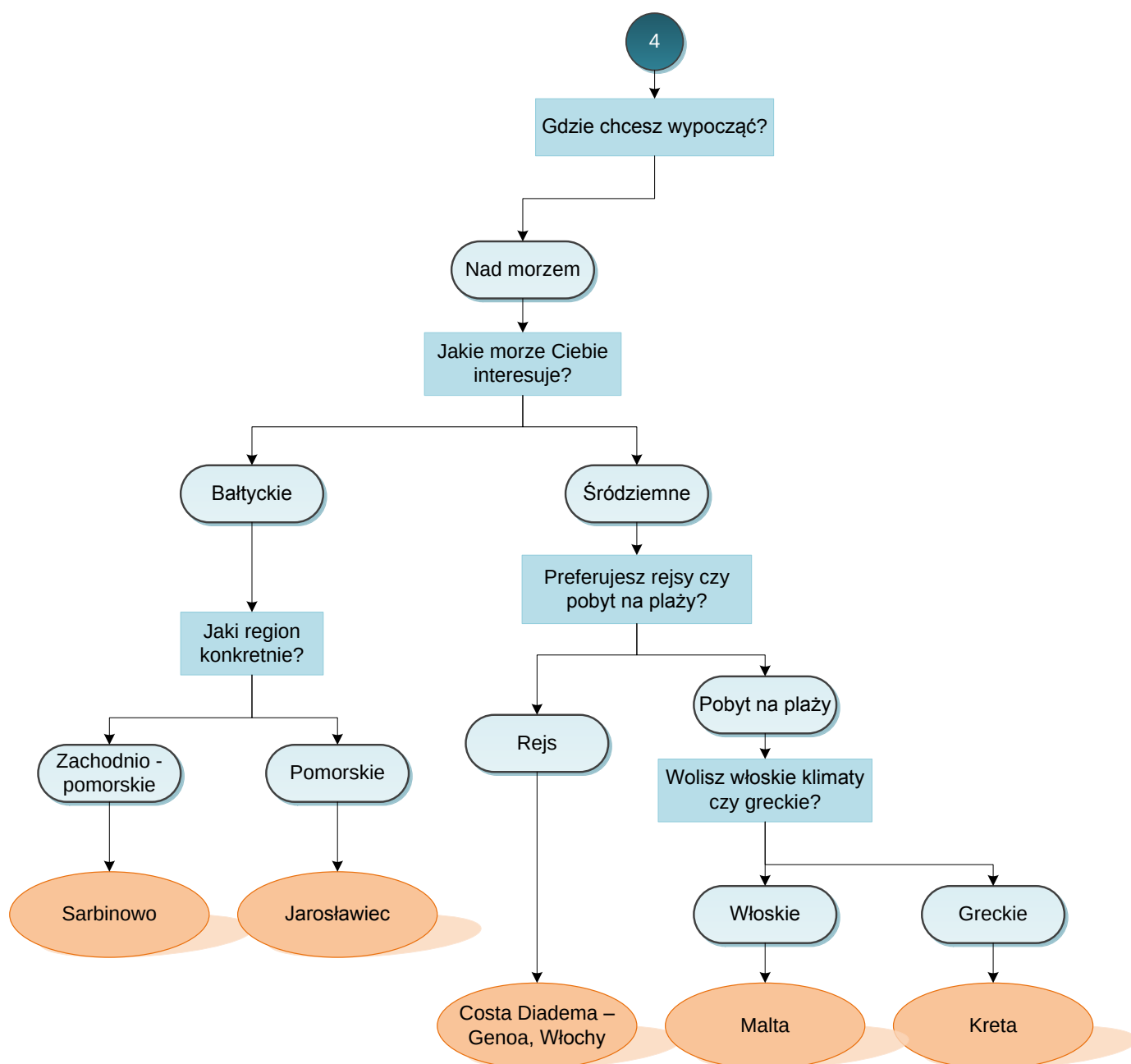
Wypoczynek dzieli się na trzy części:

- W egzotycznym miejscu
- Nad morzem
- Kompleks basenów

Każda z tych opcji zawiera objaśnienia „CO TO?”.

Egzotyczne miejsce wybierane jest jedynie na podstawie **regionu** każdy z nich kryje naprawdę ciekawe atrakcje

5.2.9 Drzewo decyzyjne – Wypoczynek – Nad morzem



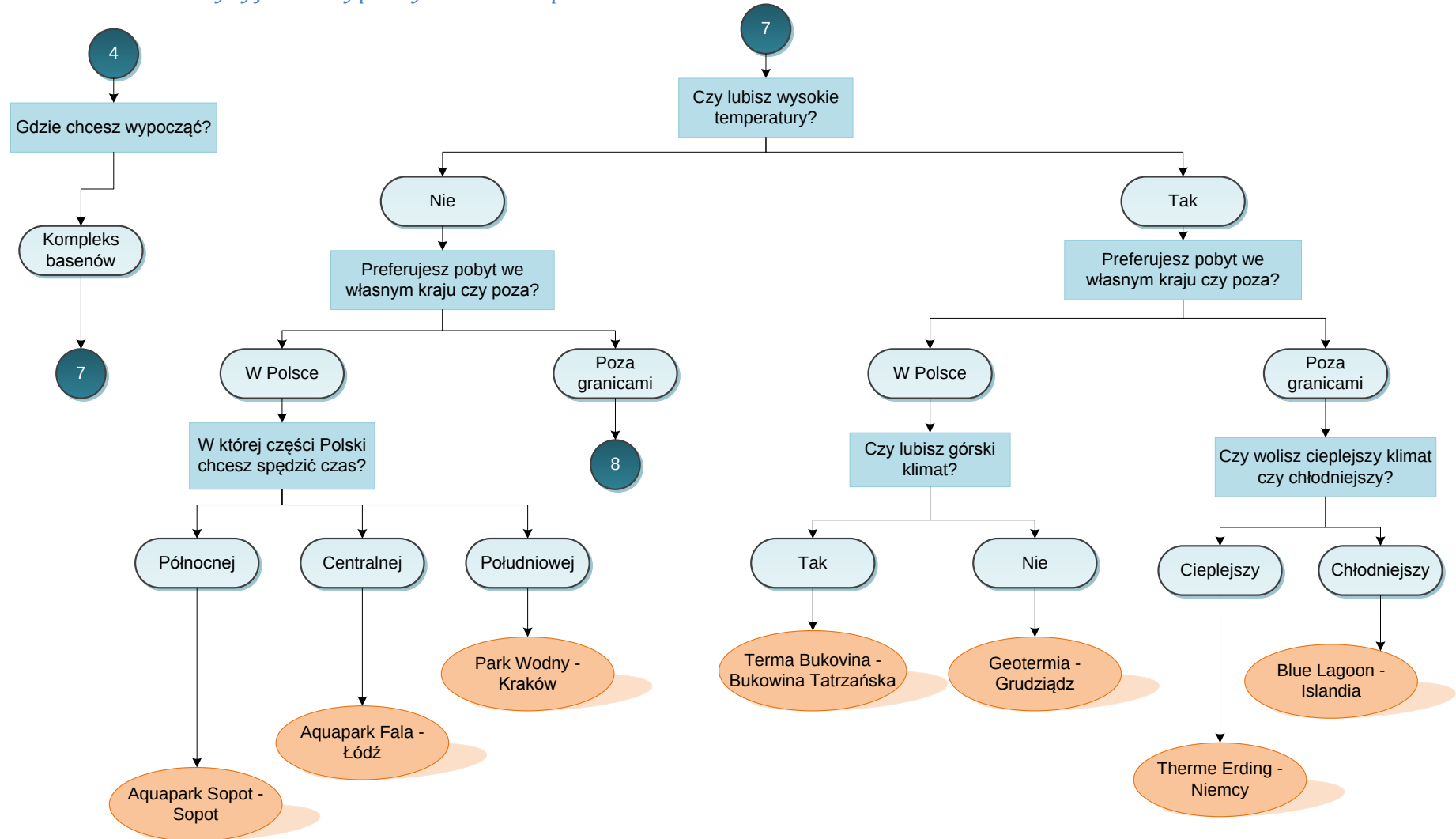
Każda z tych opcji zawiera objaśnienia „CO TO?”.

Wypoczynek **nad morzem** określany jest przez wiele czynników, gdyż jest to klasyczny sposób spędzania wakacji.

Początkowo użytkownik zostaje zapytany o **preferowane morze**. Jeden z możliwych wyborów oznacza jednocześnie pozostanie we własnym kraju, gdzie następnie można wybrać dokładniejszy **region**.

W przeciwnym wypadku dochodzi możliwość udania się na kilkudniowy **rejs** po morzu, jest to pewna odskocznia dla osób znudzonych wyłącznie leżeniem na plaży i opalaniem co nie znaczy że tej możliwości nie ma, bazuje ona na wyborze „**regionu**”, sam pobyt jest na wyspie, która jest sąsiednia właśnie do wybranego **regionu**.

5.2.10 Drzewo decyzyjne – Wypoczynek – Kompleks basenów

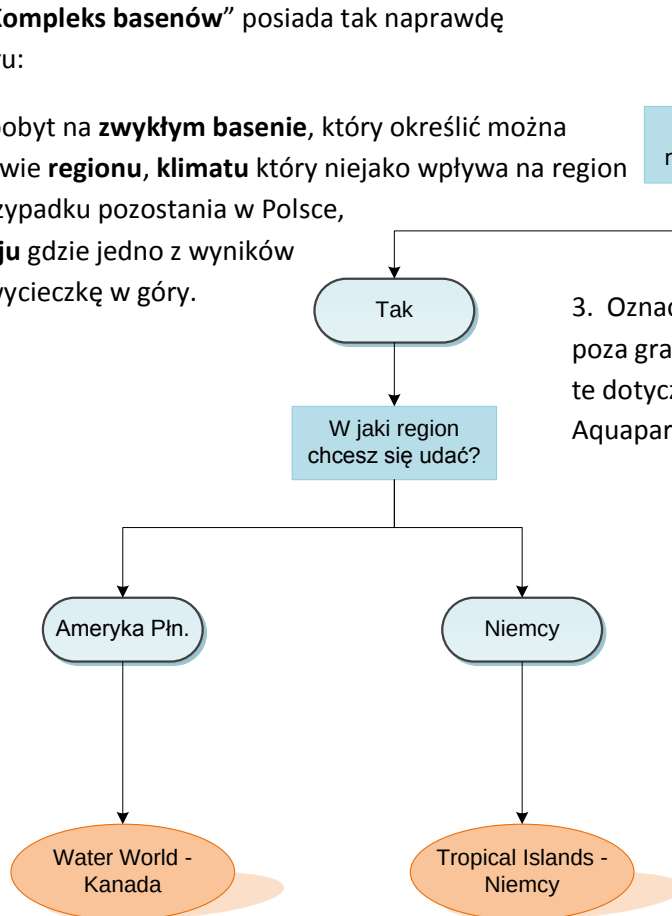


Każda z tych opcji zawiera objaśnienia „CO TO?”.

Dokumentacja Systemu Ekspertowego

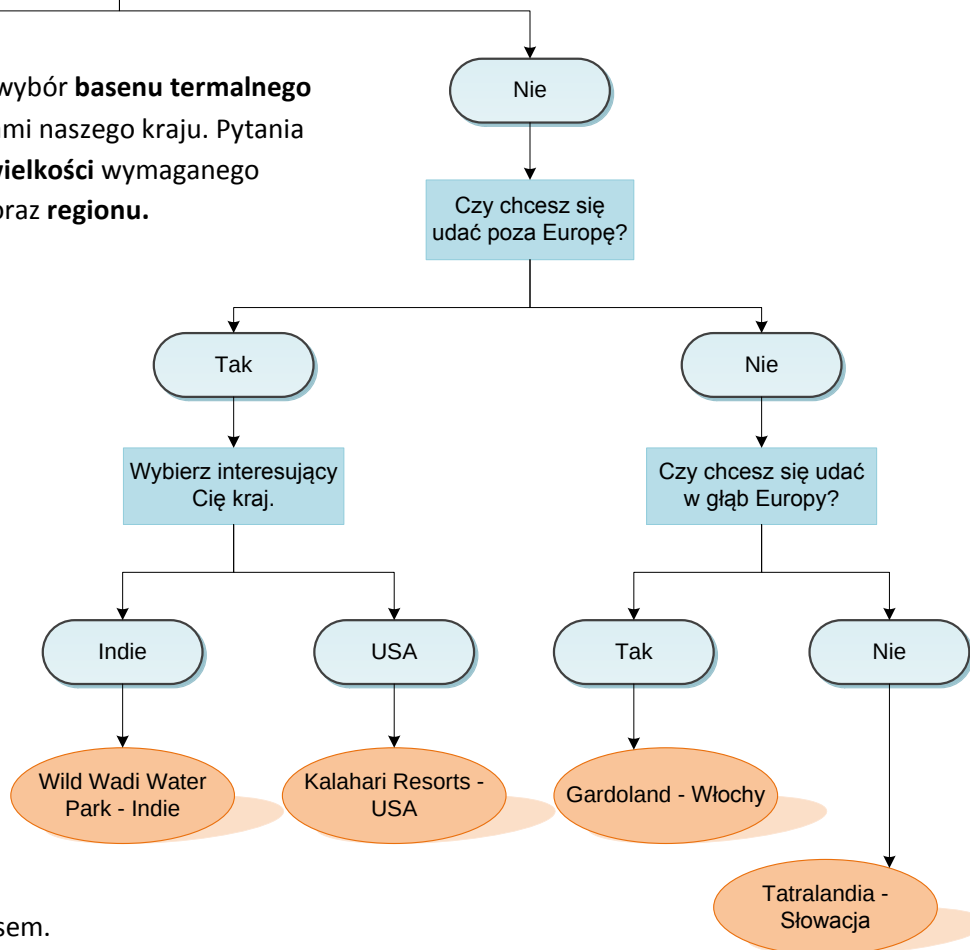
Można uznać iż „**Kompleks basenów**” posiada tak naprawdę trzy gałęzie wyboru:

1. Oznacza pobyt na **zwykłym basenie**, który określić można na podstawie **regionu**, **klimatu** który niejako wpływa na region oraz w przypadku pozostania w Polsce, **części kraju** gdzie jedno z wyników wybiera wycieczkę w góry.



3. Oznacza wybór **basenu termalnego** poza granicami naszego kraju. Pytania te dotyczą **wielkości** wymaganego Aquaparku oraz **regionu**.

2. Oznacza wybór **basenu termalnego** wewnątrz Polski, gdzie jedynym kryterium jest jedynie konkretny **region** Polski.

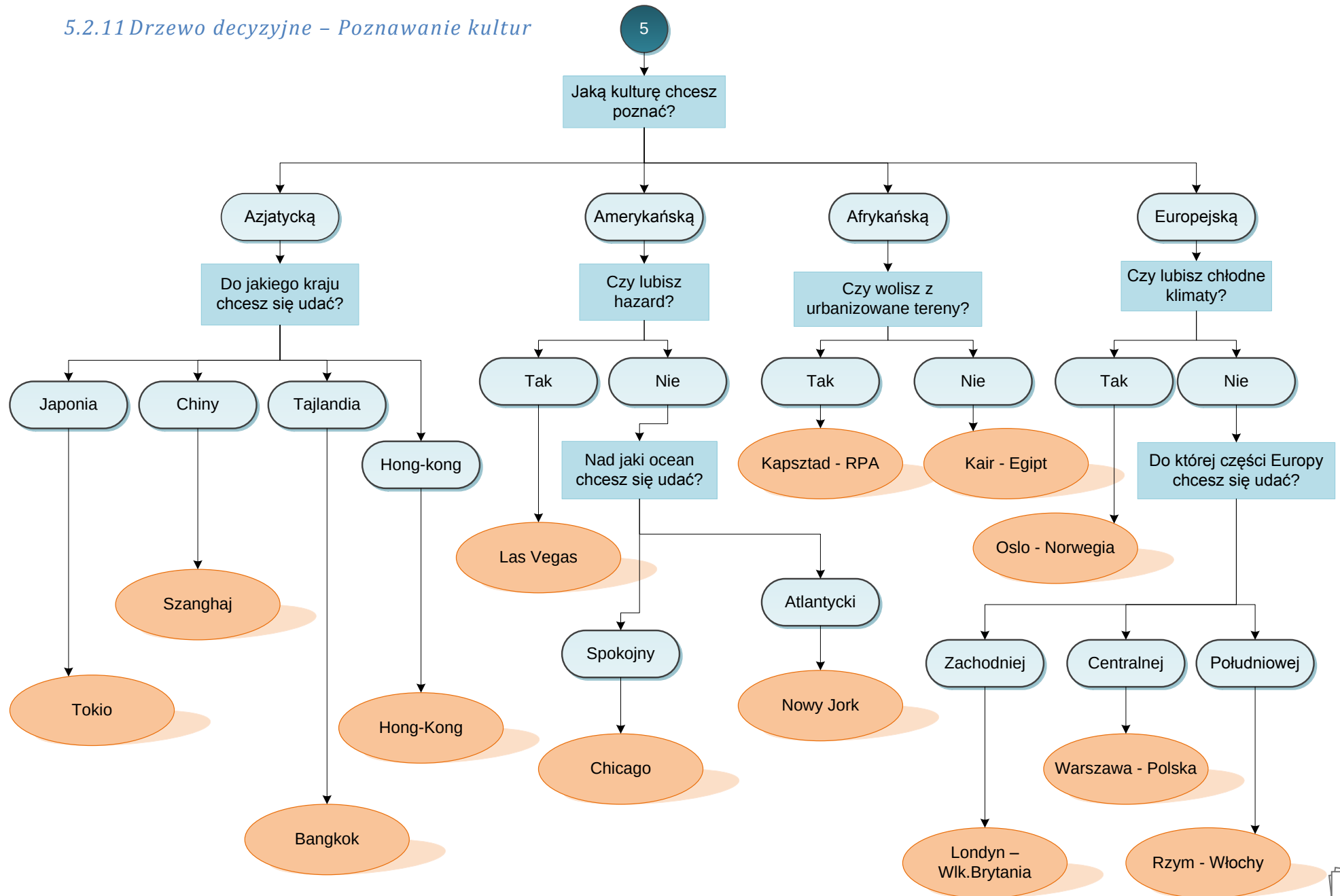


Każda z tych opcji zawiera objaśnienia „CO TO?”.

Drzewo dla „Wypoczynku” posiada **22 możliwe ścieżki wyboru**.

Po zakończeniu konsultacji zostanie wyświetlone zdjęcie obiektu wraz z opisem.

5.2.11 Drzewo decyzyjne – Poznawanie kultur



Poznanie kultur dzieli się na cztery części:

- Kulturę azjatycką
- Kulturę amerykańską
- Kulturę europejską
- Kulturę afrykańską

Domyślnym kryterium wyboru jest wskazanie **odpowiedniego regionu** poprzez szereg pytań.

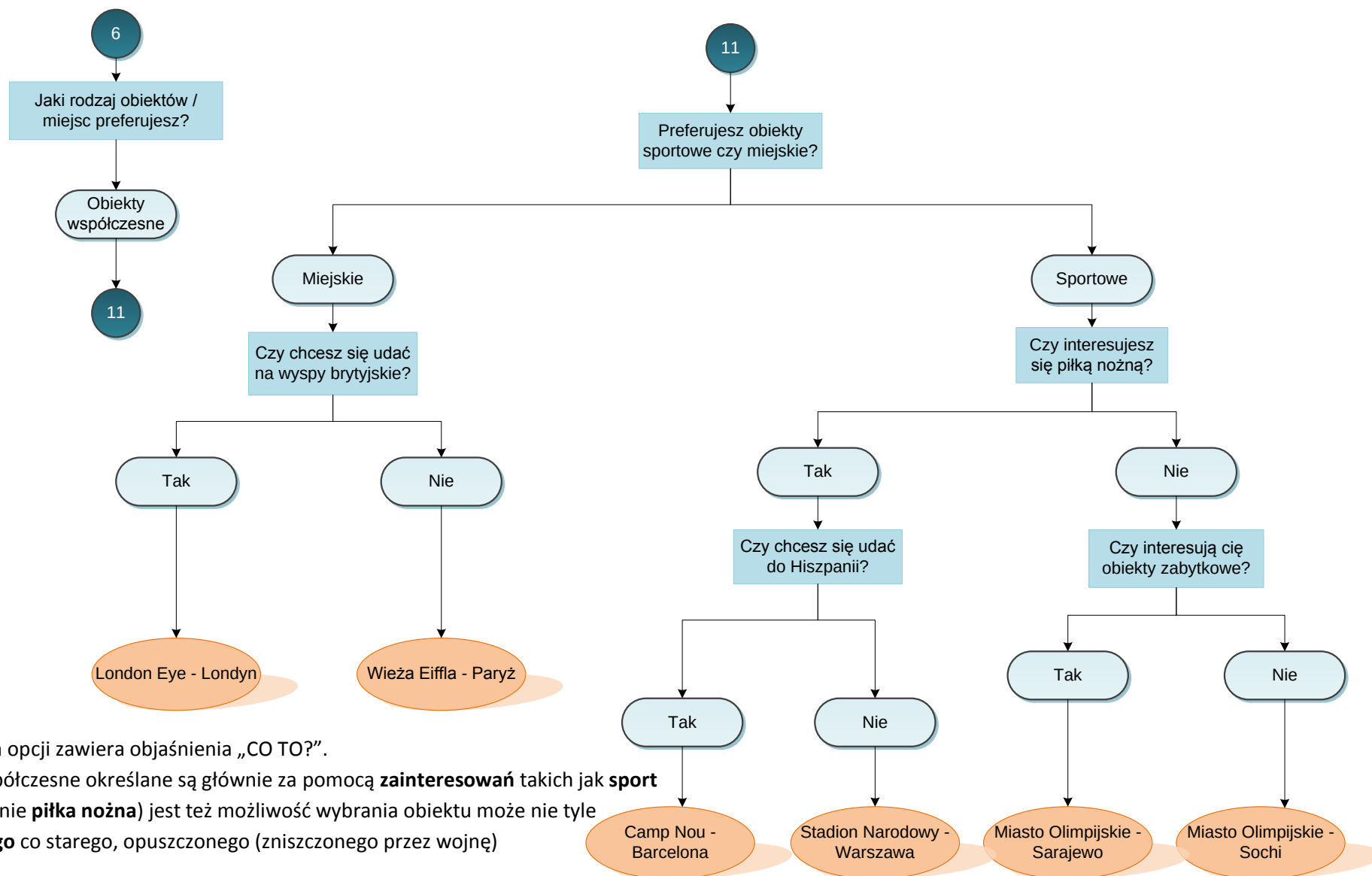
Niektóre pytają wprost o **kraj docelowy**, niektóre można określić na podstawie **zainteresowań**, sąsiedniego **oceanu** jak i ogólnie wskazać **region** (część) docelowy.

Każda z tych opcji zawiera objaśnienia „CO TO?”.

Drzewo dla „Poznawania kultur” posiada **13 możliwych ścieżek wyboru**.

Po zakończeniu konsultacji zostanie wyświetlone zdjęcie obiektu wraz z opisem.

5.2.12 Drzewo decyzyjne – Zwiedzanie miejsc – Obiekty współczesne

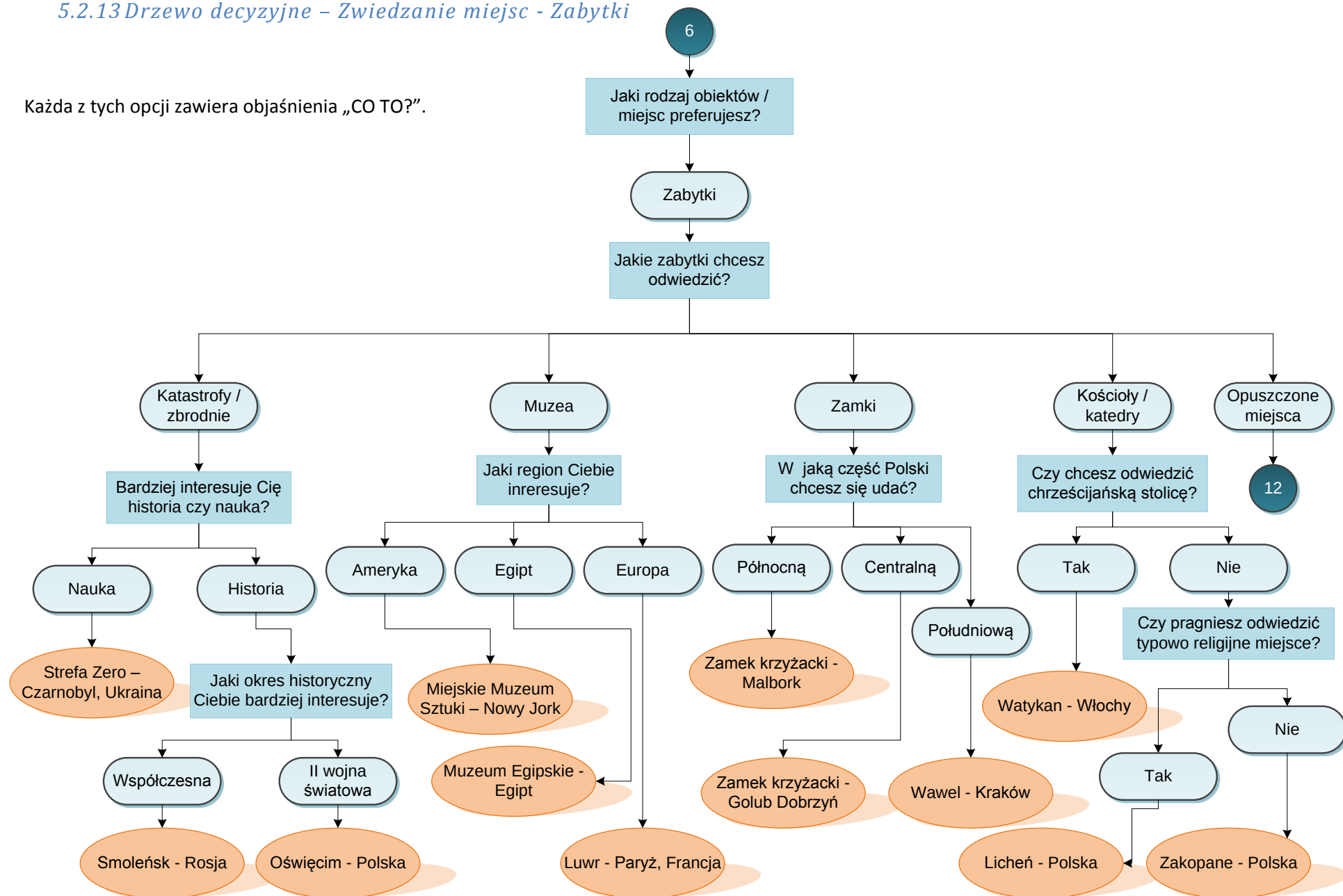


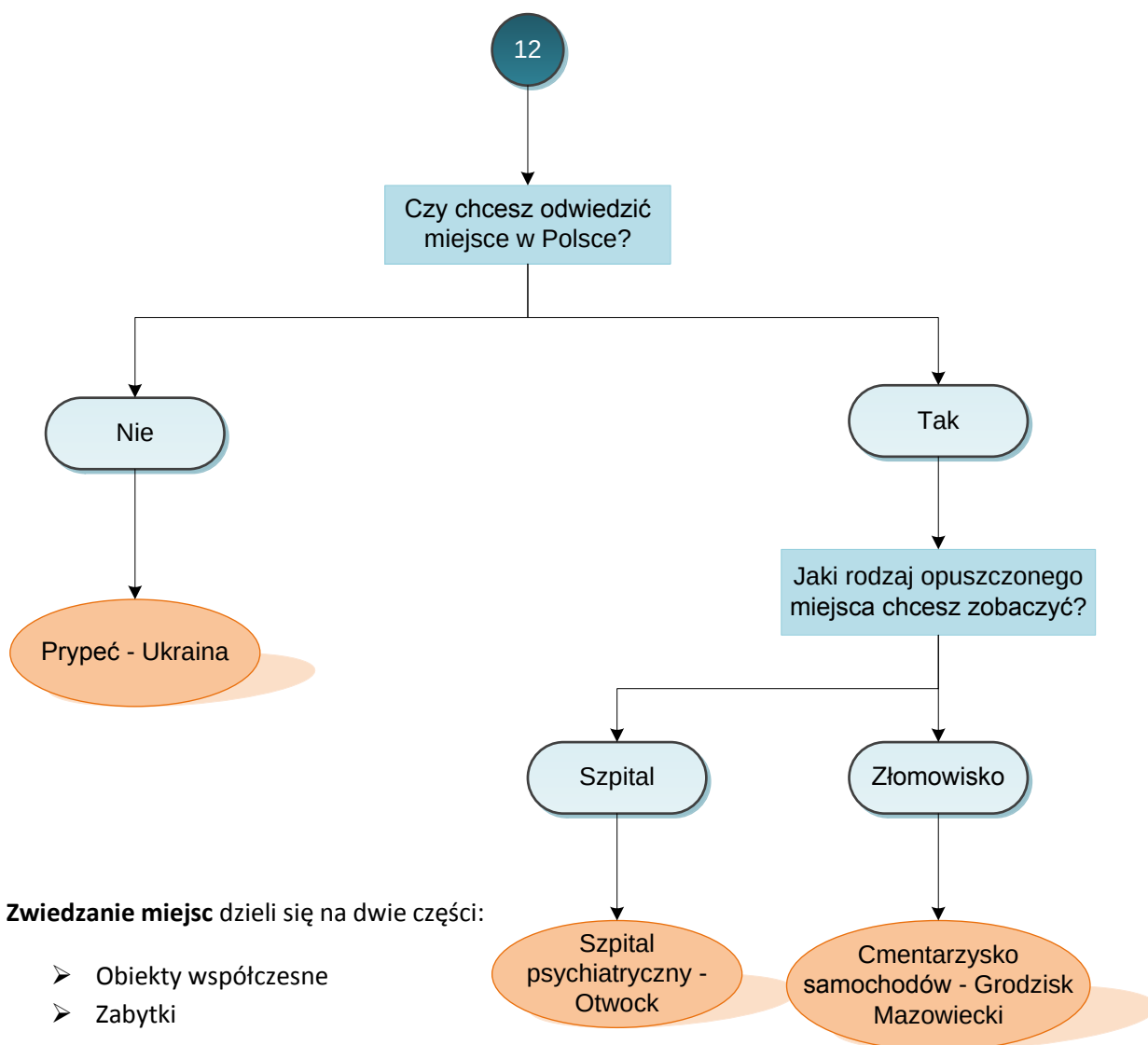
Każda z tych opcji zawiera objaśnienia „CO TO?”.

Obiekty współczesne określane są głównie za pomocą **zainteresowań** takich jak **sport** (w tym ogólnie **piłka nożna**) jest też możliwość wybrania obiektu może nie tyle **zabytkowego** co starego, opuszczonego (zniszczonego przez wojnę)

5.2.13 Drzewo decyzyjne – Zwiedzanie miejsc - Zabytki

Każda z tych opcji zawiera objaśnienia „CO TO?”.





W przypadku wybrania **zabytków** następuje kolejny podział:

- Opuszczone miejsca
- Zamki
- Kościoły / Katedry
- Muzea
- Katastrofy / Zbrodnie

Każda z tych opcji zawiera objaśnienia „CO TO?”.

Większość wyników określana jest na podstawie **regionu** jak i **typu miejsc** (opuszczone miejsca). Z kolei Kościoły / Katedry określane są głównie przez **stopień „religijności”** miejsca począwszy od samej stolicy do miejsca o jedynie kilku aspektach religijnych. Katastrofy / Zbrodnie są określane na podstawie **zainteresowań** oraz **„epoki”** czy też czasu wydarzenia.

Drzewo dla „Zwiedzania miejsc” posiada **21 możliwych ścieżek wyboru**.

Po zakończeniu konsultacji zostanie wyświetlone zdjęcie obiektu wraz z opisem.

6. Użyte oprogramowanie

System przygotowano przy pomocy oprogramowania:

- ✓ Sphinx 4
 - Cake
 - PC-Shell
- ✓ Notepad++
- ✓ Notatnik
- ✓ WordPad

Multimedia przygotowane przy pomocy oprogramowania:

- ✓ MS Paint
- ✓ Gimp

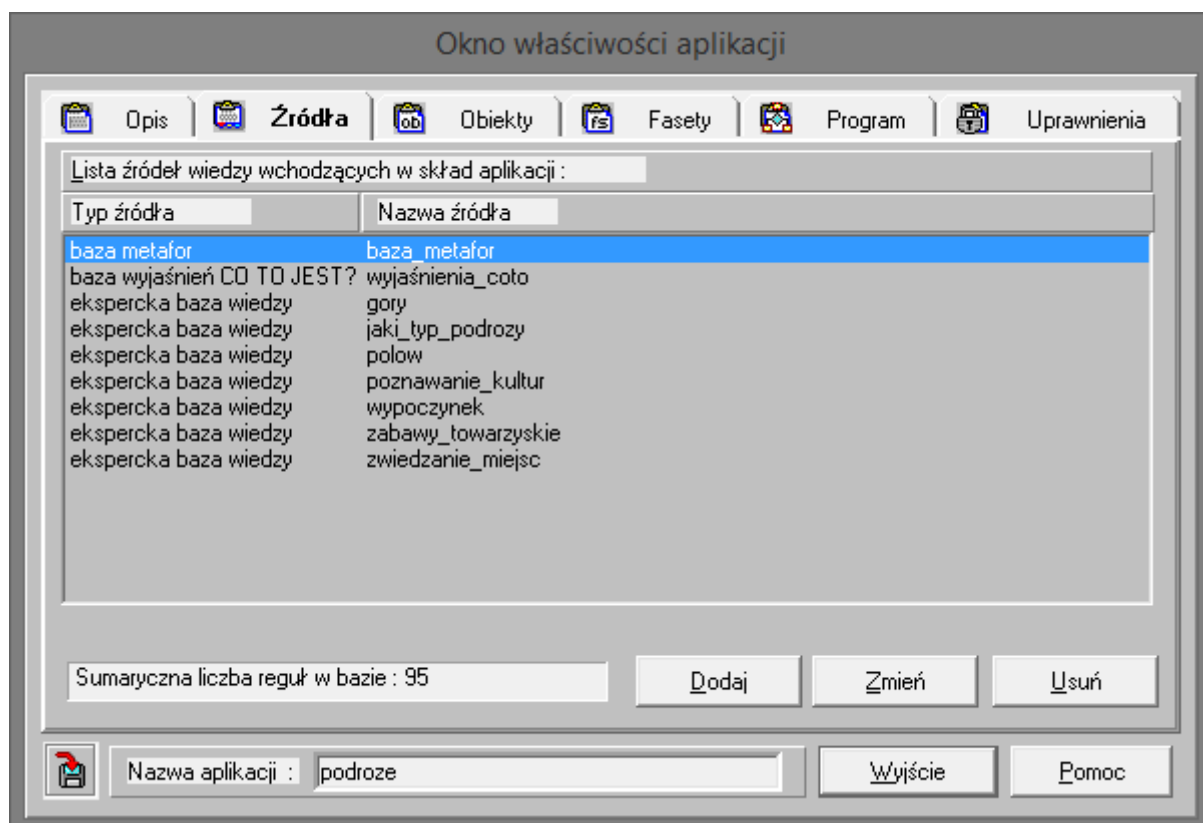
Dokumentację przygotowano przy pomocy oprogramowania:

- ✓ Microsoft Word
- ✓ Microsoft Visio
- ✓ Adobe Reader

7. Realizacja projektu w pakiecie SPHINX

7.1 Składowe projektu

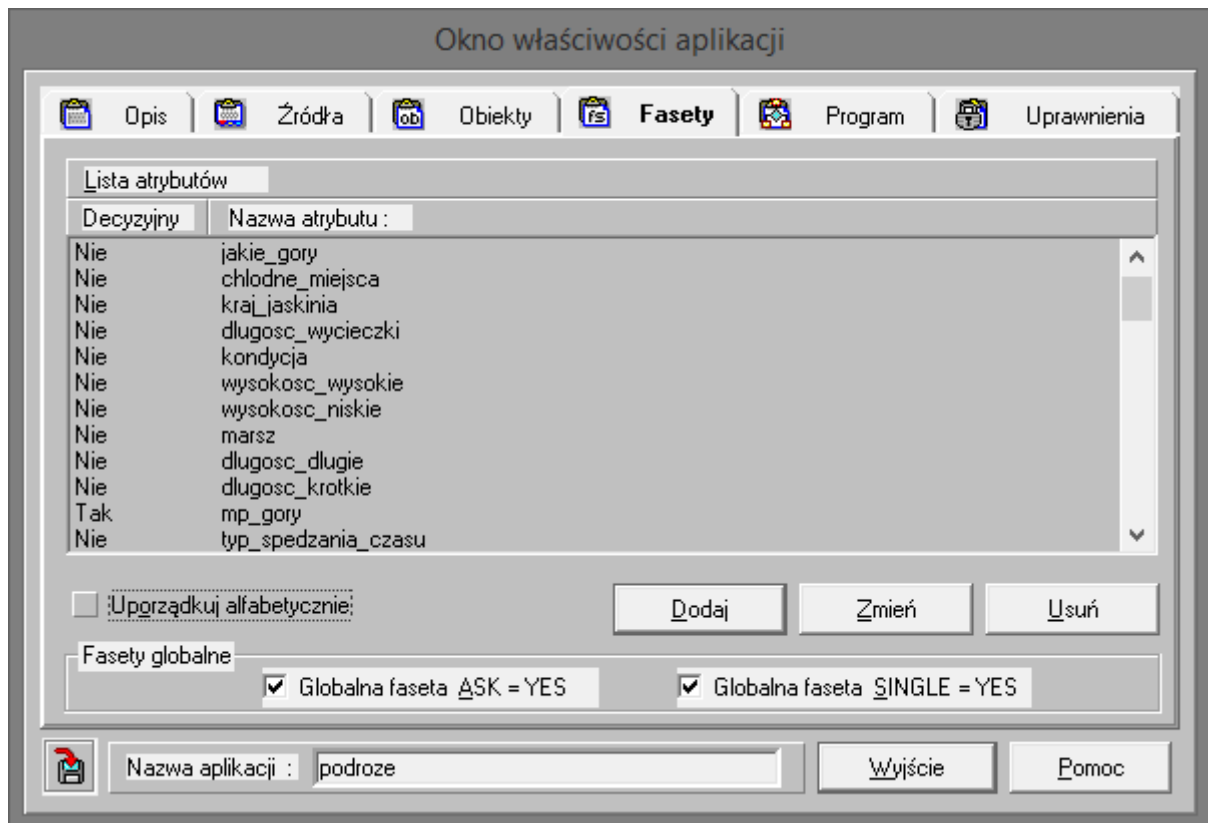
System składa się z plików:



- bazy wiedzy – zawierające poszczególne fasety i reguły
- baza metafor – zawierająca wyjaśnienia konkluzji
- baza wyjaśnieni „CO TO JEST?” – zawierająca wyjaśnienia typu „co to”, opis faset

7.2 Fasety

Fasety: zawierają listę możliwych cech jakie mogą przyjąć obiekty.



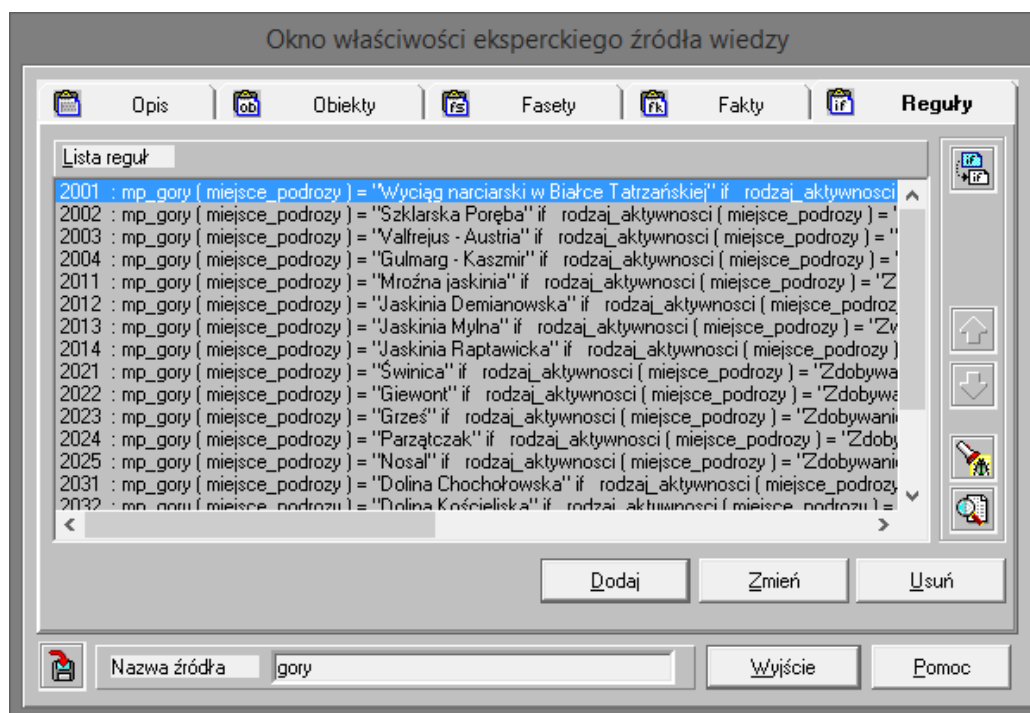
Przykładowa fasetka:

```
jakie_gory :  
ask      yes  
single   yes  
query    "[BJakie góry chcesz odwiedzić?"  
val oneof  
{  
    "Tatry",  
    "Sudety",  
    "Alpy",  
    "Himalaje"  
};
```

- val oneof – odpowiada za listę argumentów
- picture (brak w przykładzie) odpowiada za przypisania danego obrazka do argumentu (nie występuje w każdym miejscu)

7.3 Reguły

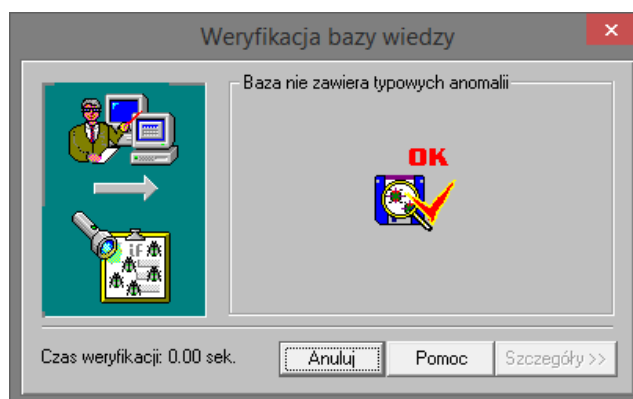
Zawierają one informacje na temat poszczególnych konsultacji.



Przykładowa reguła:

```
2031: mp_gory ( miejsce_podrozy ) = "Dolina Chochołowska" if
      rodzaj_aktywnosci ( miejsce_podrozy ) = "Zwiedzanie dolin"
      & marsz ( miejsce_podrozy ) = "Tak"
      & dlugosc_dlugie ( miejsce_podrozy ) = "10 km +";
```

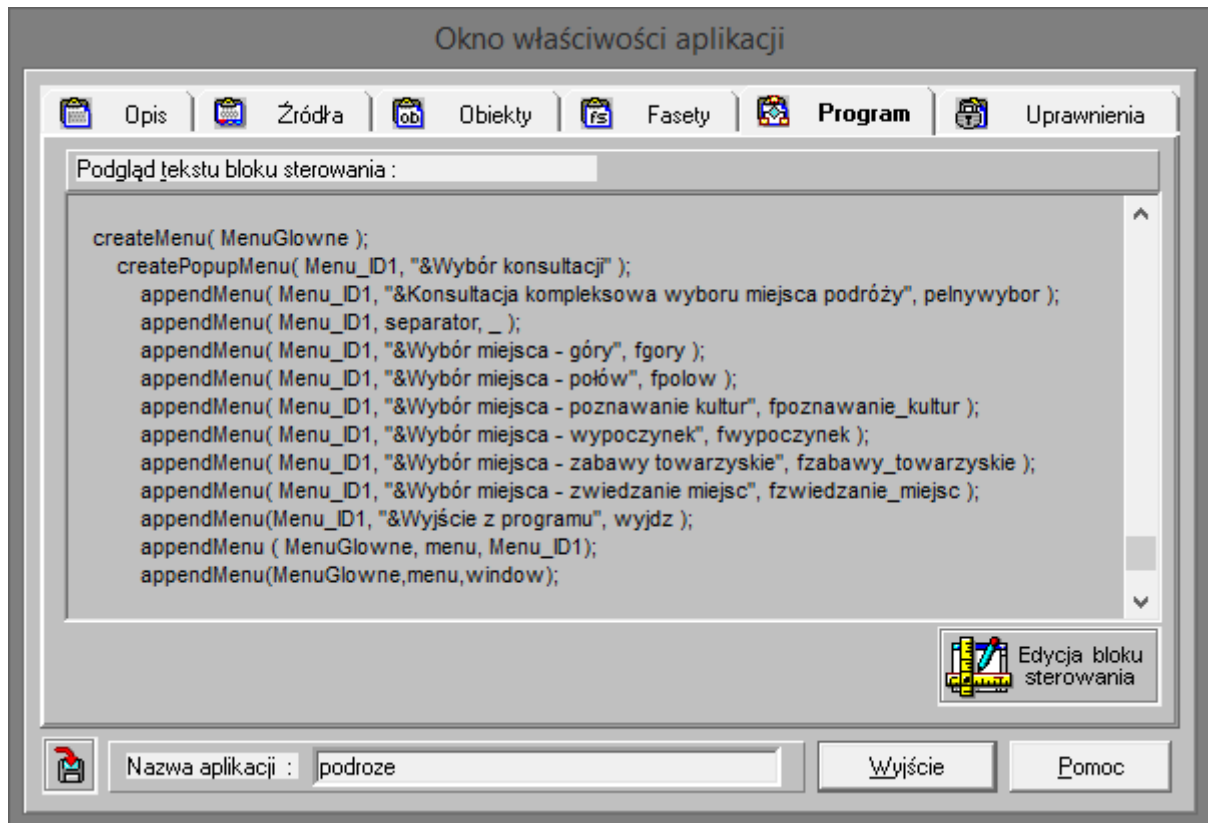
- mp_gory – wskazuje na decyzyjną fasetę, spełniającą wszystkie atrybuty



Rysunek 1. Obrazek informujący o braku anomalii w bazie wiedzy

7.4 Program

Cały system „zawarty” jest w pliku o rozszerzeniu bw, jest tam zamieszczony kod kontrolujący działanie programu.



Jest on podzielony na kilka części:

- sources – zawiera odniesienia do wszystkich plików wymaganych do poprawnego działania systemu.
- blok control – zawierający wszelakie funkcje odpowiedzialne za uruchamianie poszczególnych funkcji, sam blok ten zawiera:

- Funkcję uruchamiania menu
- Winietę odpowiedzialną za „ekran powitalny”
- Funkcję wnioskującą
- Funkcję odpowiedzialną za wyświetlanie zdjęć z poziomu menu
- Funkcję odpowiedzialną za wyświetlanie wyników oraz dodatkowych zdjęć jak i opisów
- Funkcję odpowiedzialną za ustawienie okien (pozycji)
- Funkcję odpowiedzialną za uruchamianie drugiej fazy systemu
- Oraz samo menu główne zawierające wszystkie możliwe opcje