



**Západočeská univerzita**

**Fakulta aplikovaných věd**

**Katedra matematiky**

# **DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Plzeň, 2009

Zuzana Viletová

**Západočeská univerzita v Plzni  
Fakulta aplikovaných věd**

**Katedra matematiky**

**Diplomová práce**

**Webová vizualizace  
turistických stezek  
na Lanzarote**

Plzeň, 2009

Zuzana Viletová

Zadání Diplomové práce (vložený list)

## Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci zpracovanou na závěr navazujícího magisterského studia na Fakultě aplikovaných věd Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou práci vypracoval samostatně s použitím odborné literatury a pramenů, jejichž úplný seznam je její součástí.

V Plzni 20.5.2009

---

Poděkování:

Na tomto místě bych chtěla poděkovat vedoucímu diplomové práce Ing. et Mgr. Otakarovi Čerbovi za metodické vedení a věcné připomínky.

Zároveň děkuji profesoru Alejandro González Moralez z Universidad de Las Palmas de Gran Canaria za poskytnutí dat a poděkování patří také mé rodině za morální a finanční pomoc během celého studia.

## **Klíčová slova:**

Lanzarote, PostGIS, GeoServer, Google Earth, KML, SLD, šablona FTL, turistické cesty, náročnost

## **Abstrakt:**

Předmětem této práce je vizualizace vybraných turistických cest ostrova Lanzarote v mapové aplikaci Gogole Earth, zajištění jednotné správy dat a umožnění jejich automatické aktualizace pomocí vytvořené databáze. Mapová aplikace obsahuje informace o zajímavostech a vlastnostech turistických stezek i o samotném ostrově, dále poskytuje tématickou mapu náročnosti cest. Vytvořené mapy umožňují informovat uživatele dopředu, tak aby si mohl cestu dobře naplánovat a zabránit případným komplikacím kvůli neinformovanosti. Součástí práce jsou i webové stránky, které obsahují větší množství údajů o kulturních a přírodních památkách na turistických cestách, a především obsahují odkazy na mapy, které se zobrazí v již zmíněné aplikaci Gogole Earth. Cílem práce je poskytnout co největší množství informací o turistických stezkách, a tím tak zvýšit cestovní ruch na ostrově Lanzarote.

## **Keywords:**

Lanzarote, PostGIS, GeoServer, Google Earth, KML, SLD, placemark descriptions, tourist way, severity

## **Abstract:**

The main point of this thesis is visualisation of touristic routes which are situated on Lanzarote island. This visualisation is made via Google Earth map application. Created database provides uniformed data administration and possibility of its automatical actualization. The map application consists of information of interesting and characteristic things of touristic routes and also contains information about the island itself. The map application offers thematical map of difficulty of routes. Created maps should be used to inform users into the future - to improve the process of trips planning and to prevent relevant complication due to disinformation. Web pages are also part of this thesis. Web pages consist of more information about cultural and natural sightseeings on the touristic routes. There are links pointing to the maps of Google Earth application. The point of this thesis is to offer the biggest amount of information about touristic routes - everything should lead to increase tourism on Lanzarote island.

<b>SEZNAM ZKRATEK .....</b>	<b>13</b>
<b>1 ÚVOD.....</b>	<b>14</b>
<b>2 POPIS REGIONU – „SOPEČNÝ OSTROV“ .....</b>	<b>16</b>
2.1    PROJEKT INFORMAČNÍCH PANELŮ TURISTICKÝCH CEST NA OSTROVĚ LANZAROTE .....	17
<b>3 SROVNÁNÍ KLASIFIKACE NÁROČNOSTI CEST .....</b>	<b>18</b>
3.1    EVROPSKÁ STANDARDIZOVANÁ KLASIFIKACE TURISTICKÝCH CEST.....	19
3.2    KLASIFIKACE CEST PODLE A. GONZÁLEZ.....	22
3.3    VLASTNÍ METODIKA KLASIFIKACE TURISTICKÝCH CEST.....	23
3.3.1 <i>Druh terénu</i> .....	23
3.3.2 <i>Sklon</i> .....	25
3.3.3 <i>Čas na jednom úseku</i> .....	25
3.3.4 <i>Délka úseku trasy</i> .....	25
3.4    POSTUP VLASTNÍHO VÝPOČTU .....	26
3.4.1 <i>Výpočet sklonu a orientace svahu</i> .....	26
3.4.2 <i>Výpočet délky trasy</i> .....	28
3.4.3 <i>Určení časové vzdálenosti od obcí</i> .....	28
3.4.4 <i>Výpočet výsledné náročnosti</i> .....	29
3.5    POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ KLASIFIKACE .....	29
<b>4 KARTOGRAFICKÉ INTERPRETAČNÍ METODY .....</b>	<b>31</b>
4.1    ZÁKLADNÍ POJMY .....	31
4.1.1 <i>Jazyk mapy</i> .....	31
4.1.2 <i>Kartografický znak</i> .....	31
4.1.3 <i>Liniový znak</i> .....	33
4.1.4 <i>Barva</i> .....	35
4.2    NÁVRH MAPOVÝCH ZNAKŮ PRO URČENÍ NÁROČNOSTI TURISTICKÝCH CEST.....	36
4.2.1 <i>Zvolené metody kartografického vyjádření</i> .....	37
<b>5 SPRÁVA DAT V DATABÁZI POSTGRESQL / POSTGIS.....</b>	<b>38</b>
5.1    TEORETICKÝ POPIS POSTGRESQL A JEHO NADSTAVBY POSTGIS.....	38
5.1.1 <i>PostgreSQL</i> .....	38
5.1.2 <i>PostGIS</i> .....	38
5.2    SPRÁVA GEODAT LANZAROTE.....	39
5.2.1 <i>Zdroj dat do prostorové databáze</i> .....	39
5.2.2 <i>Správa prostorové databáze</i> .....	40
5.2.3 <i>Obsah tabulek databáze:</i> .....	41
<b>6 DYNAMICKÁ VIZUALIZACE Z GEOSERVERU NA GOOGLE EARTH.....</b>	<b>44</b>
6.1    TEORETICKÝ POPIS GEOSERVERU .....	44
6.1.1 <i>Keyhole Markup Language</i> .....	46
6.1.2 <i>Styled Layer Descriptor</i> .....	49
6.1.3 <i>KML značka místa, šablona</i> .....	53
6.2    GOOGLE EARTH .....	54
6.2.1 <i>Doplnění o webovou stránku</i> .....	55
<b>7 ZÁVĚR .....</b>	<b>56</b>
<b>POUŽITÁ LITERATURA .....</b>	<b>58</b>
<b>OBSAH PŘÍLOŽENÉHO CD.....</b>	<b>61</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>63</b>
PŘÍLOHA 1A –INFORMAČNÍ PANEL – PŘEDNÍ STRANA .....	64
PŘÍLOHA 1B – INFORMAČNÍ PANEL – ZADNÍ STRANA .....	65
PŘÍLOHA 2 – SQL TVORBA TABULEK PROSTOROVÉ DATABÁZE LANZAROTE.....	66
PŘÍLOHA 3 – SQL TVORBA POHLEDU, DOTAZOVÁNÍ NAD DATABÁZÍ .....	67
PŘÍLOHA 4 – ŠABLONY PRO VÝSTUPY NA GOOGLE EARTH (* .FTL).....	68
PŘÍLOHA 5 – STYL ZOBRAZENÍ DAT – SLD .....	69

## Seznam zkratk

BSD licence	Berkeley Software Distribution, umožňuje volné šíření licencovaného obsahu
DEM	Digital Elevation Model – digitální model povrchu
ERA model	model představuje Relace Entit včetně popisných Atributů
EWV	Europäische Wandervereinigung (Evropská asociace turistických klubů)
FEDME	La Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada (Španělská federace vysokohorských sportů)
GIS	Geografický Informační Systém
GNU	GNU's Not Unix, svobodný software
HTML	HyperText Markup Language, značkovací jazyk pro hypertext
JSP	JavaServer Pages. Technologie založená na Javě, která umožňuje vývoj dynamických webových stránek.
KML	Keyhole Markup Language, formát souborů používaný k zobrazení zeměpisných dat v prohlížečích zeměkoule
KMZ	komprimovaná verze textového souboru KML
M.I.D.E.	Método de Información De Excursiones
OGC	Open Geospatial Consortium
SLD	Style Layer Descriptor – popis stylu zobrazení
SŘBD = DBMS	Systémů Řízení báze dat (database management system)
SQL	Structured Query Language, strukturovaný dotazovací jazyk
TIN	Triangulated irregular network, nepravidelná trojúhelníková síť
ULPGC	Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
WFS	Web Feature Service, umožňuje sdílení geografické informace ve formě vektorových dat v prostředí Internetu
WMS	Web Map Service, umožňuje sdílení geografické informace ve formě rastrových map v prostředí Internetu
XML	Extensible Markup Language, rozšiřitelný značkovací jazyk



# 1 Úvod

Tato práce vznikla ve spolupráci s fakultou geografie na Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), kde jsem v rámci zahraničního studijního programu Erasmus poznala vynikajícího geografa Alejandro González – vedoucího projektu: *Informační panely turistických cest na Lanzarote*. Celá práce pojednává o webové vizualizaci turistických cest na ostrově Lanzarote, která navazuje na zmíněný projekt. Tento projekt se realizoval v roce 2008 na ULPGC, jeho hlavním cílem bylo nabídnout turistům ostrova shrnující informace, sdělit kompletně a detailně hlavní hodnoty životního a kulturního prostředí některých hlavních turistických cest na Lanzarote. Proto i webová vizualizace těchto informací je velmi vhodná pro turisty, kteří plánují navštívit některou z nabízených cest a zjistit veškeré informace předem. Velkým přínosem práce je i možnost představit krásy nejen turistických cest, ale i celého ostrova těm, kteří nemají prostředky k osobnímu poznání ostrova, ale rádi se informují o turistických zajímavostech ze svého domova. Díky možnostem internetu je v poslední době velmi populární používat online mapy. Uživatel rychle a téměř bez finančních nákladů prozkoumává svět a díky 3D vizualizacím je i tento způsob „cestování“ velmi zábavný. Pro vizualizaci turistických cest bylo zvoleno prostředí Google Earth, které je velice oblíbené z pohledu uživatele internetu. Jedná se o vynikající aplikaci pro prohlížení map celé Země, plánování cest. Nabízí nepřehledné množství fotografií, 3D budovy známých měst, zjištění nabídky místních hotelů, včetně kontaktů, zobrazení hvězdné oblohy atd. Z těchto důvodů jsem zvolila program Google Earth, neboť vizualizace turistických cest má sloužit právě k plánování a prohlížení fotografií a leteckých snímků celého ostrova.

Cílem práce je vizualizovat nejen informace, které se nachází na informačních panelech, ale i tématické znázornění náročnosti cest. Náročnost cest se vypočítá na základě dostupných dat a zejména se zohledněním evropské standardizace. Dalším úkolem je zajistit jednotnou správu dat a možnost další aktualizace dat prostřednictvím databáze. Tím je i v podstatě naznačen celý postup práce: databáze – mapový server – Google Earth. Ze všech možných nabídek byly pro práci zvoleny pro svoji volnou dostupnost Open Source aplikace: databázový systém PostgreSQL s nadstavbou PostGIS a mapový server GeoServer, který umožňuje exportovat data do formátu, který lze zobrazit v prostředí Google Earth. GeoServer byl vybrán především z důvodu jednodušší instalace a obsluhy oproti nejrozšířenější obdobné freeware aplikaci UMN MapServer. PostgreSQL byl zvolen

z důvodu jeho dlouholetého aktivního vývoje, spolehlivosti, bezpečnosti, a v neposlední řadě díky možnosti rozšíření PostGIS, který podporuje geografické informační systémy. Jednotlivá data (cesty a body) byla vytvořena vektorizováním nad rastrem (orofotomapou) pomocí nástroje Create New Feature komerčního software ArcMap.

Práce je rozdělena do sedmi kapitol. V následující kapitole se čtenář seznámí s ostrovem Lanzarote, podrobnější informace získá pomocí interaktivní mapy na Google Earth.

Třetí kapitola pojednává o možnostech klasifikace náročnosti turistických cest. Zaměřuje se jednak na klasifikaci využitou na informačních turistických panelech a dále pak na vlastní výpočet náročnosti a klasifikaci. Obě možnosti klasifikace se opírají o evropskou standardizaci, která je v této kapitole popsána.

Čtvrtá kapitola je zaměřená na kartografické interpretační metody, zejména na liniové znaky a barvu. Rovněž je objasněn výběr kartografického vyjádření náročnosti turistických cest.

Ve páté kapitole se lze dočíst, jak spravovat data v PostgreSQL s nadstavbou PostGIS. Blíže jsou popsány kroky, které vedou ke správě geodat turistických cest.

V šesté kapitole je rozvedena možnost dynamické vizualizace GeoServeru v prostředí Google Earth. Je zde vysvětlena architektura a práce v GeoServeru, koncepce KML kódu a prostředí Google Earth.

Závěrečná kapitola obsahuje celkové shrnutí webové vizualizace turistických cest v aplikaci Google Earth a možnosti rozšíření o další funkce. Objasňuje přínos vytvořené vizualizace informací v oblasti turismu a náročnosti turistických cest.

Práce obsahuje přílohy, kde je možné dohledat ukázkou jednoho z deseti informačních panelů, ze kterých bylo čerpáno. Dále jsou vloženy kódy SQL pro tvorbu vlastní databáze, kódy na tvorbu šablon pro aplikaci Google Earth a kódy SLD určující styl zobrazení dat.

## 2 Popis regionu – „Sopečný ostrov“

Lanzarote neboli „Sopečný ostrov“ je nejseverněji a nejvýchodněji položený ostrov z celého Kanárského souostroví (Španělsko), které se nachází v Atlantickém oceánu, přibližně 110 km západně od Afriky a 1000 km od Pyrenejského poloostrova. Rozprostírá se mezi 28° a 29° severní zeměpisné šířky a 13° a 14° západní zeměpisné délky s rozlohou 846 km<sup>2</sup>. Pokud k němu započteme i Chinijské souostroví (seskupení drobných ostrůvků směrem na sever), pak jeho rozloha vzroste na 886 km<sup>2</sup>. Nejvyšší vrchol ostrova se nachází v severovýchodní části ostrova a dosahuje 671 m (Las Peñas de Chache). Administrativně se ostrov dělí na 7 částí: Arrecife, Teguisse, Haría, San Bartomé, Tías, Tinajo a Yaiza. Na celém ostrově žije přes 139 000 obyvatel (2008) [2].

Lanzarote je velice pozoruhodné z geologického a geomorfologického hlediska. Díky silným sopečným erupcím v minulosti se výrazně změnila tvář celého ostrova na téměř měsíční krajinu. Sopečná činnost zde poprvé proběhla před 3000 lety (Volcán la Corona) a poté v 18. a 19. století (Las Montañas del Fuego). Během sopečných erupcí v letech 1730 – 1736 vzniklo na území o rozloze 200 km<sup>2</sup> obrovské lávové pole, které je dnes součástí národního parku Timanfaya.

Azorská tlaková výše, spolu s mořskými proudy a větrnými pasáty, jsou příčinou místního subtropického klimatu. Ostrov je kvůli nedostatku srážek, vysokým teplotám a silným větrům (21 km/h) vyprahlý. Najdeme zde však daleko víc druhů rostlin a živočichů, než bychom od subtropické oblasti očekávali. Mnohé z nich se místním podmínkám asimilovaly.

Hlavním způsobem obživy na ostrově bylo ještě před pár lety zemědělství a chov dobytka a v menší míře i rybolov. V dnešní době se pěstují především luštěniny (cizrna, čočka, fazole) a obilí (pšenice, ječmen, žito). Velmi známé jsou vinice, které produkují velice kvalitní víno. Dnes většina příjmů pochází především z cestovního ruchu, který nabízí svým návštěvníkům tmavé i zářivé bílé pláže s čistou vodou. Kromě mnoha přírodních parků a pláží je zajímavá i tvorba místního světově známého umělce Césara Manriqua. Jeho díla jsou originálním spojením umění a přírody, dokázal zbudovat v sopečných krajinách oázy plné jezírek a tropické vegetace či vytvořil spletité labyrinty z jeskyní a vulkanické výduti (James del Agua), ve kterých se odehrávají hudební koncerty a taneční představení.

V roce 1993 byl ostrov vyhlášen za biosférickou rezervaci UNESCO a stal se světově povědomý právě pro svoji přírodní architekturu a souladné spojení tradice a modernosti. Poznávat měsíční krajinu ostrova Lanzarote na kole nebo pěšími výlety je nezapomenutelný zážitek.

## **2.1 Projekt informačních panelů turistických cest na ostrově Lanzarote**

Tento projekt byl zdrojem celé diplomové práce, jelikož jsem měla tu čest poznat osobně vedoucího projektu, a na jeho impulz jsem vytvořila webovou vizualizaci této práce. Projekt panelů se realizoval v roce 2008 mezi Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC) a správou ostrova Lanzarote. Vedoucím projektu byl Alejandro González Morales (vedoucí oddělení geografie na ULPGC, dále jen A. González) a autorkou map a panelů byla Cristina Fernández Romero. Projekt panelů má informativní návaznost na předešlý projekt, který se realizoval v roce 1999 na sopečném ostrově, čímž byl *Oficiální turistický průvodce*. Hlavním cílem bylo vytvořit informační panely dvaceti turistických cest a tím nabídnout turistům ostrova shrnující informace, ale také sdělit kompletně a detailně hlavní hodnoty životního a kulturního prostředí některých hlavních cest na ostrově Lanzarote. Tyto cesty musely mít jednotné značení podle směrnice Evropské Unie (Normalizace systému značení turistických cest –El Decreto 59/1998 [8]) a podle protokolu autonomní vlády Kanárských ostrovů o sjednocení turistických cest [14]. Konzultace vedené A.González pomohly k získání veškerých podkladů, nutných k realizaci webové stránky a především map, které lze shlédnout v aplikaci Google Earth.

### 3 Srovnání klasifikace náročnosti cest

Před vlastním srovnáním klasifikace náročnosti cest nejprve objasníme typologii a evropské značení turistických cest. Standardizace značení je definována Evropskou asociací turistických klubů (EWV – Europäische Wandervereinigung), která sdružuje 50 turistických klubů ze 26 evropských států. Jednotlivé členské kluby mají v převážné většině více než padesátileté zkušenosti s organizováním a vytvářením podmínek pro turistiku (značení cest, stavbu chat, rozhleden, loděnic, tábořišť atd.). Cílem EWV je vytyčení, vyznačení a údržba 11 evropských dálkových pěších tras napříč Evropou a přeshraničních tras. Dalším záměrem EWV je poznání a ochrana přírody, propagace zásad udržitelného rozvoje, poznání evropské historie a kultury, ochrana jejího dědictví a mimo jiné mezinárodní spolupráce (více o EWV na <http://www.era-ewv-ferp.org>).

Jedním z členů EWV je Španělská federace vysokohorských sportů (FEDME – La Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada), která mimo jiné aktivity studuje metodu ohodnocování náročnosti turistických cest a nesnáží výletů, jako návrh k celoevropskému užití.

Podle ustanovení FEDME (El Decreto 59/1998) [8] se turistické stezky dělí na 3 základní typy, viz. Obr.: 3.1. Prvním typem jsou *Senderos de Gran Recorrido (GR)* / Velké trasy. To jsou cesty, jejichž vzdálenost přesahuje 50 km. Značí se bílo-červeným pruhem. Dalším typem jsou *Senderos de Pequeño Recorrido (PR)* / Malé trasy, s délkou 10 až 50 km a značí se bílo-žlutým pruhem. V poslední řadě to jsou *Senderos Locales (SL)* / Místní stezky nedosahující 10 km. Jejich značkou je bílo-zelený pruh.

	CONTINUIDAD DE SENDERO Fortbestand-Weg Continuity path	MALA DIRECCIÓN Falsche Richtung Wrong direction	CAMBIO DE DIRECCIÓN Umweg Richtung Detour direction
<b>G.R.</b>			
<b>P.R.</b>			
<b>S.L.</b>			

**G.R.** Sendero Gran Recorrido    **P.R.** Sendero Pequeño Recorrido    **S.L.** Sendero Local

Obr. 3.1 Značení turistických cest





### 3.1 Evropská standardizovaná klasifikace turistických cest

Tato klasifikace vychází z metody M.I.D.E. [4], která ohodnocuje náročnost a nesnáze výletů. Španělská federace vysokohorských sportů (FEDME) tuto metodu studuje nejen pro své užití v celém Španělsku, ale jako návrh k celoevropskému užití.





Není to ovšem metoda, která pouze zlepšuje informaci o klasifikaci turistických cest, ale především jejím cílem je zabránit nehodám a úrazům, které mohou během cesty vzniknout. M.I.D.E. nevznikla jako norma, která striktně vymezuje klasifikaci. Slouží pouze jako informační prostředek k volnému užití, jehož účelem je sjednotit a doplnit informace autora.

M.I.D.E. předkládá dvě informace: o referenci a o zhodnocení cesty. *Referenční informace* charakterizují počátek a konec trasy, udávají zajímavosti na trase, celkový výškový rozdíl výstupu a sestupu, horizontální vzdálenost a roční období, pro které se udávaly dané hodnoty. *Zhodnocující informace* (Obr.: 3.2) dávají číselnou hodnotu (1 – 5) těmto čtyřem aspektům:

- Nesnáze prostředí.
- Orientace. Požadavky k nalezení cesty.
- Terén. Náročnost k přemístění se (typ cesty, řetězy, žebříky,...).
- Požadující úsilí k realizaci cesty.

	<b>Environment. Hostility of the environment</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 The environment is not risk free</li> <li>2 More than 1 risk factor</li> <li>3 Various risk factors</li> <li>4 Considerable risk factors</li> <li>5 Many risk factors</li> </ol>	
	<b>Orientation. Route-finding demands</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Paths and junctions well signed.</li> <li>2 Footpaths or way marks which follow the route.</li> <li>3 Demands orientation by identification of geographic features and compass points</li> <li>4 Requires advanced navigation techniques, beyond interpretation of features on the map and the ground</li> <li>5 Difficult navigation is interrupted by obstacles which must be avoided</li> </ol>	
	<b>Terrain. Difficulties underfoot</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Easy walking</li> <li>2 Bridleways and well made footpaths</li> <li>3 Rocky stairways, rough ground and scree</li> <li>4 Contains sections where the use of hands is necessary for balance.</li> <li>5 Scrambling, pulling on hands and arms for progress</li> </ol>	
	<b>Exertion. Duration and effort required</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Less than one hour of continuous walking</li> <li>2 From 1 to 3 hours of continuous walking</li> <li>3 From 3 to 6 hours of continuous walking</li> <li>4 From 6 to 10 hours of continuous walking</li> <li>5 More than 10 hours of continuous walking</li> </ol>	Calculated according to criteria M.I.D.E. for a walker not excessively loaded

Example

			
3	2	3	5

Obr. 3.2 Ohodnocení všech čtyř aspektů podle manuálu M.I.D.E. [4].

**Rizikantní faktory pro ohodnocení 1. aspektu (Nesnáze prostředí):**

- Výskyt míst se sesuvem kamenů, sněhu či ledu; míst, ve kterých je sesuv kamenů vyvolán vlastním zatížením.
- Možnost pádu či sesuvu samotného chodce; nutnost užití rukou k překonání cesty.
- Úseky s potoky, bez mostu; po ledovci či v bažinách.
- Vysoká pravděpodobnost noční teploty klesající k 0°C; klesající k 5°C a vlhkosti převyšující 90%; klesající k -5°C.
- Přejít míst, která jsou vzdálená více jak 1hod od obydlí, telefonní pomoci či otevřené silnice; která jsou vzdálená více jak tři hodiny.
- Rozdíl mezi časem denního světla a časem potřebným k ujetí cesty je menší než tři hodiny.
- Zvýšení náročnosti v orientaci v důsledku špatné viditelnosti .
- Část cesty vede po cestě, která není na mapě, je spleť či nepravidelná .
- Vystavení k uštknutí hadem či napadením nebezpečným hmyzem.

Podle počtu výše uvedených faktorů na stezce je specifikován stupeň 1 – 5, blíže v manuálu [16].

### **Riskantní faktory pro ohodnocení 2. aspektu (Náročnost v orientaci):**

1. Hlavní cesty, dobře označené, s jasným křížením cest. Není nutná námaha k hledání značení cest. Možnost následovat cestu po hranici geografického jevu (pláž, kraj jezera,...).
2. Existence plánu či mapy cesty. Upomíná se na pozornosti na trase a na křížení s jinými cestami, ale není třeba přesného určení.
3. Přestože vede trasa po turistických cestách, je vyznačena geografickými jevy (řeky, údolní čára, římsy, hřebeny,...) či vyšlapanými cestami od druhých osob, je zapotřebí mít znalosti v geografických jevech či hlavních znacích cesty.
4. Neexistuje stezka ani jistota, zda se jde správným směrem. Je nutné znát terén a směr cesty.
5. Cesty jsou přerušované překážkami, které je nutno obcházet.

### **Riskantní faktory pro ohodnocení 3. aspektu (Terén):**

1. Silnice různého sklonu. Schody. Pískové či štěrkové pláže.
2. Cesty různých typů povrchu, nenáročné a umožňují výběru délky trasy. Terén vhodný k jezdectví. Pole jednotvárného terénu (písečná krajina, tajga, louky beze sklonu).
3. Pěšiny s nepravidelnými stupni či schody různých velikostí, výšek, nerovnosti a sklonu. Trasa vede mimo pěšinu po nepravidelném terénu. Suťové pole.
4. Úseky, na kterých je nutné použít ruce.
5. Horolezecké úseky stupně II až III+ UIAA. Existence upozornění „Zvláštní technická náročnost“.

### **Riskantní faktory pro ohodnocení 4. aspektu (Úsilí):**

1. Méně než jedna hodina cesty.
2. Od 1 do 3 hodin cesty.
3. Od 3 do 6 hodin cesty.
4. Od 6 do 10 hodin cesty.
5. Více než 10 hodin na cestě.

### **Výpočet času potřebného na trase:**

Pro každý úsek cesty se spočítá výsledný čas podle vertikálního a horizontálního faktoru.

**Vertikální faktor:** 400 výškových metrů za hodinu ve výstupu, 600 výškových metrů za hodinu v sestupu,

**horizontální faktor:** 5 – 3 km/h podle typu cesty (silnice a cesty 5 km/h, pěšiny a louky 4 km/h, špatné stezky, řečiště 3 km/h). Poté se vybere vyšší čas a přičte se polovina druhého. Zaokrouhluje se na základě znalostí cesty, zda se vyskytují na cestě překážky nebo naopak je cesta rovinná a široká .

Každý stupeň daného aspektu je velmi podrobně specifikován v manuálu M.I.D.E. [4].

O projektu M.I.D.E. více na [http://www.euroM.I.D.E..info/M.I.D.E.\\_intro.htm](http://www.euroM.I.D.E..info/M.I.D.E._intro.htm).



### 3.2 Klasifikace cest podle A. González

Tato klasifikace je uvedena, neboť většina údajů, které A.González vyhodnotil a následně použil pro ohodnocení náročnosti turistických cest, jsou použity do výpočtu, který je součástí této práce. A.González vychází z ohodnocování jednotlivých úseků cest, které jsou dány náhlou změnou směru na trase, čímž zajistil i lepší orientaci na trase.

Postup určení podle A.González byl následující.: Nejprve se vyplnila „technická karta“ pro jednotlivé úseky cest (viz. Obr. 3.3). Podle níže uvedené klasifikace proměnných hodnot: délka, čas, sklon a typ povrchu, se stanovila náročnost úseku (číslem 1 – 5). Následně se určila výsledná náročnost celé trasy z celkového času, celkové délky trasy a jednotlivých náročností úseků.

Klasifikace proměnných hodnot dle A.González:

- 1. Velmi nízká náročnost:** čas menší než 1 hodina; vzdálenost 3 – 4 km; sklon do 5° a povrch cesty v dobrém stavu.
- 2. Nízká náročnost:** čas 1 – 3 hodiny; vzdálenost 4 – 6 km; sklon do 7°; povrch cesty v dobrém stavu.
- 3. Střední náročnost:** čas 3 – 5 hodiny; vzdálenost 6 – 8 km; sklon do 10°; povrch cesty v dobrém stavu.
- 4. Vysoká náročnost:** čas 5 – 8 hodin; vzdálenost 8 – 12 km; sklon do 10° – 15°; povrch cesty závadný.
- 5. Velmi vysoká náročnost:** čas více než 8 hodin; vzdálenost přesahující 12 km; sklon přes 15°; povrch cesty závadný.

Úsek	Směr	Délka	Čas	Povrch	Sklon	Náročnost
Playa Quemada – Papagayo	210° SSO	17 km	5 hod 30'	Hliněná cesta/ pěšina	1,7°	4
Papagayo – Playa Blanca	300° ONO	6 km	1 hod 30'	Hliněná cesta/ pěšina	1,7°	4
<b>Celkem</b>		23 km	7 hod			4 = Vysoká

Obr. 3.3 Ukázka příkladu technické karty

(GONZÁLEZ, A. *Hospodářská geografie*. (přednáška) *ULPGC*, 2008.)

### **3.3 Vlastní metodika klasifikace turistických cest**

Klasifikace cest vychází jednak z objektivních, ale také ze subjektivních hledisek. Náročnost je hodnocení, které každý posuzuje individuálně podle své fyzické a psychické odolnosti. Samozřejmě nelze opomenout geografické faktory a prostředí, které v mnoha případech určuje proveditelnost túry.

Existuje mnoho způsobů jak klasifikovat cesty. Ze všech možností, které jsem měla možnost poznat, jsem se nejvíce inspirovala klasifikací podle Dominga Pliega [6], neboť zohledňuje téměř veškerá hlediska, která nás mohou během cesty potkat. Faktory, které vymezují náročnost, jsou omezeny dostupnými daty. Dále uvádím doplňující faktory, které mohu navíc určit z podkladů, které mám k dispozici. Vlastní metodika je specifická především pro oblast Kanárských ostrovů, proto byla zdůvodněna klasifikace terénu zatížena místními pasáty a osvitem.

#### **3.3.1 Druh terénu**

Lze otypovat několik modelů druhu terénu s ohledem na tyto prvky: typ cesty, druh povrchu, značení, věcné obtíže (houštiny, potoky,...), problémy v orientaci, doplňující prvky (stín, voda,...). Mezi 5 základních modelů patří:

1. Široká pěšina, lesní cesta. Není třeba značení. Není třeba směrovek, jednoduchá k popisu.
2. Dobře viditelná cesta, pěšina. Typická turistická cesta, hliněná či štěrkovitá. Značená barevnými značkami, kamennými mezníky v nejvíce pochybných místech. Celkem jednoduchá na orientaci.
3. Horská cesta, nepravidelný povrch, kamenitý, požaduje mít bezpečnostní jištění k chůzi. Je třeba být pozorný, aby se neztratila cesta na několika úsecích (křižovatky na lukách, kamenitá území, houštiny,...). Je vhodné mít kompas a mapu.
4. Z velké části neznačená, nečitelná cesta. Nepravidelný povrch. Nedostatek pitné vody. Daleko od osídlených míst. Často se ztrácí cesta a je třeba kompasu a mapy. Jisté problémy na trase (soutoky řek a potoků, příkré sráže, hustá křoviska,...)
5. Horská cesta, často neexistující úseky na římse, velmi exponované. Kamenolomy a skály, kde je třeba užití rukou. Nedostatek stínu a pitné vody. Vzdálené od obydlených míst. Nutnost zjistit meteorologické podmínky. Nutnost kompasu a mapy.

Pro tento typ určení je nutný vlastní průzkum, anebo mít dobré mapové podklady o typu půdního pokryvu. Bohužel vycházím pouze z ortofotomap, ze kterých lze vyčíst zda se

jedná o silnici nebo polní cestu, což je nedostačující. Do mého výpočtu beru v úvahu určení typu cesty a druhu terénu podle A.González, který veškeré cesty osobně prošel, a proto tento údaj považuji za správný. Informace o vzdálenosti od obydlených míst a dostatku stínu hodnotím také samostatně, poté tyto tři údaje zprůměruji, kde největší váhu má typ cesty a povrch, menší váhu mají doplňující prvky (vzdálenost od obydlení, orientace svahu).

### **Typ cesty a povrchu, problém v orientaci**

1. Asfaltová či upravená cesta, není třeba značení.
2. Hliněná cesta či pěšina, značená a jednoduchá na orientaci.
3. Povrch cesty tvoří láva, uhelný prach, písek, štolina; jednoduchá na orientaci.
4. Z velké části neznačená či nečitelná cesta, často se ztrácí.
5. Skalní úseky, nutnost užití rukou a bezpečnostního jištění.

### **Vzdálenost od obydleného místa, který se nachází na trase**

Tento faktor je zohledněn, pro případ nedostatku pitné vody či vyhledání první pomoci.

1. Přejít míst, která jsou vzdálená méně než 1 hod od obydleného místa.
2. Přejít míst, která jsou vzdálená více než 1 hod od obydleného místa.
3. Přejít míst, která jsou vzdálená více než 3 hod od obydleného místa.
4. Přejít míst, která jsou vzdálená více než 5 hod od obydleného místa.
5. Přejít míst, která jsou vzdálená více než 7 hod od obydleného místa.

### **Orientace svahu – intenzita slunečních paprsků a větrných pasátů**

Jelikož se Kanárské ostrovy nachází blízko rovníku (28° severní zeměpisné šířky), je tato oblast vystavena slunci a větrným pasátům, které proudí ze severovýchodu průměrnou rychlostí 22 km/h. Vystavení slunečním paprskům a větru je další faktor, který může ovlivnit náročnost cesty. Pokud známe orientaci svahů a výskyt planin, můžeme vycházet z předpokladu, že severní svahy budou nejvíce zatíženy větrem a jižní svahy sluncem, a postupně tak zhotovit další stupnici náročnosti, která je speciálně tvořená pro tuto lokalitu.

1. Východní a západní svah.
2. Jihovýchodní a jihozápadní svah.
3. Severovýchodní a severozápadní svah.
4. Jižní svah.
5. Severní svah, otevřená planina.

### 3.3.2 Sklon

Sklon cesty je dán výškovým převýšením pro určitý úsek. Aby se mohla zohlednit nejnáročnější část daného úseku, nevychází se z průměrného sklonu celého úseku. Následující kategorizace je oproti A.González mírně rozdílná, ale zdá se mi vhodnější končit stupnici sklonem nad 22° než sklonem nad 15° (jak uvádí A.González), jelikož oblast turistických cest se nachází ve velmi členitém terénu.

1. Sklon do 5° = VELMI MÍRNÉ.
2. Sklon do 11° = MÍRNÉ.
3. Sklon do 16° = STŘEDNÍ.
4. Sklon do 22° = STŘEDNĚ VYSOKÉ.
5. Sklon nad 22° = NÁROČNÉ.

Vždy je dobré brát ohled na rozdíly ve stoupání a v klesání (které kolikrát bývá náročnější). Je vhodné také ohodnotit trasu v opačném směru pro ty, kteří si zvolí obrácený postup. Výše uvedená klasifikace je určena obecně pro oba směry trasy.

### 3.3.3 Čas na jednom úseku

Čas je velice subjektivní veličina, každý turista má jiné fyzické dovednosti, a tím se čas často liší. Evropská standardizace hodnotí cestu podle času, který vychází současně z délky a převýšení. Nebere ovšem v úvahu přesný sklon svahu, ale pouze zda klesá či stoupá. Pokud zohledním délku a sklon svahu pro každou kategorii, tak opravdu dojdu k podobnému dělení času, jak uvádí evropská klasifikace. Zdá se mi zbytečné dvakrát zohledňovat ty samé aspekty, proto při určení výsledné náročnosti čas nezohledňuji a vycházím jen z délky a převýšení. Údaj o čase potřebném na cestě se ale určitě uvede do informací o cestě, které se vizualizují společně s cestou na Google Earth. Hodnota času se převezme z informačních panelů.

### 3.3.4 Délka úseku trasy

Evropská standardizace se skládá z pětistupňového členění délky trasy. Má vlastní klasifikace vychází z metody od A.González. Využívá praktické výhody dělení rozsahů délek úseků trasy v hodnotách o velikosti jedné třetiny:

1. Délka 3 – 4 km.
2. Délka 4 – 6 km.
3. Délka 6 – 8 km.
4. Délka 8 – 12 km.
5. Délka delší než 12 km.

### **3.4 Postup vlastního výpočtu**

Než jsem mohla přistoupit k vlastnímu výpočtu náročností jednotlivých aspektů, bylo si třeba připravit data. Tato příprava byla provedena z větší části v software ArcGIS.

Výchozími zdroji jsou komerční data, která byla získána od A.González z ULPGC pro využití v této diplomové práci. Jedná se o následující data:

- ortofotomapa Lanzarote 1:2000 z letů v roce 2007, formát ECW, rozlišení 40cm
- vektorová vrstva vrstevnic s intervalem 2m, formát DGN
- vektorová vrstva veškerých objektů, formát DGN
- vektorová vrstva komunikací, formát DGN

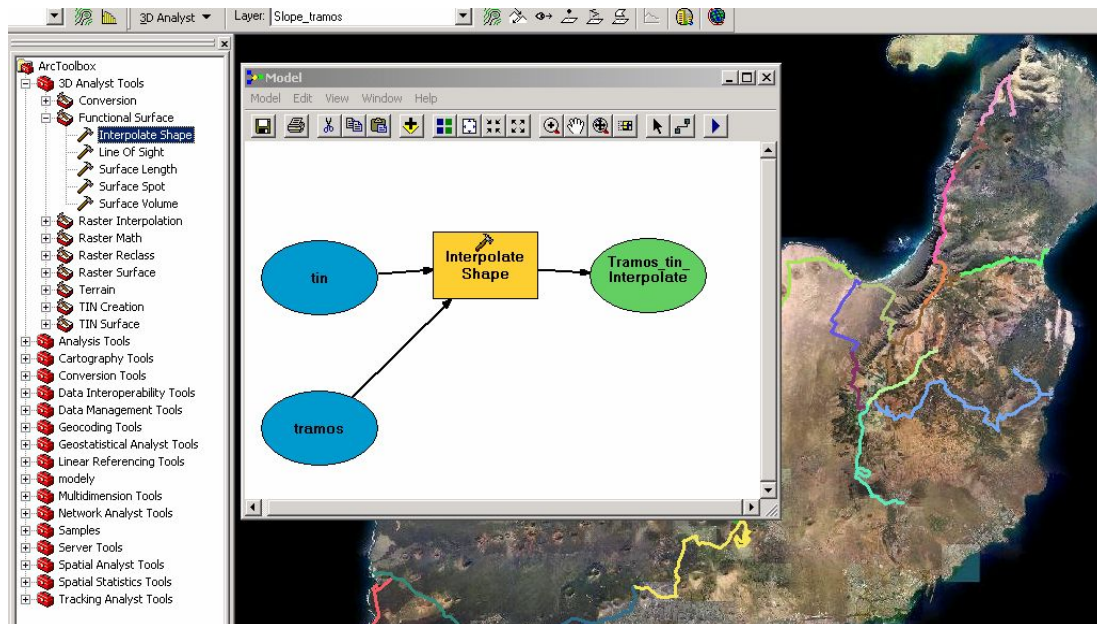
Dále zdigitalizovaná data z informačních panelů:

- vektorová vrstva turistických cest a jejich úseků (liniová vrstva – digitalizována podle nákresů na informačních panelech do formátu SHP)
- textové údaje z informačních panelů turistických cest: čas potřebný na každý úsek trasy, druh terénu (asfalt, cesta, půda, štěrk, láva, uhlí)

#### **3.4.1 Výpočet sklonu a orientace svahu**

Nejprve bylo třeba vytvořit 3D model reliéfu. Z vrstvy vrstevnic byl vygenerován triangulovaný povrch (TIN) pomocí funkce *Create TIN From Feature* z nabídky 3D Analyst. Tento TIN se použil:

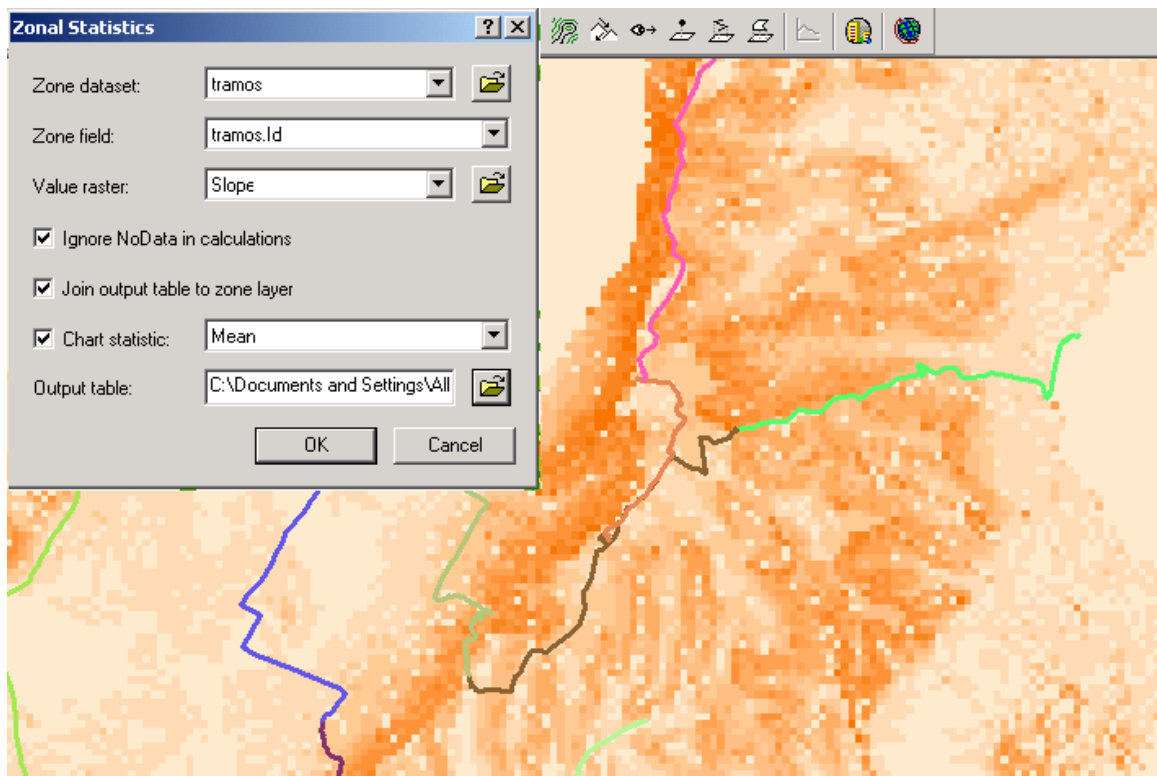
- při interpolaci dílčích úseků turistických cest do 3D, použila se funkce *Interpolate Shape* (viz. model na Obr.: 3.4). Z těchto 3D linií je možné vytvořit profily cest.



Obr.: 3.4 Interpolace úseků cest (tramos) do 3D

- při generaci rastru sklonu svahů. V rolovacím menu 3D Analyst je položka Surface Analysis – ta nabízí funkci *Slope*, která tuto generaci provede. Pokud máme k dispozici rastr sklonů, můžeme provést statistické určení sklonu svahů nad zónami, které určují úseky cest (funkce *Zonal Statistics*, viz. Obr.: 3.5). Výsledkem je tabulka, která určuje pro každý úsek minimální, maximální, průměrný, nejváženější sklon.
- při generování rastru orientací svahů vůči světovým stranám (funkce *Aspekt*). Stejným způsobem jako u rastru sklonů provedeme statistické určení orientace svahů nad každým úsekem cesty.

Tyto statistické údaje doplníme do tabulky úseků cest, kterou máme uloženou v databázi PostgreSQL.



Obr.: 3.5 Statistické určení pro úseky cest (tramos) nad rastrem sklonu svahů (Slope)

### 3.4.2 Výpočet délky trasy

Délku trasy lze jednoduše určit až v databázi PostgreSQL s nadstavbou PostGIS, a to pomocí funkce `length(tramos.the_geom)`. Délka celé cesty se určí pomocí příkazu `length(st_multi(st_union(tramos.the_geom)))`.

### 3.4.3 Určení časové vzdálenosti od obcí

Určení odlehlosti obce od místa na trase se provedlo manuálně. Jednoduchým změřením délek vzdušnou čarou (pomocí pravítka v nabídce Tools) s uvážením časové náročnosti na cestě. Vzhledem k fyzické zdatnosti turisty nemůže být vypočtený čas úplně přesný, proto i změření vzdáleností od obce se neprovádělo přesně a použila se funkce pravítka z Tools. Určené časy se doplnily v databázi do tabulky tramos.

### 3.4.4 Výpočet výsledné náročnosti

Sestavíme tabulku všech úseků cest a ke každému úseku přiřadíme hodnotu 1 – 5 pro sklon, délku a druh terénu. Druh terénu se určí váženým průměrem: *typ povrchu* o váze 1, *vzdálenost od obydlí* s váhou 0,5 a *orientace svahu* s váhou 0,5. vzdálenost od obydlí a orientace svahu jsou méně závažná kritéria, jelikož se lze na ně předem připravit (např.: velké množství pitné vody, ochranné pomůcky proti slunci). Z hodnot sklonu, délky a druhu terénu spočteme průměrem výslednou hodnotu, která nám určí náročnost daného úseku. Níže je uveden přehledný vzorec pro **výpočet náročnosti jednoho úseku**:

$$\frac{(\text{SKLON SVAHU} + \text{DÉLKA} + (0,5 * \text{TYP POVRCHU} + 0,25 * \text{ORIENTACE} + 0,25 * \text{OBYDLÍ}))}{4}$$

4

**Výsledná náročnost cesty** se určí opět průměrem dílčích „úsekových“ náročností. Poté se slovně ohodnotí: 1 – *Velmi nízká*, 2 – *Nízká*, 3 – *Střední*, 4 – *Velká*, 5 – *Velmi velká*.

### 3.5 Porovnání výsledků klasifikace

Stanovení náročnosti závisí na množství informací o turistické cestě. Nejlepší variantou je, když ohodnotí náročnost velmi zkušený turista, většinou sám tvůrce. Automatický výpočet náročnosti určitě mnoho naznačí. Ale určitě nelze provést výpočet jen z mapy, ze které můžeme vyčíst pouze sklon, délku trasy, málokdy i druh terénu a čas vypočítat v souvislosti s délkou a sklonem. Proto i vlastní výpočet vycházel z údajů, které udal sám původce cest.

Cílem této práce bylo ohodnotit cestu dle evropské standardizace. Již na začátku kapitoly jsme se mohli seznámit s evropskou klasifikací M.I.D.E., která neudává pouze jednu konkrétní hodnotu, ale ohodnocuje 4 aspekty (prostředí, orientace, terén, čas). K takovému určení náročnosti cest na Lanzarote nám chybí mnoho informací. Ohodnotit veškeré 4 aspekty cesty podle M.I.D.E. může pouze turista, který cestu absolvoval. Nedostatek informací nám umožní ohodnotit cestu jen pro dva aspekty (terén, čas).

Způsob ohodnocení náročnosti podle A.González se od vlastní metody o mnoho neliší. Obě klasifikace nejprve ohodnotí úseky cest, kde se vychází z informací o času, délce, sklonu a povrchu cesty. Je nutné připomenout, že hodnota času a povrchu byla do vlastního výpočtu převzata od A.González. Výsledné hodnoty jsou ovšem rozdílné, viz. rozdíly v Tab.: 3.1., kde můžeme vidět výsledky klasifikace úseků cest (pouze vlastní a A.González) a klasifikace všech třech metod (vlastní, A.González, M.I.D.E – terén, čas).



č. úseku	Vlastní	A. González	rozdíl	č.cesty	Vlastní	A. González	M.I.D.E. 3-terén	M.I.D.E. 4-čas	Rozdíl vlastní x González
1	2	3	1	1	2	2	3	3	0
2	2	1	-1	2	2	2	2	2	0
3	3	1	-2	3	2	2	2	1	0
4	1	1	0	4	3	2	1	3	-1
5	3	3	0	5	3	2	1	2	-1
6	2	1	-1	6	2	2	1	2	0
7	2	2	1	7	2	2	2	2	1
8	3	1	-2	8	2	2	1	1	0
9	2	1	-1	9	2	3	1	2	1
10	3	1	-2	10	2	3	3	2	1
11	3	1	-2						
12	2	2	0						
13	2	1	-1						
14	2	2	0						
15	2	1	-1						
16	2	2	0						
17	2	1	-1						
18	2	1	-1						
19	2	1	-1						
20	2	1	-1						
21	2	2	0						
22	3	2	-1						
23	2	1	-1						
24	2	2	0						
25	2	2	0						
26	3	2	-1						

Tab.: 3.1 Náročnost úseků a cest – porovnání Vlastní vs. A.González vs. M.I.D.E terén, čas

Důvod rozdílů není jen jeden. Prvním důvodem je výpočet, jelikož oproti metodě A.González jsme navíc zohledňovali dvě informace: vzdálenost od osídlených míst a orientace svahu. Tyto dvě informace ovlivňují celkový výsledek z jedné osminy.

Druhým důvodem je rozdílný výpočet průměrného sklonu terénu, který v našem případě vycházel z hodnot digitálního modelu terénu. A.González postupoval jednodušším určením, kdy si našel nejvyšší a nejnižší bod a v závislosti na délce určil sklon. Tato informace ale nezohledňuje extrémní sklony míst, které se mohou nacházet mezi těmito body.

Nicméně položme si otázku, čím výpočet je lepší. Toho, kdo vcházel do výpočtu s větším množstvím údajů, anebo od člověka, který je velmi zkušený turista a veškeré cesty nejprve prošel a poté je ohodnotil? Podle mého názoru bude náročnost určená zkušeným turistou vždy přesnější. Samozřejmě výpočet nám může hodnotu alespoň nastínit a pomoci tak při rozhodování, zda danou trasu zvládneme. Díky této informovanosti můžeme předejít úrazu.

## 4 Kartografické interpretační metody

Tvorba map patří mezi nejstarší grafické vyjádření lidského ducha. Mapy se používají za různým účelem, uživatelé map mají různé předpoklady k jejich porozumění. Je důležité vytvářet mapy, jež jsou pro uživatele snadno čitelné, srozumitelné a pochopitelné. Musí se tedy použít vhodné kartografické prostředky vyhovující požadavkům určité mapy.

Pro tuto práci jsou významné mapy užívané v turistickém ruchu, které mají za úkol usnadnit a zrychlit rozhodování výběru vhodné turistické cesty dle předpokladů turisty. Důležité je tedy vnímání mapy uživatelem mapy a s tím souvisí proces její tvorby, do něhož se nepochybně řadí správný výběr kartografické interpretace.

### 4.1 Základní pojmy

#### 4.1.1 Jazyk mapy

Podle přednáškového materiálu O.Čerby [4] je jazyk mapy specifický znakový systém, kterým jsou vyjádřeny konkrétní objekty a jevy v jejich časovém určení nebo změně. Jinak řečeno se jazykem mapy rozumí prostředky, kterými se na mapě znázorňují poznatky.

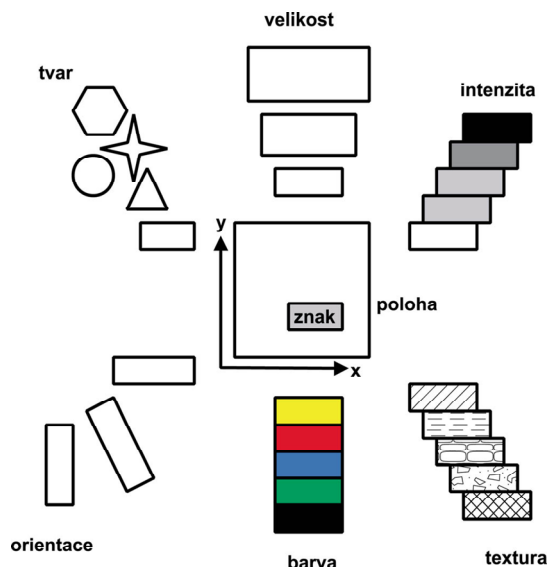
#### 4.1.2 Kartografický znak

Kartografický znak je libovolný grafický prostředek nebo souhrn grafických prostředků, který je schopný být nositelem významu [17].

Podle Drápely [7] musí mít znak kromě optických vlastností též specifické vlastnosti důležité pro čitelnost a použitelnost mapy. Specifické vlastnosti znakových soustav jsou:

- Komunikovatelnost – schopnost přenášení a sdělování informace
- Názornost – schopnost rychlého a účinného vyvolání podnětů pro myšlenkové pochody
- Interpretovatelnost – schopnost vyvolání srozumitelnosti u interpreta
- Komprimovatelnost – schopnost takového zhuštění informace, kterým je zvyšována hustota příjmu informace za časovou jednotku, např. pomocí standardizovaných znaků.

Odvětvím kartografie, které se zabývá teorií a užitím kartografických znaků, je **kartografická semiologie** [17]. Za jejího zakladatele je považován francouzský kartograf J.Bertin (1967), podle něhož má znak 6 základních optických vlastností (viz. Obr. 4.1), a to tvar, velikost, intenzita, orientace, barva a textura.



Obr. 4.1 Optické vlastnosti kartografického znaku podle Bertina (převzato z [13]).

V rámci sémiologie se rozlišují [7]:

- syntaktika – rozlišuje vztahy znaků mezi sebou
- sémantika – zkoumá vztahy znaků k obsahu toho, co označují
- sygmatika – zabývá se vztahy znaků k funkci objektů, které označují
- pragmatika – řeší vztah toho, kdo znaky užívá, k jeho znakovým soustavám
- gramatika – pravidla kompozice znaků do vyšších celků [4]

Podstatnou částí kartografické sémiologie je teorie tvorby kartografických znakových soustav a hraje také významnou roli v rámci celé kartografie.

Teorií znaků ve vztahu k jejím příjemcům se zabývá již zmiňovaná pragmatika. Vztah mezi mapou a uživatelem je určen různými konvencemi. Znaková soustava má umožňovat co nejrychlejší vnímání, co nejtrvalejší zapamatování a nároky na duševní činnost při užívání znakové soustavy mají být přiměřené. Přihlíží se tedy k tomu, pro koho je mapa sestavovaná, jaké má vyvolávat myšlenky, představy a dokonce jednání u těch, kdo je budou používat [7].

Kartografický znak má podle [4] dvě základní dělení. Jednak znaky kvalitativního charakteru, a dále pak znaky kvantitativní. **Kvalitativní znaky** vyjadřují vlastnosti statistických jednotek, které se popisují slovem, např. národnost nebo vzdělání. **Kvantitativní znaky** charakterizují vlastnosti, které se vyjadřují číselně, např. rozloha území, HDP na 1 obyvatele. Kvantitativní znaky lze dále rozdělit na [4]:

- Extenzivní znaky – znázorňují absolutní velikost sledovaného jevu (např. produkce oceli, počet obyvatel)
- Intenzivní znaky – obvykle vychází z extenzivních veličin, které jsou vztaženy k jiné veličině, např. produkce oceli na 1 obyvatele, počet obyvatel na 1 km<sup>2</sup>. Intenzivní kvantitativní znaky shrnujeme pomocí průměru, zatímco extenzivní se dají sdružovat pomocí sčítání.
- Spojité znaky – v rámci určeného intervalu mohou nabývat libovolné hodnoty
- Nespojité neboli diskrétní znaky – znaky mohou nabývat pouze konkrétních hodnot

Z hlediska geometrického lze kartografické znaky dělit na: bodové, liniové, plošné.

#### 4.1.3 Liniový znak

Pro moji práci budu využívat liniové značení, a proto se zaměřím pouze na tuto skupinu znaků. Vyjádření obsahu mapy liniovými prvky patří v kartografii k nejběžnějším. Slouží k vykreslení reálných (komunikace, vodní toky...) i nereálných (geografická síť, letecké linky...) jevů nebo událostí liniové povahy [4].

Liniové znaky se snažíme zakreslit do map tak, aby jejich podélná osa byla ve shodě s podélnou osou skutečného jevu. Podle přesnosti zobrazení daného objektu rozlišujeme liniové značky na [4]:

- **geometricky přesné** – skutečný tvar objektu (limitujícím faktorem je pouze měřítko mapy), např. státní hranice, geografická síť...
- **topograficky přesné** – zanedbává se skutečná šířka objektu (do mapy se objekt většinou zakresluje s konstantní šířkou, která bývá větší než u skutečných objektů), např. komunikace, vodní toky...
- **schématicky přesné** – schématická linie mezi dvěma body (např. letecké nebo námořní linky...) nebo na ploše (např. mořské proudy, znázornění migrace...)

Podle interpretovaného objektu či jevu se mohou liniové znaky dělit na:

- **Identifikační linie** – ke znázornění objektů v prostoru jednoznačně identifikovatelných, které mají jen délkový rozměr, zatímco šířkový rozměr nelze v daném měřítku vyjádřit (komunikace, vodní síť, inženýrské sítě,...)
- **Izolinie** – Tyto linie ohraničují místa, které mají stejnou hodnotu výskytu daného jevu. Podmínkou je, aby byl jev na celé ploše spojitý.
- **Hraniční linie** – ohraničují areály se stejnou kvalitativní charakteristikou (např.: hranice států). Při používání hraničních liniových znaků se držíme následujících zásad [7]:
  - Hranice objektů, které se nedají ve skutečnosti určit, ale jejich vymezení je přesné (např. parcely), označujeme plnou čarou.
  - Hranice, které nejsou ve skutečnosti viditelné a zároveň nejsou konstantní nebo jsou neurčité (např. rozšíření biologických druhů), se zakreslují přerušovanou čarou.
  - Na mapách by neměly vedle sebe probíhat více než dvě hraniční linie.
  - Pokud je souběžných linií, vykreslují se pouze dvě nejdůležitější a ostatní pouze v problémových případech.
  - V případě překrytu dvou ve skutečnosti vedle sebe ležících linií, dochází k odsunu linií, přičemž by měla být dodržena topologie.
  - Areál vymezený hraniční linií se často ještě zvýrazňuje pomocí plošných metod (rastr, barva, struktura, popis, barevná lemovka).
- **Pohybové linie** – Vyjadřují dynamiku určitého jevu, tzn. změnu v prostoru a čase (např. směry mořských proudů, válečných tažení,...), bývají zakončené šipkou. Typy pohybových linií: proudové, dosahové, směrové a dynamické.

Liniové znaky mají čtyři základní parametry [4]:

- **struktura (provedení kresby)** – rozlišujeme čáry plné, čárkované, čerchované, jednočaré, dvoučaré, čáry s různými okraji (vlnkované, zubaté...), různé typy přeškrtnutí, čáry s vloženými znaky a symboly apod.
- **tloušťka (šířka, síla, mocnost)** – sílu čáry ovlivňují dva typy faktorů:
  - **technické faktory** – limitující faktory reprodukčních a tiskařských technik
  - **fyziologické faktory** – lidským okem jsou rozlišitelné černé čáry na bílém pozadí o šířce 0,02 – 0,03 mm (při běžném čtení 0,07 – 0,08 mm). Barevné linie jsou obecně mnohem méně čitelnější než linie černé. Minimální

rozlišitelná mezera mezi dvě čarami nebo dvěma vyplněnými objekty je 0,15 – 0,2 mm.

- **směr** – bývá definován pomocí šipky
- **výplň** – rozlišuje se výplň (většinou barva) okrajových čar a výplň ostatního prostoru (barva, gradient, šrafura...).

#### **4.1.4 Barva**

Barva je jedním z nejdůležitějších vyjadřovacích prostředků. Použitím barev chce autor mapy sdělit čtenáři jistou informaci bez užití slov. Výběr barev pro mapu může ovlivnit vnímání kartografického výsledku jeho uživateli. O vnímání barev pojednává **psychologie barev**, jejímž hlavním představitelem a zakladatelem je německý psycholog Max Luscher. Základním zákonem v oblasti vnímání barev je vzrušivost jasných barev a naopak uklidňující dojem, kterým působí pastelové tóny barev.

##### **4.1.4.1 Působení barev**

Pro evropsko-americkou kulturní oblast platí následující informace a charakteristiky, které jsem čerpala z přednáškového materiálu O.Čerby [3].

Působení barev člověkem závisí na mnoha okolnostech a podmínkách, mezi hlavní patří spektrální složení dopadajícího světla a směr jeho dopadu, směr pohledu pozorovatele, vlastnosti povrchu a pozorovatele. Člověk upřednostňuje barvy ve vazbě ke kulturnímu prostředí, národnosti, náboženství, věku, politické nebo sociální příslušnosti. Barvy ovlivňují chování, emoce a náladu člověka. Obecně lze říci, že o tom jak vnímáme barvu nerozhoduje barva samotná, ale nejrůznější fyzikální, fyziologické a psychologické aspekty. O tom, jak působí barvy a jaké aspekty o nich rozhodují, je mnoho studií.

##### **4.1.4.2 Barevná stupnice**

Základním pravidlem používání barev na mapách je, že kvantitu znázorňujeme pomocí jasů a sytosti barvy, kvalitu pomocí tónu barvy [3].

##### **Kvalitativní stupnice**

Barevný tón se volí analogicky v souvislosti k vyjadřovanému jevu (např. vodstvo – modrá, lesní porosty – zelená apod.). Pokud není v úmyslu jednu nebo více skupin zvýraznit, volí se stejná světlost a sytost použitých tónů. Důležité je zohlednit kontrast barvy a pozadí.

V mapách životního prostředí (environmentální mapy) se často používá stupnice vycházející z barev semaforu – červená (nebezpečí, varování), žlutá nebo oranžová (možnost ohrožení) a zelená.

### **Kvantitativní stupnice**

Jevy kvantitativního charakteru se rozdělují na:

- **sekvenční** (konvergentní) – hodnoty se pohybují jedním směrem od počátečního bodu,
- **divergentní** (polární data) – hodnoty rostou na obě strany (například teploty).

Kvantitativní stupnice se formuje pomocí různých odstínů jedné barvy, a to z důvodu, že barevné tóny nejsou v mozku člověka logicky sekvenčně uspořádány. Proto při používání barevných tónů k vyjadřování kvantitativních jevů dochází k matení uživatele. Čím je hodnota vyšší, tím je barva sytější a naopak. Tato změna sytosti musí být výrazná tak, aby bylo zcela jasné, do jaké skupiny daná vlastnost patří. Výběr barvy se řídí vkusem autora nebo standardizovanými barevnými stupnicemi [3].

## **4.2 Návrh mapových znaků pro určení náročnosti turistických cest**

Turistické mapy jsou silným nástrojem v cestovním ruchu. Každý kdo chce podniknout výlet, mapu používá již pro naplánování cesty. Stejně tak ji používá během cesty k vlastní orientaci a dále mapu může využít i po výletě k případné prezentaci. Mapy určené pro cestovní ruch jsou vytvářeny od druhé poloviny 19.století [5]. V současné době se stále více prosazují online mapy. Mapy pro cestovní ruch jsou velice speciální, zobrazují objekty, jevy a jiné další informace poznávané turisty. Podkladem těchto map bývá topografická mapa, v elektronické podobě je často doplňovaná leteckými snímky, které velice upoutají uživatele. Měřítko mapy, tématický obsah a použité kartografické interpretační metody závisí na formě vizualizovaného cestovního ruchu (cykloturistika, pěší turistika, mototuristika, vodní turistika,...).

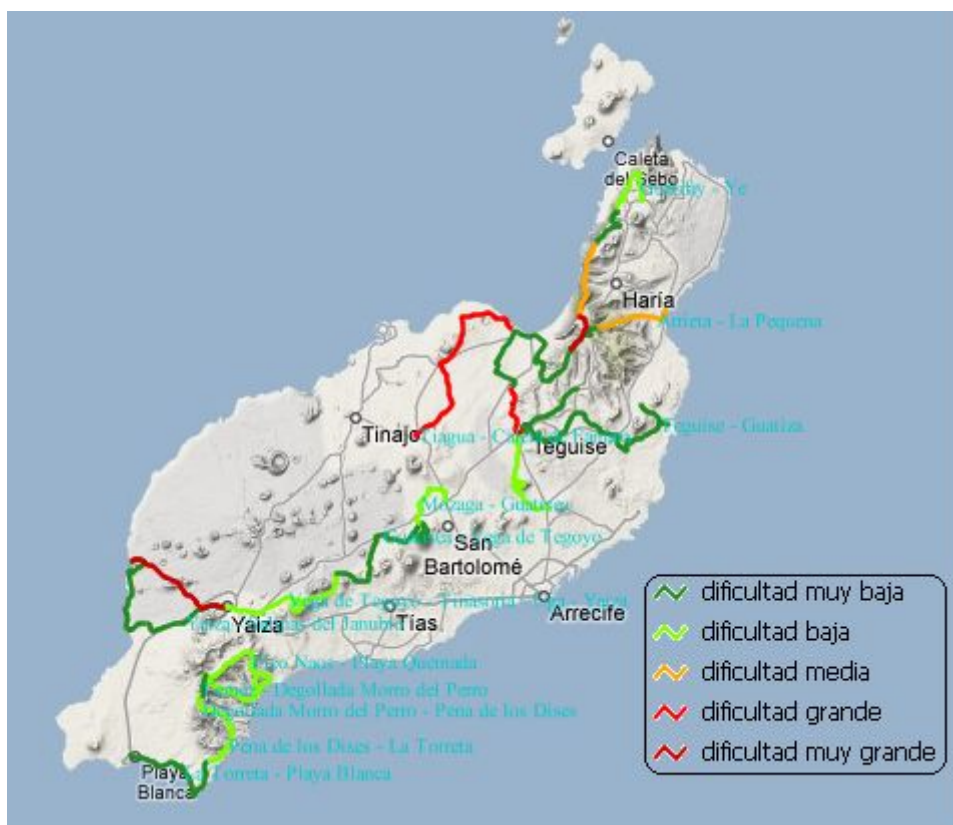
Jak již bylo v úvodu řečeno, cílem této práce je zobrazit turistické cesty v aplikaci Google Earth, které jsou určené pro pěší turismus na ostrově Lanzarote. Model Země v Google Earth tvoří 3D model terénu, pokrytý vrstvou satelitních snímků. Tento model lze vždy doplnit o další vrstvy (letecké snímky, tématický podklad,..) a měřítko měnit podle požadavků uživatele.

## 4.2.1 Zvolené metody kartografického vyjádření

Vybrat vhodný vyjadřovací prostředek je pro vytvoření tematické mapy ten nejdůležitější krok. Na úspěchu tohoto výběru záleží, kolik lidí bude schopno z mapy vyčíst požadované údaje a také za jak dlouhý časový úsek. Po prostudování možností kartografických interpretačních metod jsme zvolili k zobrazení turistických cest metodu liniových znaků. Linie jsou v mapě lokalizované tak, aby se jejich podélná osa shodovala s podélnou osou skutečného jevu (v ose turistické cesty).

Zobrazení pěti stupňů náročnosti turistických cest je kvantitativní jev, který je vztažen k linii. Pro tematické označení náročnosti cest je patrné použít metodu barevné stupnice, která je kvantitativního charakteru. Jelikož náročnost vystihuje stupeň nebezpečí, vybrali jsme stupnici vycházející z barev semaforu, viz. Obr.: 4.2.

Dalším výstupem je zobrazení bodů, které mají turisticko-vlastivědnou náplň (panoramatická místa, body s fotografií a popisem). Body, u nichž je k dispozici fotografie, jsou na mapě označeny malým fotoaparátem a panoramatické body nesou symbol terče.



Obr.: 4.2 Ukázka vizualizace všech pěti stupňů náročnosti cest



## 5 Správa dat v databázi PostgreSQL / PostGIS

Tato část práce se zabývá jednotnou správou a uložením geografických dat (geodat) v relačním databázovém systému PostgreSQL s jeho rozšířením PostGIS, který podporuje správu a vyhodnocování dat v GIS. Teoretický popis vychází z oficiálních stránek projektu [25] a českých stránek [20]. O druzích systémů řízení báze dat (SŘBD, anglicky DBMS) se lze dočíst např. v diplomové práci L.Vokounové (FAV – KMA, 2003).

### 5.1 Teoretický popis PostgreSQL a jeho nadstavby PostGIS

#### 5.1.1 PostgreSQL

PostgreSQL je relační databáze s některými objektovými rysy, která má možnosti tradičních komerčních databázových systémů [20]. PostgreSQL je vyspělý databázový systém spadající do skupiny Open Source software, který má za sebou dlouholetý aktivní vývoj s vynikající pověstí pro svou spolehlivost a bezpečnost [25]. Lze jej provozovat na všech rozšířených operačních systémech (Linux, UNIX, Windows). Je šířen pod BSD licenci, která je nejliberálnější ze všech Open Source licencí. Tato licence umožňuje neomezené používání, modifikaci a distribuci PostgreSQL.

Předností systému PostgreSQL je možnost bezproblémového rozšiřování o nové datové typy, funkce, operátory, agregační funkce, procedurální jazyky. Díky tomu vzniklo rozšíření PostGIS – podpora pro geografické informační systémy(GIS).

Ke správě databáze PostgreSQL slouží program PgAdmin III, což je grafické administrativní rozhraní pro operační systémy Windows, kde lze dopisovat SQL dotazy a editovat uložené databáze. Je volně dostupný ve více než 30 jazykových verzích.

#### 5.1.2 PostGIS

PostGIS je Open Source software. Přidává podporu pro geografické objekty objektově-relačnímu databázovému systému PostgreSQL. Rozšiřuje možnosti PostgreSQL serveru tak, aby ho bylo možno užívat jako databázi pro geoinformační systémy a přidává některé funkce pro základní analýzu GIS objektů. PostGIS zahrnuje:

- Geometrické typy: points, linestrings, polygons, multipoints, multilinestrings, multipolygons and geometrycollections.
- Prostorové funkce průniku vektorových objektů (knihovna GEOS).
- Prostorové funkce pro určení vzdálenosti, délky linií, výměry a obvodu ploch.

- Prostorové funkce obalové zóny, analýzy překryvu (knihovna GEOS).
- Prostorový index R-tree používaný při prostorových dotazech.
- Výběr indexu při spojení prostorových a atributových dotazů.

První verze byla vydána v roce 2001 společností Refrations Research pod licencí GNU General Public Licence. V roce 2006 byl PostGIS certifikován jako nástroj splňující specifikaci „Simple Features for SQL“ Open Geospatial Consortium. Tato specifikace definuje standardní typy GIS objektů, funkce pro manipulaci s těmito objekty a tabulky popisných dat, tzv. meta-data tables (Geometry\_columns, Spatial\_ref\_sys).

PostGIS používá vlastní formát dat a nemá zatím žádné grafické rozhraní pro vizualizaci dat. PostgreSQL/PostGIS je serverová aplikace a přístup do databáze umožňují uvedení klienti: OpenJUMP, Quantum GIS, uDIG, GRASS GIS, ArcSDE 9.3, GeoServer, MapServer, a další GIS-klienti. Import a export ESRI souborů do/z databáze lze provést pomocí formátovaných SQL příkazů (shp2pgsql, pgsq2shp) nebo prostřednictvím výše uvedených klientů.

## **5.2 Správa geodat Lanzarote**

### **5.2.1 Zdroj dat do prostorové databáze**

Hlavním zdrojem dat byly:

- informační panely turistických cest ostrova Lanzarote (viz. Příloha 1a, 1b) ve formátu PDF
- topografická mapa ostrova ve formátu DGN
- ortofotomapa ostrova ve formátu ECW s rozlišením 40cm

Každý panel obsahuje:

- část mapy ostrova s turistickou cestou, která je často rozdělena na kratší úseky
- ortofotomapu s vyznačenými body, které mají vlastivědný charakter a jsou doplněné fotografiemi
- texty ve třech světových jazycích (všeobecné informace o dané cestě, hodnoty okolí cesty, kulturní hodnoty cesty, poznámka k cestě)
- výškový profil cesty
- informační tabulku o úsecích (délka, směr, čas, povrch, sklon, náročnost)

Linie (cesty, úseky cest) a body (turisticko-vlastivědné) bylo třeba zvektorizovat a převést do správného referenčního systému. Vektorizace proběhla v programu ArcMap nad topografickou mapou a ortofotomapou ostrova Lanzarote, v souřadnicovém systému WGS84/UTM 28N. Tyto mapy ostrova Lanzarote jsou dostupné pomocí WMS serveru: <http://idecan2.grafcan.es/ServicioWMS/carto5?>,

<http://idecan1.grafcan.es/ServicioWMS/Orto2000?>.

Pomocí editace a funkce Merge vznikly 3 vektorové vrstvy: ruta.shp (cesta), tramos.shp (úseky), puntos.shp (body) v daném souřadnicovém systému (WGS84/UTM 28N).

Dalším vstupem do prostorové databáze byly hodnoty, které se využily k výslednému výpočtu náročnosti cesty, viz. Kapitola 3. Mezi tyto hodnoty patří: průměrný sklon trasy, průměrná orientace svahů na trase, časová vzdálenost od obydlí (první pomoci), výsledná náročnost na úseku cesty.

### 5.2.2 Správa prostorové databáze

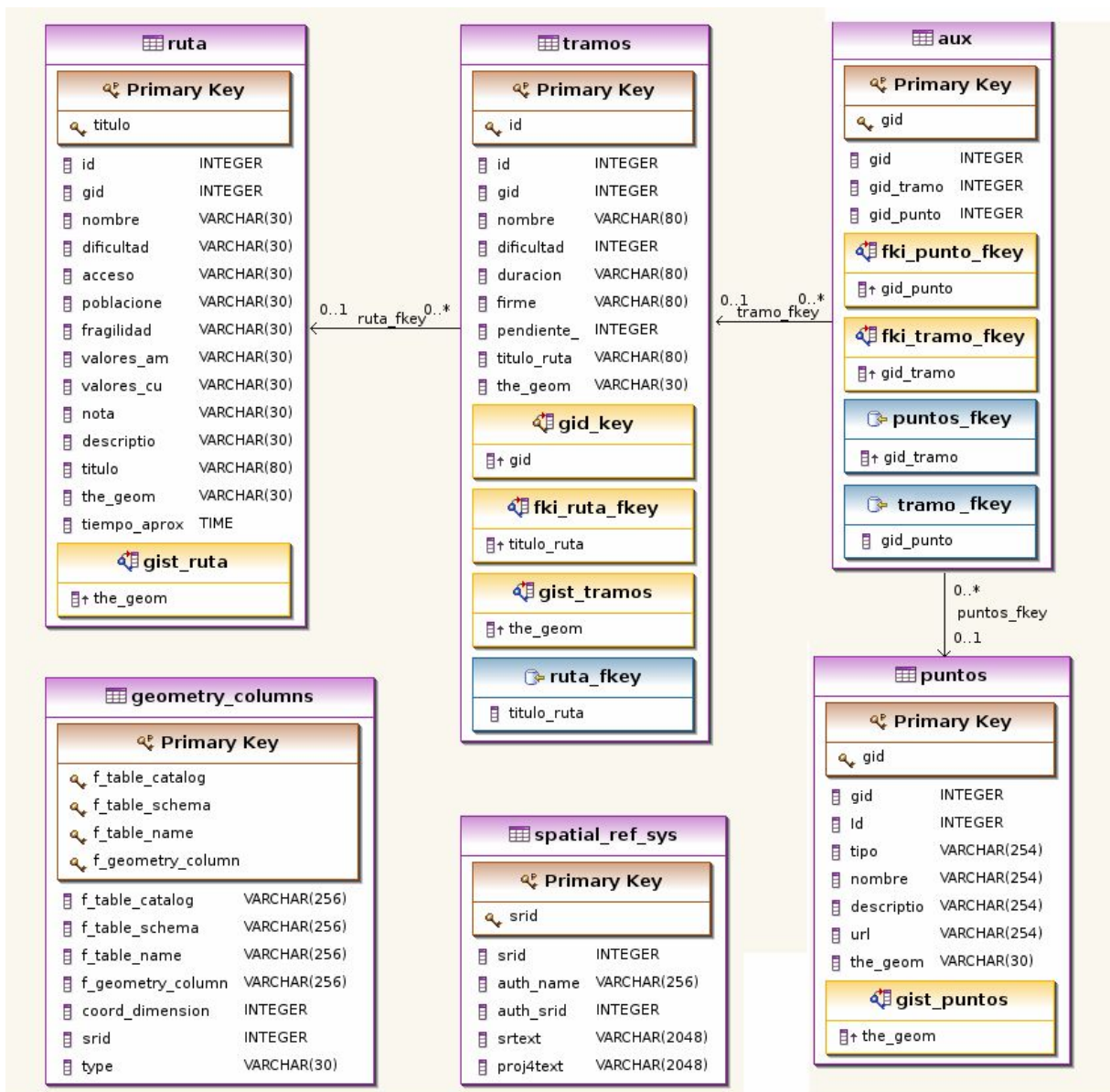
Jak již bylo výše zmíněno veškerá data byla uložena v databázovém serveru PostgreSQL s nastaveným kódováním UTF-8. Jednotlivé SHP soubory (ruta.shp, tramos.shp, puntos.shp) byly do databáze importovány pomocí programu Quantum GIS v.1.0.0 (Qgis) a jeho zásuvného modulu Spit (Shapefile import). Před vlastním importem bylo vhodné určit SRID (ID souřadnicového systému, ve kterém se shp nachází), v mém případě SRID = 32628. Pokud se tento krok opomene, jsou vektory importovány bez určení souřadnicového systému. Importem vektorových dat vzniknou v databázi tabulky stejného názvu a s atributy: Id, gid, the\_geom.

Pomocí grafického rozhraní PgAdmin III, lze spravovat databázový server PostgreSQL a zadávat SQL dotazy. V mém případě jsem 3 importované tabulky rozšířila o další atributy a připojila jim vazby, viz. ERA model na obr 5.1. Jednotlivé atributy byly naplněny jednak údaji, které jsou obsaženy na panelech (viz. Příloha 1) a dále hodnotami, které vstupují do výpočtu náročnosti cesty, viz. Kapitola 3.

Pozn.: Veškeré názvy tabulek a atributů jsou ve španělštině, z důvodu využití této práce na území ostrova Lanzarote. SQL příkazy tvorby jednotlivých tabulek lze vidět v Příloze 2.

### 5.2.3 Obsah tabulek databáze:

1. tabulka **ruta**: *nombre* – název turistické cesty  
(cesta) *dificultad* – slovně označená náročnost cesty, podle info-panelů  
*tiempo\_aprox* – průměrný čas  
*acceso* – přístup k cestě (výchozí obec, město)  
*poblaciones* – názvy obcí na cestě  
*fragilidad* – lámavost cesty, změna směrů v průběhu trasy  
*valores\_amb*, *valores\_cult* – hodnoty okolí, kulturní hodnoty cesty  
*nota* – poznámka k cestě  
*titulo* – titul, kód cesty – podle evropské normy  
*perfil\_url* – obrázek výškového profilu
2. tabulka **tramos**: *nombre* – název úseku cesty  
(úseky) *firme* – povrch terénu  
*pendiente\_m* – sklon terénu, podle info-panelů  
*pendiente\_rangeZV* – sklon terénu, podle vlastních výpočtů v ArcGIS  
*orientacion\_avgZV* – orientace svahů na trase, výpočet v ArcGIS  
*tempo\_poblacion* – časová vzdálenost od obydlí, výpočet v ArcGIS  
*duracion* – čas potřebný na daném úseku, podle info-panelů  
*dificultad\_González* – náročnost určená A.González, viz. info-panely  
*dificultad* – náročnost úseku, vlastní výpočet, viz. Kapitola 3
3. tabulka **puntos**: *tipo* – druh bodu: výchozí, cílový bod; foto-info; panorama,...  
(body) *nombre* – název bodu  
*description* – informativní popis k danému bodu/místu
4. tabulka **aux**: pomocná tabulka, k rozdělení vazby M:N



Obr.: 5.1 ERA model použité databáze

Z ERA modelu je zřejmé, že v tabulce RUTA se nachází zbytečně sloupec the\_geom (určující geometrii celé cesty). Geometrii prvku RUTA (cesta) lze určit sloučením geometrie jednotlivých úseků na dané cestě, a to pomocí SQL příkazu *st\_multi(st\_union(geometry))*. V mém případě atribut the\_geom v tabulce ruta byl ponechán pro kontrolu s geometrií sloučených úseku cest. Kontrola byla provedena s uspokojivým výsledkem.

Nad tabulkami *ruta*, *tramos* byl vytvořen pohled *ruta\_tramos* (viz. Obr.: 5.2), který obsahuje geometrii celé cesty, která se určila výše uvedeným příkazem *st\_union*. SQL příkaz tvorby pohledu *ruta\_tramos* je v Příloze 3.

Obsah pohledu ***ruta\_tramos***: *longitud* – délka cesty

*num\_tramos* – počet úseků na cestě

*dificultad\_avg* – výsledná náročnost celé cesty (číselné určení), vypočteno průměrem z náročností úseku. O vlastním výpočtu náročnosti cesty pojednává Kapitola 3.

*dificultad\_avg\_González* – průměr z hodnot náročností úseků, podle A.González – udáno na info-panelech

*nombre*, *titulo*, *tiempo\_aprox*, *valores\_am*, *valores\_cu*, *nota*,

*perfil\_url* – atributy tabulky *ruta*.

<b>ruta_tramos</b>
id
gid
the_geom
longitud
titulo
nombre
tiempo_aprox
valores_am
valores_cu
nota
descriptio
num_ramos
dificultad_avg
dificultad_avg_gonzales
perfil_url

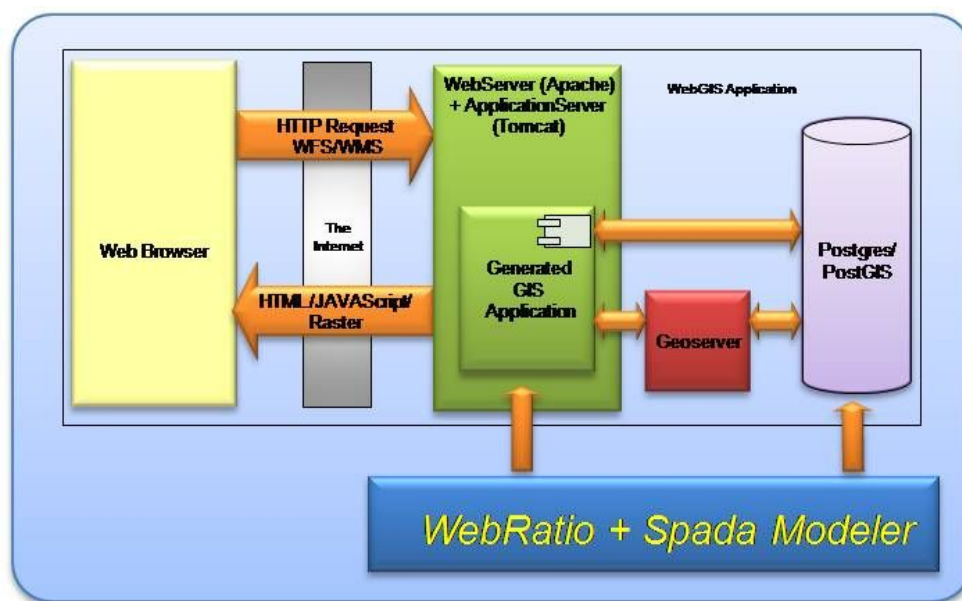
Obr.: 5.2 View *ruta\_tramos*

## 6 Dynamická vizualizace z GeoServeru na Google Earth

V této kapitole jsou popsány základní kroky, jak zobrazit geodata, které jsou uloženy v prostorové databázi. Vizualizaci dat lze dosáhnout pomocí GeoServeru, který umožní převést informace z prostorové databáze do formátu KMZ a následně tento soubor otevřít v aplikaci Google Earth.

### 6.1 Teoretický popis GeoServeru

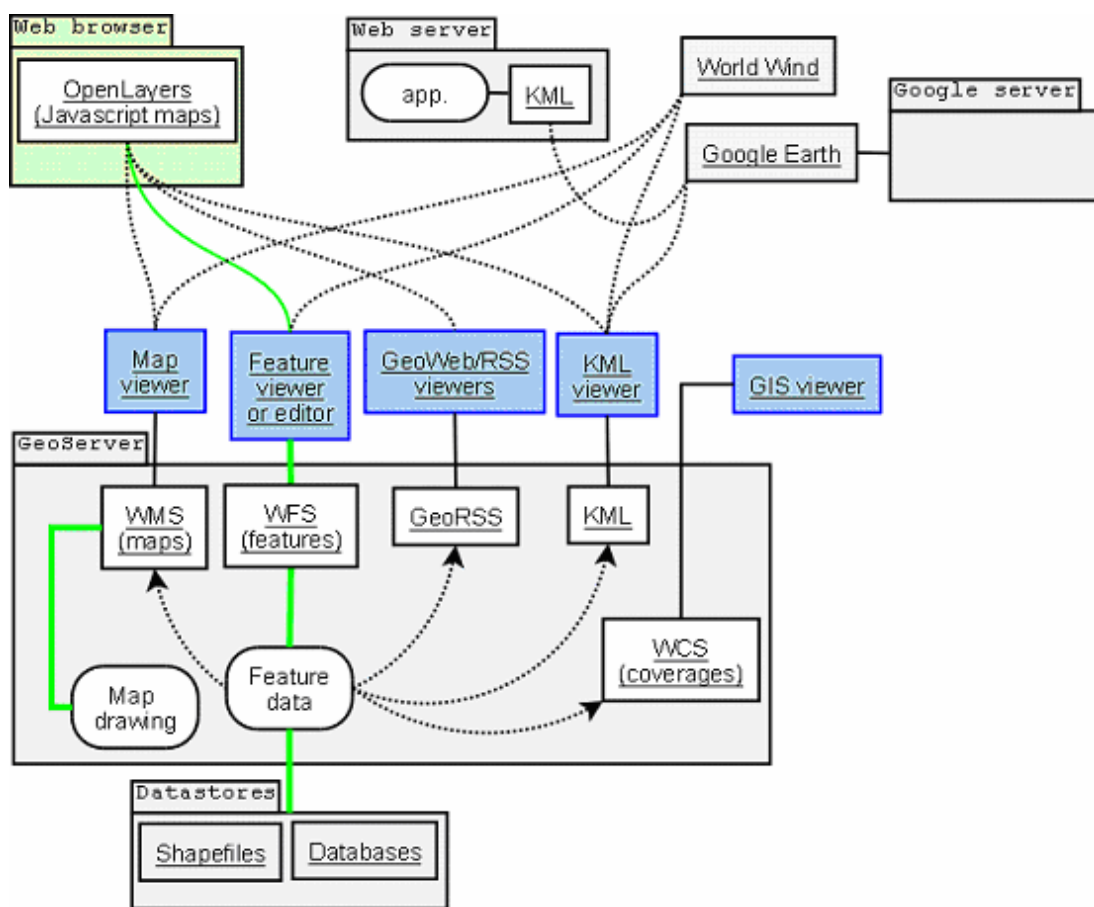
GeoServer je Open Source aplikace, která umožňuje serverovat geografická data různých formátů. GeoServer je vyvíjen na platformě Java s využitím Open Source knihovny GeoTools, která implementuje nejnovější standardy konsorcia OGC [21]. Z technického hlediska se jedná o webovou aplikaci založenou na JavaServer Pages (JSP) a servletech fungující pod některým z aplikačních serverů (např. Tomcat) [1]. Z Obr.: 6.1 je zřejmá celá architektura GeoServeru. Oproti nejrozšířenější obdobné aplikaci UMN MapServer vyniká především jednodušší instalací i obsluhou. Především z tohoto důvodu byl GeoServer vybrán pro tuto práci. Umožňuje exportovat několik datových formátů, mimo jiné Oracle Spatial, ArcSDE, PostGIS, ESRI Shape Files, DB2, MySQL, GeoTIFF a další.



Obr 6.1 Architektura GeoServeru [26]

Data jsou zpřístupněna přes rozhraní WFS (Web Feature Service), WMS (Web Map Service) nebo WFS-T, které plně odpovídají aktuálním OGC standardům. Zajímavostí je plánovaná podpora služby WCS (Web Coverage Service), která umožňuje exportovat multidimenzionální rastrová data např. rastrová data spolu s informací

o nadmořské výšce pixelu (DEM). Přes výše uvedená rozhraní lze získat data ve formátech: KML, GML, Shapefile, GeoRSS, PDF, GeoJSON, JPEG, GIF, PNG, SVG a dalších viz Obr. 6.2.



Obr. 6.2: Publikace dat pomocí GeoServeru [29]

Služba zajišťuje načtení grafické informace z datového úložiště (databáze), její převod do vizuální podoby aplikací příslušných vykreslovacích stylů a následně také publikaci pomocí OGC standardů WMS, případně WFS. V našem případě se jedná o převod do formátu KML a jeho automatické zobrazení v aplikaci Google Earth.



### 6.1.1 Keyhole Markup Language

Keyhole Markup Language (KML) je formát souborů používaný k zobrazení zeměpisných dat v prohlížečích zeměkoule, jako jsou aplikace Google Earth, Mapy Google a Mapy Google pro mobilní zařízení. KML je aplikací metajazyka XML. Primárně je určeno pro publikaci, distribuci geografických dat. Ke dni 16.4.2008 se stal KML ve verzi 2.2 standardem OGC. Díky tomu získává KML popularitu a tvůrci nejen GIS software se ho snaží začlenit do svých produktů [15].

Jazyk KML má podobně jako jazyk HTML strukturu založenou na značkách s názvy a atributy, které definují konkrétní zobrazení. Primárním formátem je soubor KML. Existuje i rozšiřující verze textového souboru KML, jímž je formát KMZ, což je ve skutečnosti komprimovaný KML soubor. Obsahuje kořenový KML soubor **doc.kml** a vedle něho mohou být ještě dodatečné soubory (JPEG, aj.) [15].

Geoprvky standardu KML (bod, linie, plocha, aj.) využívají pro lokalizaci souřadnicový systém WGS84 ve tvaru celých stupňů. Výšky vztažných bodů prvků nejsou povinné ( $H = 0\text{m}$ ) a pokud jsou uvedeny, tak je jejich vztažný systém EGM96 [15]. Aplikace Google Earth a Mapy Google se tedy chovají jako prohlížeč souborů KML. Po správném nastavení serveru a sdělení adresy URL vašich souborů KML může soubory KML umístěné na veřejném webovém serveru zobrazit každý, kdo má nainstalovanou aplikaci Google Earth [11].

Soubory KML můžeme vytvořit jednak pomocí uživatelského rozhraní aplikace Google Earth, nebo můžeme napsat KML kód pomocí textového editoru. Další možností, jak vytvořit KML kód, je vygenerováním z GeoServeru, kde je zajištěna i možnost kombinace s SLD soubory (viz. Kapitola 6.1.2). V následující podkapitole jsou uvedeny základní kroky tvorby KML souboru pomocí programu GeoServer.

### 6.1.1.1 GeoServer – KML výstup

Abychom zajistily výstup KML z GeoServeru, je třeba určit cestu k uloženým datům (připojit k databázi). Na následujícím obrázku (Obr.: 6.1.1) vidíme, jak vytvořit (nebo editovat) cestu k databázi: Config → Data → DataStores → New (Edit)

Welcome | Config | Data | DataStores | Edit

## Feature Data Set Editor

Edit a source of spatial information

Feature Data Set ID: lanzarote

Enabled:

Namespace: topp

Description:

\* host: git.zcu.cz

\* port: 5433

schema: public

\* database: lanzarote

\* user: vizu

passwd: .....

max connections: 10

min connections: 4

validate connections: false

wkb enabled: true

loose bbox: true

estimated extent: false

Submit Reset

Obr.: 6.1.1 Připojení k databázi (GeoServer)

Jakmile se připojíme k databázi, ve které máme uložená data, vytvoříme na GeoServeru nové prvky a nastavíme veškeré nutné náležitosti (viz.Obr.: 6.1.2 a Obr.: 6.1.3). Především styl zobrazení (SLD soubor) a vygenerujeme souřadnice obálky, která pokrývá celou oblast dané vrstvy (prvku).

My GeoServer

Welcome | Config | Data | FeatureTypes | New

## Create New FeatureType

Create a new FeatureType from an available DataStore

Feature Type Name: lanzarote:puntos

New

Obr.: 6.1.2 Tvorba nového geopravku (GeoServer)

Name:

Alias:

Style:

Additional Styles:

- burg
- capitals
- cite\_lakes
- dem
- difficultad\_AG\_tramos
- difficultad\_avg\_ruta
- giant\_polygon
- grass

SRS:   [SRS Help - SRS List](#)

SRS WKT: PROJCS["UGS 84 / UTM zone 28N", GEOGCS["UGS 84", DATUM["World Geodetic System 1984", SPHEROID["UGS 84", 6378137.0, 298.257223563, AUTHORITY["EPSG","2030"]], AUTHORITY["EPSG","6326"]], PRIME["Greenwich", 0.0, AUTHORITY["EPSG","8901"]], UNIT["degree", 0.017453292519943295], AXIS["Geodetic longitude", EAST], AXIS["Geodetic Latitude", NORTH], AUTHORITY["EPSG","4326"]], PROJECTION["Transverse Mercator", AUTHORITY["EPSG","9807"]], PARAMETER["central\_meridian", -15.0], PARAMETER["latitude\_of\_origin", 0.0], PARAMETER["scale\_factor", 0.9996], PARAMETER["false\_easting", 500000.0], PARAMETER["false\_northing", 0.0], UNIT["m", 1.0], AXIS["Easting", EAST], AXIS["Northing", NORTH], AUTHORITY["EPSG","32628"]]

Native SRS -  
WKT:  
SRS:

handling:  
Title:

Bounding Box:

Data min X:	613697.0	Data min Y:	3192336.75
Data max X:	649843.1875	Data max Y:	3233186.0
Min Long:	-13.83435960630	Min Lat:	28.85000263530
Max Long:	-13.45841144364	Max Lat:	29.22233932512

Obr.: 6.1.3 Nastavení stylu a obálky u nového geoprvcu (GeoServer)

Předposledním krokem je potvrzení a uložení veškerých změn na GeoServeru, viz. Obr.: 6.1.4



Obr.: 6.1.4 Potvrzení a uložení změn (nejprve „Apply“, poté „Save“)

Na konec je třeba veškerá data transformovat do KML souboru. Tento krok je nejjednodušší. Přejdeme na stránku GeoServeru: **Demo – Map Preview** (/geoserver/mapPreview.do), která umožní zobrazit data ve formátech KML, GeorSS, PDF a SVG. V našem případě u vybraného prvku vybereme formát KML (viz. Obr.: 6.1.5).

Nebo přímo zadáním adresy do internetového prohlížeče, která zajistí vygenerování např. souboru *puntos.kml*:

**http://localhost:8080/geoserver/wms/kml?layers=topp:puntos**

Pokud chceme zobrazit více vrstev v jednom kml souboru, jednoduše doplníme link o další prvky, např.:

```
http://localhost:8080/geoserver/wms/kml?layers=topp:puntos,topp:rutas,topp:ruta_tramos,topp:tramos
```

My GeoServer

### Mini-map preview of the enabled FeatureTypes.

Layer (NameSpace:FeatureType)	Preview Map
sf:archsites	OpenLayers KML GeoRSS PDF SVG
sf:bugsites	OpenLayers KML GeoRSS PDF SVG
topp:puntos	OpenLayers <b>KML</b> GeoRSS PDF SVG
topp:ruta_tramos	OpenLayers KML GeoRSS PDF SVG
topp:rutas	OpenLayers KML GeoRSS PDF SVG

Obr. 6.1.5 KML výstup (GeoServer)

GeoServer umožňuje i automatickou generaci legendy k vrstvě, kterou zobrazíme v aplikaci Google Eart. Legenda se zajistí doplněním výše uvedeného linku o **legend=true**, např.:

```
http://localhost:8080/geoserver/wms/kml?layers=topp:puntos&legend=true
```

### 6.1.2 Styled Layer Descriptor

Navrhnout styl mapových prvků je v kartografii velice důležitá úloha. Tvorba designu mapy je předmětem GeoServeru, ve kterém používáme open standard založený na jazyku XML, který se nazývá Styl Layer Descriptor (SLD). Jak již název napovídá, definuje možnosti volby stylů poskytovaných datových vrstev, které si uživatel podle potřeby nadefinuje. Podkapitola vychází z dokumentace [18] a [9].

SLD je kódování, které určuje, jak může být specifikace Web Feature Service rozšířena, aby bylo možné uživatelsky stanovit symboliku zobrazovaných prvků. SLD slouží pro velmi kompaktní popis vektorových informací, které se zobrazí na obrazovce. Umožňuje stanovit barevnou tematizaci grafických prvků, jejich tvar, výplň podle specifikace OGC. GeoServer umožňuje využít již několik vytvořených interních stylů (SLD souborů). Pokud chceme specifikovat nový styl, je nutné nejprve vytvořit SLD soubor a uložit jej do kořenového adresáře GeoServeru (`\data_dir\styles\*.sld`).

### 6.1.2.1 Tvorba SLD souboru

Tato kapitola popisuje základní kroky tvorby SLD souboru. Pro lepší vysvětlení je uveden popis na tvorbě jednoduchého stylu linie. Podrobnější specifikaci stylu nebo tvorbu SLD pro bodové a plošné prvky lze nastudovat v dokumentaci [18] a [9]. Také se lze inspirovat ukázkami, které jsou použity v praktické části této práce a jsou k nahlédnutí v Příloze 5.

#### 1. KROK

V textovém editoru vytvoříme nový soubor nazvaný např. **lines.sld**. Do souboru se vloží následující XML:

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<StyledLayerDescriptor version="1.0.0"
  xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld
StyledLayerDescriptor.xsd"
  xmlns="http://www.opengis.net/sld"
  xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
  xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">

  <NamedLayer>
    <Name>Default Line</Name>
    <UserStyle>
      <Title>A boring default style</Title>
      <Abstract>Jednoduchý styl - zelená linie</Abstract>
      <FeatureTypeStyle>

        <!-- Rule 1 -->
        <Rule>
          <Name>Pravidlo 1</Name>
          <Title>Zelená linie</Title>
          <Abstract>Zelená linie šířky 2 pixely </Abstract>
          <LineSymbolizer>
            <Stroke>
              <CssParameter
name="stroke">#319738</CssParameter>
              <CssParameter name="stroke-
width">2</CssParameter>
            </Stroke>
          </LineSymbolizer>

          <TextSymbolizer>
            <Label>
              <ogc:PropertyName>TYPE</ogc:PropertyName>
            </Label>

            <Font>
              <CssParameter name="font-family">Times New Roman</CssParameter>
              <CssParameter name="font-style">Normal</CssParameter>
              <CssParameter name="font-size">16</CssParameter>
              <CssParameter name="font-weight">bold</CssParameter>
            </Font>

            <Fill>
              <CssParameter name="fill">#FF0000</CssParameter>
            </Fill>
          </TextSymbolizer>

        </Rule>
      </FeatureTypeStyle>
    </UserStyle>
```

```
</NamedLayer>
</StyledLayerDescriptor>
```

Důležitou částí souboru je **<Rule>** („pravidlo“). Pravidlo popisuje u čeho a jak změním styl výstupu. Počet pravidel (témat) si může uživatel nastavit podle vlastního uvážení, většinou jej nastavuje podle atributů (např.: typ cesty – dálnice, silnice I.třídy,...). Výše uvedené pravidlo není ničím omezené, veškeré linie zobrazí zelenou čarou o šířce 2 pixely s červeným popiskem.

Prvek specifikující styl kresby linie je **<LineStyle>**, ve kterém je nastavena: barva linie **<CssParameter name="stroke">#319738</CssParameter>** a její šířka **<CssParameter name="stroke-width">2</CssParameter>**.

Prvek **<TextSymbolizer>** určuje styl a obsah textu, který se zobrazí podél linií. Obsah textu se nastaví v **<Label>** výběrem vhodného atributu (v našem případě „TYPE“), v části **<Font>** se stanoví font a velikost písma. Barva písma se specifikuje v části **<Fill>**.

## 2. KROK

Po spuštění GeoServeru se načte nově vytvořený styl **line.sld** podle postupu, který vidíme v následujícím obrázku (Obr.: 6.3):



Obr.: 6.3 Načtení nového stylu do GeoServeru

## 3. KROK

Následně je třeba vložit název nového stylu (StyleID), v našem případě **lines**. ID název nemusí být shodný s názvem souboru, ale je lepší ho dodržet, aby nedošlo k omylu. Jakmile napíšete název, potvrďte tlačítkem **New** (viz. Obr. 6.4).



Obr. 6.4 Tvorba nového stylu **lines**

#### 4. KROK

Otevře se nám nové okno, kde jsme dotázáni na umístění SLD dokumentu. Kliknutím na tlačítko **Browse** vyhledáme námi vytvořený soubor: **lines.sld**. Do tabulky Filename se vyplní úplná cesta k souboru. Poté stiskneme tlačítko **Submit**, a tím se načte soubor do adresáře GeoServeru **data/styles** a proběhne validace souboru.

#### 5. KROK

Aby se změnil výsledný efekt, musíme vše potvrdit tlačítkem '**Apply**' v levé horní části obrazovky, viz. následující obrázek Obr.: 6.5.



Obr.: 6.5 Načtení a uložení veškerých změn v GeoServeru

#### 6.1.2.2 Přidělení stylu vybranému prvku

Pokud máme vytvořený styl zobrazení linií a zbývá jen stanovit, pro který prvek **FeatureType** jej použijeme.

#### 6. KROK

V menu nastavení (**Config/Data/FeatureType**) vyhledáme cestu ke zvolenému prvku (**tasmania\_roads**) a změníme styl na **lines** v tabulce, která je uvedena na níže uvedeném obrázku (Obr.: 6.6).



Obr.: 6.6 Nastavení stylu pro vrstvu *tasmania\_roads*

Ve spodní části obrazovky vše potvrdíme tlačítkem '**Submit**' a opět vše uložíme do GeoServeru (viz. Obr.: 6.5).

### 6.1.3 KML značka místa, šablona

Značka *místa* (Placemark) v KML se používá k označení pozice na mapě, často se zobrazuje žlutým napínáčkem nebo černým kolečkem. Značka může nést informace, které přísluší danému místu, tzv.: *popis značky místa* (placemark descriptions). Tento popis není nic jiného než HTML kód obsahující jakékoli údaje.

GeoServer automaticky vytváří tento popis značky místa pro veškeré geoprvky v databázi. Je to HTML tabulka obsahující atributy příslušného prvku. V následujícím obrázku (Obr.: 6.13) můžeme vidět popis značky místa prvku reprezentující turistickou cestu „Ermita de las Nieves – Yé“.



Obr.: 6.13 HTML tabulka popisu značky místa (atributy bodu z prostorové databáze)

Nicméně kolikrát chceme v tabulce zobrazit jen určité atributy, přidat další informace, anebo změnit vzhled celé tabulky. Tyto možnosti lze v Geoserveru nastavit pomocí *šablony* (FTL soubor). Tento soubor se tvoří stejným způsobem jako HTML kód. Dynamické vypisování obsahu atributu v HTML tabulce se zajistí příkazem:  $\${navez\_atributu.value}$ . Vytvořenou šablonu uložíme do zdrojového adresáře GeoServeru pod názvem souboru *description.ftl*.

Více o tvorbě šablony značky místa lze dočíst v dokumentaci [9]. Takto upravenou tabulku můžeme vidět na Obr.: 6.14. Šablony použité pro praktickou část práce jsou k nahlédnutí v Příloze 4.





Obr.: 6.14 Upravený výstup v Google Earth pomocí FTL šablony

## 6.2 Google Earth

Na následujících řádcích bude v krátkosti představena aplikace Google Earth, zejména ty části programu, které jsou využity pro tuto práci.

Google Earth v posledních letech dosáhl ve světě velké popularity, a tím tak přispěl k větší pozornosti obyvatelstva na GIS a mapové služby obecně. Google Earth byl původně projektem Earth Viewer společnosti Keyhole, Inc. [24], je orientován komerčním směrem a vyžaduje připojení k internetu. Jde o prohlížeč virtuálního modelu zemského glóbu, na jehož povrch jsou naneseny rastrová data ze satelitních a leteckých fotografií. Umožňuje pozorovat zemský povrch z libovolné výšky a pod různým úhlem. Rastrová data jsou uživatelem podle potřeby stahována přes internet z mapových serverů Google. Google Earth umožňuje prohlížet i data z libovolného WMS serveru, která se přidají jako další vrstvy nad mapová data Google.

Kromě rastrových podkladů zobrazuje Google Earth mnoho dalších informací. V jednotlivých vrstvách lze zapnout zobrazení hranic států a územních jednotek, názvy měst, silnice, 3D modely budov, 3D povrch terénu. Jednou z nejpropracovanějších vrstev je databáze památek, která je výborným zdrojem inspirace při plánování dovolené. Další vrstvy napojuje Google Earth na komerční služby Google a umožňují vyhledávat obchody, hotely, restaurace a další služby.

V poslední době je velice oblíbená možnost přidat vlastní obsah na Google Earth pomocí formátu KML (viz. Kapitola 6.1.1). To umožňuje kombinovat další aplikace (např. webovou službu s geografickým obsahem) s eventuálním zobrazením geograficky referencovaných dat na virtuálním glóbu. Standardním příkladem jsou služby na ukládání a prezentaci fotografií uživatelů, s možností prohlížet si fotografie jiných lidí z místa, o které se zajímá.

Potenciál tohoto konceptu je kolosální a s vývojem služeb typu Web 2.0 s uživatelsky generovaným obsahem slibují do budoucna mnoho poutavých výsledků, tím i masivní rozšíření mezi uživateli. Více o Google Earth na domovské stránce <http://earth.google.com/>.

### **6.2.1 Doplnění o webovou stránku**

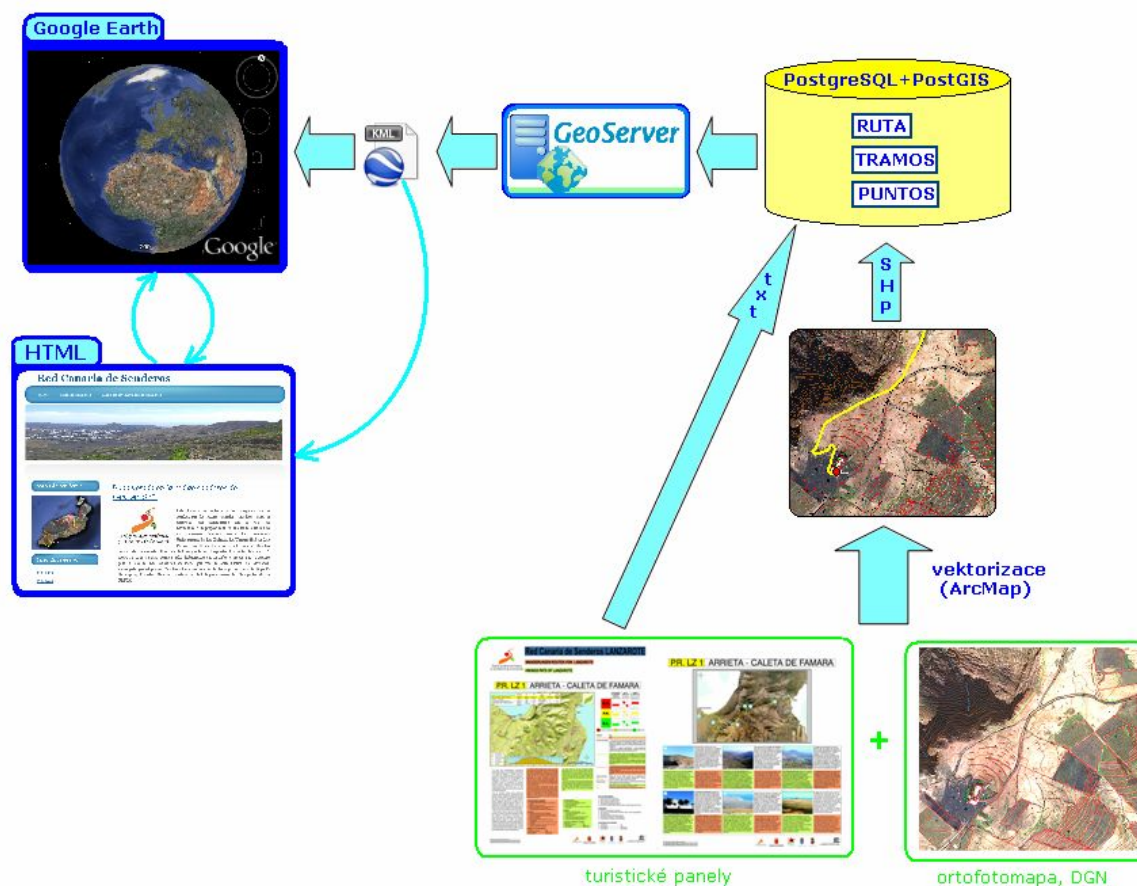
V praktické části této práce jsou vizualizovány turistické stezky v aplikaci Google Earth. Pro lepší přehlednost byla vytvořena webová stránka: <http://home.zcu.cz/~viletova/>. Obsahem stránky je popis záměru celého projektu, zahrnuje odkazy na serverované KML soubory (mapy) a doplňuje informace, které se nevešly do šablon (bublin) na Google Earth. Bubliny na mapě obsahují zpětně odkaz na tuto webovou stránku. Příznivá je i možnost zobrazení webu přímo v aplikaci Google Earth (pod mapou glóbu). Při tvorbě stránky jsem využila volně dostupnou šablonu od *FreeCSSTemplates.org* s licencí *Creative Commons Attribution 2.5 License*.

## 7 Závěr

Úkolem práce bylo zobrazit vybrané turistické cesty ostrova Lanzarote pomocí webové aplikace. Během práce jsem se snažila vytvořit takové dílo, ze kterého uživatel zábavnou formou získá informace o stezkách a jejich okolí. Tím myslím možnost proletět se z místa svého bydliště přes oceán až nad ostrov Lanzarote během několika vteřin a zde si prohlížet snímky a číst informace o ostrově, které ho zajímají. To jednak umožní lepší naplánování dovolené a zvýší cestovní ruch v dané oblasti, kde je turismus v podstatě jedinou obživou místních obyvatel. A nebo umožní lidem, kteří nemají na cestování finanční prostředky, podívat se do krásných koutů světa ze svého domova. Cílem bylo zobrazit i tématickou mapu, která podá informace o náročnosti jednotlivých cest. Tento údaj na mapě pomáhá především k tomu, aby volba byla úměrná k fyzickým schopnostem turistů a předešlo se tak jakémukoli úrazu na stezce.

Součástí práce bylo také porovnání vlastního ohodnocení náročnosti cest s klasifikací autora stezek A.González a s evropskou klasifikací. Vlastní a klasifikace podle A.Gonzalez udává jednu hodnotu náročnosti, která se lépe zobrazuje na tématické mapě. Rozdíl ve výsledcích vlastní metody a metody A.González se liší u poloviny cest a to o maximálně jeden stupeň. Evropská standardizace M.I.D.E. udává čtyři cifry pro stanovení náročnosti oproti vlastní jednočíselné klasifikaci. Kvůli nedostatku informací bylo možné stanovit pouze dva aspekty ze čtyř. Proto jsem nemohla určit relevantní rozdíl v porovnání všech tří metod.

Již v úvodu bylo napsáno, že se mapy turistických cest budou zobrazovat v aplikaci Google Earth, která v současné době dosahuje značné popularity mezi uživateli internetu. Níže uvedený obrázek (Obr.: 7.1) shrnuje postup tohoto zobrazení. Naznačuje postup získání dat z turistických panelů vektorizací nad ortofotomapou a vektorovou mapou Lanzarote. Tato data jsou dále spravována v prostorové databázi PostgreSQL s nadstavbou PostGIS, na kterou je napojen GeoServer. Údaje o turistických cestách se exportují z GeoServeru do formátu KML, který umožní přidat námi zvolené vrstvy na satelitní snímek ostrova v aplikaci Google Earth. Tímto propojením je zaručena aktuálnost vrstev, kdy při změně jakéhokoli údaje v databázi nebo přidáním nového prvku do databáze se automaticky zobrazí v aplikaci Google Earth nová aktuální mapa.



Obr.: 7.1 Postup zobrazení turistických cest z databáze v aplikaci Google Earth

Aby byla tato práce zcela plnohodnotná a přehledná, vytvořila jsem navíc webovou stránku <http://home.zcu.cz/~viletova/> (viz. Obr.: 7.1), která informuje o celém projektu. Stránka podává údaje o jednotlivých turistických cestách ve větším množství, než se objevují v Google Earth, a především obsahuje odkazy na KML soubory s tématickými mapami. Podobně i zobrazovaná vrstva na Google Earth uvádí odkaz na tuto webovou stránku. Veškerý text je napsán jak na webové stránce, tak v mapách ve španělském jazyce.

Tato práce má možnost využití na turistickém serveru úřadu ostrova Lanzarote. Po schválení tamějšími úřady bude samozřejmě doplněna o překlady do německého a anglického jazyka. Dalším přínosem je možnost použít práci jako návod na propojení databáze (např.: turistických cest) ve směru zobrazení na Google Earth (viz. Obr.: 7.1) a tím tak zajistit aktuálnost zobrazených vrstev. Věřím, že výsledek najde své uplatnění na více místech.

## Použitá literatura

- [1] Atlassian Confluence Open Source Project License. Home – Codehaus – Geotools [online]. 22.02.2009 [cit. 03-04-2009].  
<<http://docs.codehaus.org/display/GEOTOOLS/Home>>.
- [2] Cabildo de Lanzarote. Centro de datos de Lanzarote. [online]. 2009 [cit. 03-04-2009]. <<http://www.datosdelanzarote.com/>>.
- [3] ČERBA, O.: Barvy na mapách. Přednáška z předmětu KMA/TKA [online]. 2.10.2007 [cit. 02-18-2009].  
<[http://gis.zcu.cz/studium/tka/Slides/barvy\\_na\\_mapach.pdf](http://gis.zcu.cz/studium/tka/Slides/barvy_na_mapach.pdf)>.
- [4] ČERBA, O.: Kartografické znaky. Přednáška z předmětu KMA/TKA [online]. 23.10.2007 [cit. 02-18-2009].  
<[http://gis.zcu.cz/studium/tka/Slides/kartograficke\\_znaky.pdf](http://gis.zcu.cz/studium/tka/Slides/kartograficke_znaky.pdf)>.
- [5] ČERBA, O.: Turistické mapy. Přednáška z předmětu KMA/TKA [online]. 14.12.2008 [cit. 02-24-2009].  
<[http://gis.zcu.cz/studium/tka/Slides/turisticke\\_mapy.pdf](http://gis.zcu.cz/studium/tka/Slides/turisticke_mapy.pdf)>.
- [6] DOMINGO,P.V.: Manual de senderismo. Madrid: La Librería, D.L. 1993. ISBN 978-84-87290-47-3
- [7] DRÁPELA, V.: Vybrané kapitoly z kartografie. 1. vyd., Univerzita J. E. Purkyně v Brně, SPN, n. p., Praha, 1983. 128 s.
- [8] FEDME. Manual de senderos[online].2007 [cit. 11-12-2008].  
<[http://www.fexme.es/Manual\\_de\\_Senderos\\_2007.pdf](http://www.fexme.es/Manual_de_Senderos_2007.pdf)>.
- [9] GeoServer. User Guide [online].2008 [cit. 11-12-2008].  
<<http://geoserver.org/display/GEOSDOC/Users+Guide>>.
- [10] GONZÁLEZ, A.: Metodología para la confección de paneles turísticos para la actividad del senderismo en Lanzarote. resumen\_poster.doc
- [11] Google. Jazyk KML [online]. 2009 [cit. 4-15-2008].  
<<http://earth.google.com/intl/cs/kml/index.html>>.
- [12] HOZ, A. de la: Lanzarote. Cabildo Insular de Lanzarote. Vizcaya. Colecc. Clásicos de Lanzarote. 1994

- [13] KONEČNÝ, M. a kol.: *Multimediální učebnice kartografie a geoinformatika*. GÚ PřF MU, Brno. [on-line]. [cit. 14.3.2007].  
 <<http://www.geogr.muni.cz/ucebnice/kartografie/>>
- [14] MARTÍNEZ GARCÍA, F.: Protocolo de homologación [online].2007 [cit. 11-12-2008].  
 <<http://www.fmrn.net/senderos/HOMOLOGACION/PROTOCOLO%20DE%20HOMOLOGACION%20DE%20HOMOLOGACION.pdf>>
- [15] MediaWiki. Keyhole Markup Language – Wikipedie [online]. 26.2.2009 [cit. 04-8-2009].<[http://cs.wikipedia.org/wiki/Keyhole\\_Markup\\_Language](http://cs.wikipedia.org/wiki/Keyhole_Markup_Language)>.
- [16] M.I.D.E.. Manual v.1.0 [online].2006 [cit. 11-12-2008].  
 <[http://www.rutasnavarra.com/asp/asp\\_M.I.D.E./M.I.D.E.1-en.pdf](http://www.rutasnavarra.com/asp/asp_M.I.D.E./M.I.D.E.1-en.pdf)>.
- [17] NOVÁK, V., MURDYCH, Z.: *Kartografie a topografie*. 1. vyd., SPN, n. p., Praha,1988. 318s.
- [18] Open Geospatial Consortium. Styled Layer Descriptors[online]. 1994 - 2008 [cit. 10-31-2008]. <<http://www.opengeospatial.org/standards/sld>>.
- [19] PostGIS. PostGIS Manual [online]. 2008 [cit. 10-31-2008].  
 <<http://postgis.refrations.net/download/postgis-1.3.3.pdf>>.
- [20] PostgreSQL Global Development Group. PostgreSQL [online]. 1996 - 2009 [cit. 2-17-2009]. <<http://www.postgresql.org/>>.
- [21] Refrations Research Inc. GeoServer [online]. 2009 [cit. 03-07-2009].  
 <<http://vdfs.refrations.net/geoserver/>>.
- [22] ROBINSON, A.H. et al.: *Elements of cartography*.New York: John Wiley & Sons, 1995. 6th ed. 674 s. ISBN 0-471-55579-7.
- [23] RUIZ, M.: *Geografía de Canarias: sociedad y medio*. Las Palmas: Cabildo Insular de GC, 2001. 306 s. ISBN 848103231X
- [24] SKOUPIL, M.: *Vizualizace stavu životního prostředí s využitím webových mapových služeb*. Diplomová práce [online] 20082009 [cit. 04-18-2009].  
 <[is.muni.cz/th/4101/fi\\_m/skoupil\\_dp.doc](http://is.muni.cz/th/4101/fi_m/skoupil_dp.doc)>.
- [25] STĚHULE, P.: MediaWiki. PostgreSQL[online]. 2009 [cit. 2-17-2009].  
 <<http://www.postgres.cz/index.php/PostgreSQL>>.
- [26] SERGIO, M. Di: WebGisProject [online]. 2009 [cit. 4-11-2009].  
 <<http://people.na.infn.it/~dimartino/webgis/architecture.html>>.
- [27] TURMO,A.: *Manual de senderos*. Zaragoza, 2007. 3th ed. 90 s. ISBN 978-84-8321-979-9

- [28] VIERA y CLAVIO, J. de: Diccionario de Historia Natural de las Islas Canarias. Madrid. Mancomunidad de Cabildos de Las Palmas. 1982
- [29] Wikimedia Commons. GeoServer GeoNetwork with app. [online]. 2009 [cit. 4-11-2009].<[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:GeoServer\\_GeoNetwork\\_with\\_web\\_app.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:GeoServer_GeoNetwork_with_web_app.png)>.

## Obsah příloženého CD

DB_PstgreSQL	<i>Obsah z databáze (*.SQL)</i>
GeoServer_data_dir	<i>Data z kořenového adresáře Geoserveru (*.FTL,*. SLD)</i>
KMZ	<i>Vstupní soubor do Google Earth (*.KMZ)</i>
Panely_PDF	<i>Panely turistických cest na Lanzarote (*.PDF)</i>
WWW	<i>Offline verze webových stránek (*.HTML)</i>
DP_Viletova	<i>Text diplomové práce (*.PDF)</i>



# PŘÍLOHY

## Seznam příloh

- Příloha 1a – Informační panel – přední strana
- Příloha 1b – Informační panel – zadní strana
- Příloha 2 – SQL tvorba tabulek prostorové databáze Lanzarote
- Příloha 3 – SQL tvorba pohledu, dotazování nad databází
- Příloha 4 – Šablony pro výstupy na Google Earth (\*.ftl)
- Příloha 5 – Styl zobrazení dat – SLD

# Priloha 1a – Informační panel – přední strana

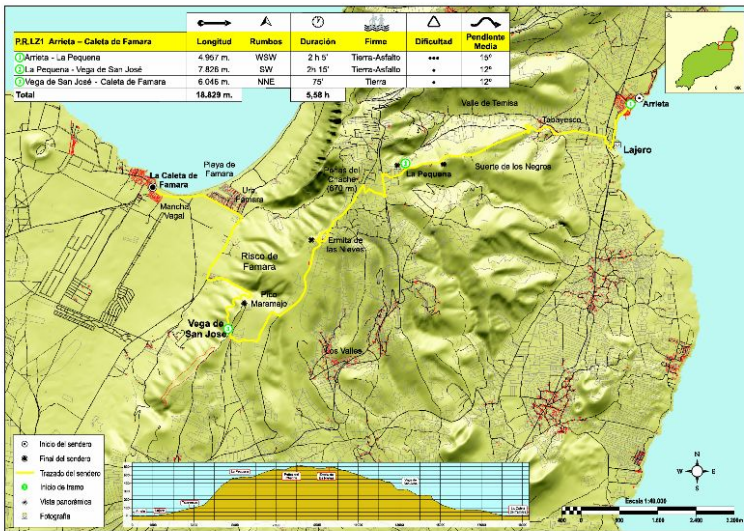


## Red Canaria de Senderos LANZAROTE

WANDERUNGEN ROUTEN VON LANZAROTE

HIKINGS PATS OF LANZAROTE

### P.R. LZ 1 ARRIETA - CALETA DE FAMARA



	CONTINUIDAD DE SENDERO Following the Wanderweg Continuity of the path	MALA DIRECCIÓN Falsche Richtung Wrong direction	CAMBIO DE DIRECCIÓN Änderung der Weg Change of direction
<b>G.R.</b>			
<b>P.R.</b>			
<b>S.L.</b>			

■ Sendero Gran Recorrido ■ Sendero Pequeño Recorrido ■ Sendero Local

**Fragilidad** Alta

**Environmental sensitivity** High

**Valores ambientales** La ruta recorre enclaves de alto valor paisajístico y ambiental del Parque Natural del Archipiélago Chinijo, atravesando el Macizo de Famara, de gran interés biológico, pues este acantilado alberga la mayor concentración de endemismos de Lanzarote. Valles en U, laderas abancaladas, conos volcánicos, malpaisés, acantilados, islotes, glacia y una extensa llanura de jable pueden observarse a lo largo del recorrido.

**Landchaftliche Werte** Die Route verläuft durch die ökologisch sehr wertvollen Landschaftskumme des zum Naturpark erklärten Chinijo-Archipels und schließt auch den Gebirgszug des Famara-Massivs ein, dessen Steilküste die Vielzahl der Endemiten von Lanzarote aufweist und somit von hohem biologischer Interesse ist. Auf der Tour sehen Sie U-Täler, in Terrassen angelegte Hänge, Vulkankegel, Malpais gebirgige Levelhöber, Steilküsten, Home Islets, Glacia (abgelaugtes Erosionsmaterial) und ein ausgedehntes Jable-Feldland.

**Environmental values** The route goes through important environmental landscape enclaves of the National Park of the Chinijo Archipelago and crosses the Famara massif, an area of great biological interest as it is home to most species endemic to Lanzarote. Unslapped valleys, terracing on terraced slopes, volcanic cones, karst landscapes, cliffs, islets, glacia and a plain of jable can be seen on the route.

**Valores culturales** Hornos de cal del Lajero, Ermita de La Candelaria en Tabayesco, Ermita de las Nieves, Urbanización turística Geofond, pozos de agua y galerías de Famara.

**Observaciones** Jable: arenas de origen orgánico constituidas principalmente por fragmentos de conchas marinas.

**Minerals** Jable nennt man den Sand organischen Ursprungs, der sich hauptsächlich aus Muschelschalenresten zusammensetzt.

**Notes** Jables: sand of organic origin mainly formed by fragments of seashells.

En esta ruta encontraremos abundante patrimonio natural, como el Macizo de Famara o el Valle de Temisas, y cultural como los hornos de cal del Lajero (Arrieta), los arenados, beberos y gavias de las proximidades de Tabayesco, la ermita de Las Nieves, en la montaña, donde se encuentra la primera patrona insular, y algunas de las primeras urbanizaciones turísticas de la isla (urbanización Geofond) en el extremo norte de La Caleta de Famara.

Es un camino ideal para observar infraestructuras hidráulicas, pues aparte de las gavias, nateros, beberos y traveseros que hay por todo el camino, también se encuentran pozos antiguos, próximos a la playa de La Garta (Arrieta), algunas galerías, tanto en la cabecera del Chafar (Temisas) como en el Rincón de La Paja, estas últimas excavadas en 1925 y de más de un kilómetro de profundidad.

Este camino cruza la isla de la costa este, playa de La Garta, hasta el litoral oeste, Caleta de Famara, permitiendo contemplar los diferentes pisos de vegetación que contiene este espacio insular, a saber: las plantas halófilas y psamofílas próximas a las playas de arena; la asociación *Klenio-euphorbion* (*Klenia nerifolia* y *Ephorbia balsamifera* y *regis-jubae*) y el piso termófilo de la cumbre insular, del que lamentablemente no quedan ejemplares.

Im Verlauf dieser Route kann man zum einen verschiedene zum Naturerbe gehörende Denkmäler wie das Famara-Gebirgsmassiv und das Tal von Temisas bewundern, und kann andererseits Kulturgüter besuchen wie die Kalköfen von El Lajero in Arrieta, die Arenados genannten, auf Lapilli angelegten traditionellen Anbauflächen, die Tränken und Gavias genannten, aus Stein und Sand errichteten Bewässerungsgräben, die Kapelle Las Nieves und schließlich auch einige Vorstadi der Urfaunabedingungen auf der Insel wie beispielsweise die Siedlung Geofond.

Dieser Weg ist ideal für die Wanderer, die sich für die hydraulische Infrastruktur interessieren. Darüber hinaus führt der Weg an alten Brunnen in der Nähe des Strandes La Garta in Arrieta vorbei, sowie an Wasserstellen, unter anderem am Eingang nach Chafar (Temisas) und in Rincón de la Paja, welche im Jahr 1925 ausgehoben wurden und sich mehr als einen Kilometer unter der Erdoberfläche befinden.

**ZU IHREER EBENEN SICHERHEIT...**

- Wandern Sie stets in Begleitung
- Informieren Sie jemanden darüber, wo Sie wandern werden.
- Tragen Sie ein Handy bei sich.
- Nehmen Sie Wasser und Nahrung als Reserve mit.
- Kleidung und Schuwerk müssen den Schwierigkeitsgrad der Route angemessen sein.

**ACHTUNG...**

- Verlassen Sie bitte nicht die Wanderwege.
- Verzichten Sie darauf, Blumen und Pflanzen, Tiere, Steine und archaische Fundstücke mitzunehmen oder zu beschädigen.
- Machen Sie kein Feuer.
- Benutzen Sie die dafür vorgesehenen Grill- und Campingplätze.
- Wirsten Sie keinen Müll und werfen Sie nichts auf den Boden.
- Vermieden Sie jaglichen Lärm, der die Tiere in ihrem natürlichen Lebensraum bestört.

**NÜTZLICHE TELEFONNUMMERN:**

- Notruf: 112
- Guardia Civil (Polizei): 062
- Taxis (Taxis): 928.524.223
- Taxis (Hörse): 620.315.350

On this route we will find abundant natural patrimonies such as the Famara massif and the Temisas valley, and cultural patrimonies such as the lime furnaces of El Lajero (Arrieta), sanding, drinking troughs and water ditches, Las Nieves chapel and some of the first tourist developments of the island (Geofond).

This is an ideal walk to see the water infrastructures along the way as well as old wells next to the beach of La Garta (Arrieta), some galleries at the upper part of the Chafar valley (Temisas) and the Rincón de La Paja, the latter, dug in 1925, more than a kilometre deep.

**FOR YOUR SAFETY...**

- Always walk accompanied
- Inform about your route before you leave
- Carry your mobile phone
- Carry water and food
- Wear clothes and shoes according to the difficulty of the route

**WARNING...**

- Please, do not leave the path
- Do not pick up plants, animals, stones or archaeological remains
- Do not light fires
- Camp only in areas destined for that purpose
- Do not leave any residues or rubbish
- Avoid loud noise that may affect wild life

**TELEPHONE NUMBERS OF INTEREST**

- Emergency: 112
- Guardia Civil (Police): 062
- Taxis (Taxis): 928.524.223
- Taxis (Hörse): 620.315.350

- POR SU SEGURIDAD...**
- Camina siempre en compañía
  - Informe de su ruta antes de partir
  - Llévete consigo un teléfono móvil
  - Llévete agua y alimentos de reserva
  - La ropa y el calzado deben estar acorde con la dificultad del recorrido
- ATENCIÓN...**
- Por favor, no abandone el sendero
  - No recolecte ni dañe plantas, animales, rocas o restos arqueológicos
  - No haga fuego
  - Acampar en áreas destinadas a este fin
  - No abandone residuos ni orroje basuras
  - Evite ruidos que afecte a la vida silvestre
- TELÉFONOS DE INTERÉS:**
- Emergencias: 112
  - Guardia Civil: 062
  - Taxis (Taxis): 928.524.223
  - Taxis (Hörse): 620.315.350

© Director del Proyecto: Anjanito González  
 © Investigaciones: Natalia Tijera, Alejandro Paredes, Roberto Guerra  
 © Diseño y maquetación: Cristina Fernández de Puelles, Javier Pineda





# Red Canaria de Senderos LANZAROTE

## WANDERUNGEN ROUTEN VON LANZAROTE

## HIKINGS PATS OF LANZAROTE

### P.R. LZ 1 ARRIETA - CALETA DE FAMARA



<p><b>1</b></p>	<p>Entrada para el camino que nos conduce hacia la Suerte de Los Negros y La Pequeña. Se trata de un camino antiguo que el agua de escorrentías de las precipitaciones torrenciales ha ido desmantelando. Es un ascenso con una pendiente pronunciada, por lo cual recomendamos se realice con cierta precaución. Las vistas desde estas lomas son muy gratificantes, pues se puede observar desde Arrieta hasta Los Jameos del Agua y el Volcán de la Corona.</p>	<p><b>2</b></p>	<p>Vista panorámica del Valle de Temisás. Este barranco fue labrado en el macizo antiguo de Famara, vertiendo sus aguas hacia la costa este de la isla. Se trata de un valle muy excavado que ha sido tapizado por los derrubios de las laderas, conformando giacis de pie de monte, por ello el lecho tiene forma redondeada, en "U" y no en "V", como lo corresponde a los barrancos fluviales. Los materiales son fundamentalmente basaltos de coladas fósiles, conformando tortas apiladas.</p>	<p><b>3</b></p>	<p>El volcán de la Corona se observa desde lo alto de nuestra ruta. Se trata de un volcán relativamente reciente que proyectó la existencia de un notable malpais. En el campo de lavas escondeas hay un tubo volcánico que ha conformado las famosas Cueva de Los Verdes, La Cueva de Los Lagos, y Los Jameos del Agua. La proximidad de los pueblos de Máguez y Haría, junto al conjunto de volcanes de Los Helicópteros y el de La Corona, ofrecen una estampa muy curiosa e interesante del lugar.</p>
<p>Zugang zum Weg, der uns in Richtung Suerte de Los Negros und La Pequeña führt. Es handelt sich um einen alten Weg, der vom abfließenden Wasser der Regengüsse im Laufe der Zeit abgetragen wurde. Der Weg führt relativ zail aufwärts, weshalb um Vorsicht gebieten wird. Der Blick, der sich una von den Erhebungen aus bietet, ist lohnenswert, denn er reicht von Arrieta über Los Jameos del Agua bis zum Vulkan La Corona.</p>	<p>Entrance to the path that will lead us towards the hamlets of Suerte de Los Negros and La Pequeña. This is an old path, eroded by torrential rain. As a steep slope leads up there, we recommend you to walk carefully. The view from these hills is very satisfying as you can see everything from Arrieta to Los Jameos del Agua and the Volcán de la Corona.</p>	<p>Panoramablick über das Tal von Temisás. Die Schlucht entstand im alten Dolomithal von Famara durch abfließende Gewässer, die in Richtung Ostküste der Insel abgewässert wurden. Das tief eingeschnittene Tal füllte sich mit Material, das von den Hängen herabgeschludert, wodurch ein gebräuntes schotterweiches Ebnen entstanden, sogenannte Giacis. Deshalb ist der abgerundete Fußboden auch U- und nicht V-förmig, was typisch für Schluchten ist, die durch fließende Gewässer entstanden sind. Das Material besteht hauptsächlich aus Basaltgeröll, das aus dem durch Spalten ausgetretenen Magma entstanden und übereinanderliegende Schichten bildet.</p>	<p>Panoramic view of the Temisás valley. This ravine was carved in the ancient Famara massif, leading its water towards the east coast of the island. This valley is very deep and it has been partly filled by drifting slopes, showing giacis at their base. That is why the bottom has a round shape common of these ravines. U-shaped rather than V-shaped. The material is, fundamentally, basalt of flows of lava in the shape of layers.</p>	<p>Den Vulkan La Corona bewundern wir von einem hohen Standpunkt unserer Route aus. Es handelt sich um einen relativ jungen Vulkan, der das Entstehen eines ausgeprägten Lavafeldes begünstigte, das sogenannte Malpais. Auf dem aus As-Lava oder Brockenlava bestehenden Feld befindet sich eine Vulkanrochre, aus der die bekannteren Höhlen wie die Cueva de Los Verdes, Cueva de Los Lagos und de Jameos del Agua hervorgegangen sind. Die nahe gelegenen Dörfer Máguez und Haría neben dem Vulkanfeld La Corona, bieten dem Beobachter ein zugleich kurioses und interessantes Landschaftsbild.</p>	<p>The Volcán de la Corona can be seen from the upper part of our route. It consists of a relatively young volcano, which provided for the existence of noticeable sand landscapes. In the field of escoriales (see fig. 3) there is a volcanic cone that has formed some famous caves: Los Jameos del Agua, Cueva de los Verdes, Cueva de Los Lagos. The proximity of the villages Máguez and Haría, as well as the Helicópteros and Corona volcanoes, give the place a very peculiar and interesting appearance.</p>
<p><b>4</b></p>	<p>La Ermita de las Nieves acoge a la virgen del mismo nombre. Esta fue la patrona de la isla hasta el siglo XVIII, cuando ocurre la erupción de Timanfaya y pasa a ser la virgen de Los Dolores la nueva patrona insular. Es una ermita pequeña de una sola nave, con techo a dos aguas. En el exterior hay un aljibe a disposición de los peregrinos y visitantes. La festividad de la virgen se celebra el 5 de agosto. Los municipios de Haría y de Tegüise celebran sendas romerías.</p>	<p><b>5</b></p>	<p>Desde lo Alto de Famara, y próximo a la Ermita de las Nieves, se puede divisar buena parte del Jable de Mancha Vegal. Asimismo se observa el pueblo de Sáb y la Caleta de Famara. Este espacio tuvo una intensa utilización ganadera en el pasado. En la actualidad se cultivan batatas y también melones y sandías. Las arenas de esta zona son las responsables de la formación de las playas de esta insular.</p>	<p><b>6</b></p>	<p>El Jable está cerrado hacia el mar por el conjunto de volcanes de Sáb. En los años sesenta se intentó levantar una urbanización, "Vista Graciosa", y fue una de las que se promovieron tras la visita del Ministro de Información y Turismo de la época, D. Manuel Fraga Iribarne. Afortunadamente todo quedó en proyecto, pues la urbanización hubiera impedido el paso franco de la arena por la zona hacia el este insular.</p>
<p>Die alte Ermita de las Nieves beherbergt Kapelle beider der „Schneefingfrau“ mit gleichem Namen Untertischhof. Sie war bis zu dem Timanfaya-Ausbruch in 18. Jahrhundert Schutzpatronin der Insel. Danach wurde die Virgen de los Dolores neue Schutzpatronin. Die Kapelle ist klein, vertikal über ein Schiff und ein Satteldach. Im Außenbereich befindet sich eine Zisterne, an der Pilger und andere Besucher ihren Durst löschen können. Im Rahmen der Festlichkeiten zu Ehren der Schutzpatronin am 5. August organisieren sowohl die Gemeinde Haría als auch Tegüise eine Prozession.</p>	<p>The chapel of Nieves is named after the virgin of the snow. She was the patron of the island up until the 18th Century when the Timanfaya eruption occurred and the virgin of Los Dolores became the new island patron. This is a chapel of only one nave, with a pitched roof. There is a reservoir for pilgrims and visitors to use. The festivity of the Virgin takes place on August 5th and pilgrimages are organised from the municipalities of Haría and Tegüise.</p>	<p>Vom Famara-Gebirge aus, nahe der alte Ermita de las Nieves bekannten Kapelle, bietet sich dem Besucher ein Blick auf einen großen Teil des Jables de Mancha Vegal. Auch die Dörfer Sáb und Caleta de Famara sind zu sehen. In diesem Naturraum wurde einst intensive Viehwirtschaft betrieben. Heute werden Süßkartoffeln sowie Wasser- und andere Melonenarten angebaut. Die in dieser Region vorherrschende Sand sorgte für die Entstehung der Strände auf der Ostküste der Insel.</p>	<p>From the top of Famara and close to the chapel of Nieves, you have a good view of the Jable of Mancha Vegal. You can also see the village of Sáb and Caleta de Famara. Having was the main activity in this area in the past, nowadays, sweet potatoes, melons and watermelons are cultivated there. The sand in this area is responsible for the formation of the island's eastern beaches.</p>	<p>Das Jable genannte Sandgebiet ist zum Meer von den Vulkanen von Sáb abgegrenzt. In den sechziger Jahren war der Bau der Siedlung Vista Graciosa geplant. Dies war eines der Projekte, die nach dem Besuch des damaligen Fremdenverkehrsministers Manuel Fraga Iribarne ins Leben geföhrt wurden. Es blieb glücklicherweise bei einem Projekt, denn die Siedlung hätte dem dortigen Tugend den Weg in den Inselosten versperrt.</p>	<p>The jable is closed up by a group of volcanoes of Sáb in the direction of the sea. In the sixties, they tried to build the "Vista Graciosa" development. It was one of the promotions introduced after the visit of the then Minister for Information and Tourism Manuel Fraga Iribarne. Fortunately, the project was never realized. The development would have prevented the free flow of sand in the area to the east of the island.</p>

© Director del Proyecto Alejandro González  
 © Investigadores: Mónica Tejera, Alexandre Perdomo, Roberto Guerra  
 © Diseño y maquetación: Cristina Fernández (arte, diseño y prensa)



## **Příloha 2 – SQL tvorba tabulek prostorové databáze Lanzarote**

- **Tabulka RUTA (cesta)**

```
CREATE TABLE ruta
( id integer NOT NULL,
  gid integer, nombre text, dificultad text, acceso text,
  poblacione text, fragilidad text, valores_am text,
  valores_cu text, nota text, descriptio text,
  titulo character varying(80) NOT NULL,
  the_geom geometry,
  tiempo_aprox time without time zone,
  perfil_url character varying,
  CONSTRAINT titulo_pkey PRIMARY KEY (titulo),
  CONSTRAINT ruta_titulo_key UNIQUE (titulo),
  CONSTRAINT enforce_dims_the_geom CHECK (ndims(the_geom) = 2),
  CONSTRAINT enforce_srid_the_geom CHECK (srid(the_geom) = 32628))
```

- **Tabulka TRAMOS (úseky)**

```
CREATE TABLE tramos
( id integer NOT NULL,
  gid integer,
  nombre character varying(80),
  dificultad integer,
  duracion character varying(80),
  firme character varying(80),
  pendiente_ integer,
  titulo_ruta character varying(80),
  the_geom geometry,
  "pendiente_rangeZV" integer,
  "orientacion_avgZV" integer,
  tiempo_poblacion time without time zone,
  dificultad_González integer,
  CONSTRAINT tramos_pkey1 PRIMARY KEY (id),
  CONSTRAINT ruta_fkey FOREIGN KEY (titulo_ruta)
    REFERENCES ruta (titulo) MATCH SIMPLE
    ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION,
  CONSTRAINT gid_key UNIQUE (gid),
  CONSTRAINT enforce_dims_the_geom CHECK (ndims(the_geom) = 2),
  CONSTRAINT enforce_srid_the_geom CHECK (srid(the_geom) = 32628))
```

- **Tabulka PUNTOS (body)**

```
CREATE TABLE puntos
( gid integer NOT NULL,
  "Id" integer,
  tipo character varying(254),
  nombre character varying(254),
  descriptio character varying(254),
  url character varying(254),
  the_geom geometry,
  CONSTRAINT puntos_pkey1 PRIMARY KEY (gid),
  CONSTRAINT enforce_dims_the_geom CHECK (ndims(the_geom) = 2),
  CONSTRAINT enforce_srid_the_geom CHECK (srid(the_geom) = 32628))
```

## **Příloha 3 – SQL tvorba pohledu, dotazování nad databází**

- **View ruta\_tramos (cesta\_úseky)**

```
CREATE OR REPLACE VIEW ruta_tramos AS
SELECT ruta.id, ruta.gid, ruta.titulo,
       st_multi(st_union(tramos.the_geom)) AS the_geom,
       ruta.nombre, ruta.tiempo_aprox,
       length(st_multi(st_union(tramos.the_geom))) / 1000::double
       precision)::numeric(3,1) AS longitud,
       ruta.valores_am, ruta.valores_cu, ruta.nota, ruta.descriptio,
       count(*) AS num_tramos,
       round(avg(tramos.dificultad)) AS dificultad_avg,
       round(avg(tramos.dificultad_González)) AS dificultad_avg_González,
       ruta.perfil_url
FROM tramos, ruta
WHERE ruta.titulo::text = tramos.titulo_ruta::text
GROUP BY ruta.id, ruta.gid, ruta.titulo, ruta.nombre, ruta.tiempo_aprox,
       ruta.valores_am, ruta.valores_cu, ruta.nota, ruta.descriptio,
       ruta.perfil_url
ORDER BY ruta.id;
```

- **SQL dotazy nad prostorovou databází**

*– hledání bodů zájmu na dané trase*

```
select puntos.gid, puntos.nombre, ruta.titulo
from puntos, ruta, aux, tramos
where ruta.titulo='PR_LZ06'and
tramos.titulo_ruta=ruta.titulo and
aux.gid_tramo=tramos.gid and
aux.gid_punto=puntos.gid
group by puntos.gid, puntos.nombre, ruta.titulo
order by puntos.gid;
```

*– body s fotkou a popisem*

```
create view foto_puntos as
select puntos.the_geom, puntos.descriptio, puntos.nombre, puntos.url
from puntos
where puntos.tipo='foto'and
puntos.url is not null;
```

## **Příloha 4 – Šablony pro výstupy na Google Earth (\*.ftl)**

- **data\_dir\featureTypes\lanzarote\_ruta\descriptions.ftl**

```

${perfil_url.value}
<br>
<br>
${descriptio.value}
<br>
<b>Valores ambientales:</b><br> ${valores_am.value}
<br>
<b>Valores culturales:</b><br> ${valores_cu.value}
<br>
<b>nota:</b> ${nota.value}
<br>
<br>
<b>tiempo aproximado:</b> ${tiempo_aprox.value}
<br>
<b>dificultad:</b> ${dificultad.value}
<br>
<br>
Mas informacion en el <a
href="http://www.turismolanzarote.com/spel/SPEL/published/por_que_venir.j
sp">Portal de turismo de Lanzarote</a>.

```

- **data\_dir\featureTypes\lanzarote\_puntos\descriptions.ftl**

```

Tipo del punto: ${tipo.value}
<br>
${url.value}
<br>
<br>
<br>${descriptio.value}

```

- **data\_dir\featureTypes\lanzarote\_puntos\title.ftl**

```

${nombre.value}

```

## Příloha 5 – Styl zobrazení dat – SLD

- puntos\_style.sld

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<StyledLayerDescriptor version="1.0.0"
  xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld
http://schemas.opengis.net/sld/1.0.0/StyledLayerDescriptor.xsd"
  xmlns="http://www.opengis.net/sld" xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
  xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
<NamedLayer>
  <Name>puntos</Name>
  <UserStyle>
    <Name>puntos_style</Name>
    <Title>geoserver style</Title>
    <Abstract>Generated by GeoServer</Abstract>
    <FeatureTypeStyle>
<!-- Rule 1 -->
    <Rule>
      <Name>1</Name>
      <Title>vista panoramica</Title>
      <ogc:Filter>
        <ogc:PropertyIsEqualTo>
          <ogc:PropertyName>tipo</ogc:PropertyName>
          <ogc:Literal>vista panoramica</ogc:Literal>
        </ogc:PropertyIsEqualTo>
      </ogc:Filter>
<MaxScaleDenominator>1.7976931348623157E308</MaxScaleDenominator>

      <PointSymbolizer>
        <Graphic>
          <ExternalGraphic>
            <OnlineResource xlink:type="simple"
xlink:href="http://maps.google.com/mapfiles/kml/shapes/target.png"/>
            <Format>image/png</Format>
          </ExternalGraphic>
          <Opacity>1</Opacity>
          <Size>12</Size>
        </Graphic>
      </PointSymbolizer>

      <TextSymbolizer>
        <Label>
          <ogc:PropertyName>nombre</ogc:PropertyName>
        </Label>
        <Font>
          <CssParameter name="font-family">Times New Roman</CssParameter>
          <CssParameter name="font-style">Normal</CssParameter>
          <CssParameter name="font-size">12</CssParameter>
        </Font>
        <Fill>
          <CssParameter name="fill">#0000DD</CssParameter>
          <CssParameter name="fill-opacity">1</CssParameter>
        </Fill>
      </TextSymbolizer>
    </Rule>
<!-- Rule 2 -->
    <Rule>
      <Name>2</Name>
      <Title>foto</Title>
      <ogc:Filter>
        <ogc:PropertyIsEqualTo>
          <ogc:PropertyName>tipo</ogc:PropertyName>
          <ogc:Literal>foto</ogc:Literal>
        </ogc:PropertyIsEqualTo>
      </ogc:Filter>
<MaxScaleDenominator>1.7976931348623157E308</MaxScaleDenominator>

      <PointSymbolizer>
        <Graphic>
          <ExternalGraphic>
            <OnlineResource xlink:type="simple"
xlink:href="http://maps.google.com/mapfiles/kml/shapes/camera.png"/>
            <Format>image/png</Format>
          </ExternalGraphic>
          .....

```



## • rutas\_style.sld

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<StyledLayerDescriptor version="1.0.0"
  xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld StyledLayerDescriptor.xsd"

  xmlns="http://www.opengis.net/sld" xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
  xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">

<NamedLayer>
  <Name>ruta</Name>
  <UserStyle>
    <Name>ruta_style_udig</Name>
    <Title>ruta style de uDig</Title>
    <Abstract>Stylo categorias de rutas</Abstract>
    <FeatureTypeStyle>

<!-- Rule 1 -->      <Rule>
                    <Name>rule01</Name>
                    <Title>Arrieta, Caleta Famara</Title>
                    <Abstract>Abstract</Abstract>
                    <ogc:Filter>
                      <ogc:PropertyIsEqualTo>
                        <ogc:PropertyName>id</ogc:PropertyName>
                        <ogc:Literal>0</ogc:Literal>
                      </ogc:PropertyIsEqualTo>
                    </ogc:Filter>
                    <MaxScaleDenominator>1.7976931348623157E308</MaxScaleDenominator>
                    <LineStyleSymbolizer>
                      <Stroke>
                        <CssParameter name="stroke">
                          <ogc:Literal>#A6CEE3</ogc:Literal>
                        </CssParameter>
                        <CssParameter name="stroke-linecap">
                          <ogc:Literal>butt</ogc:Literal>
                        </CssParameter>
                        <CssParameter name="stroke-linejoin">
                          <ogc:Literal>miter</ogc:Literal>
                        </CssParameter>
                        <CssParameter name="stroke-opacity">
                          <ogc:Literal>1.0</ogc:Literal>
                        </CssParameter>
                        <CssParameter name="stroke-width">
                          <ogc:Literal>2.0</ogc:Literal>
                        </CssParameter>
                        <CssParameter name="stroke-dashoffset">
                          <ogc:Literal>0.0</ogc:Literal>
                        </CssParameter>
                      </Stroke>
                    </LineStyleSymbolizer>
                    </Rule>
<!-- Rule 2 -->      <Rule>
                    <Name>rule02</Name>
                    <Title>Ermita de las Nieves, Ye</Title>
                    <Abstract>Abstract</Abstract>
                    <ogc:Filter> .....

```

- **dificultad.sld**

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<StyledLayerDescriptor version="1.0.0"
  xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld StyledLayerDescriptor.xsd"
  xmlns="http://www.opengis.net/sld" xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
  xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
  <NamedLayer>
    <Name>tramos</Name>
    <UserStyle>
      <Name>dificultad_González_tramos</Name>
      <Title>geoserver style</Title>
      <Abstract>Generated by GeoServer</Abstract>
      <FeatureTypeStyle>
        <!-- Rule 1 -->
        <Rule>
          <Name>1</Name>
          <Title>dificultad muy baja</Title>
          <ogc:Filter>
            <ogc:PropertyIsBetween>
              <ogc:PropertyName>dificultad_González</ogc:PropertyName>
              <ogc:LowerBoundary>
                <ogc:Literal>1</ogc:Literal>
              </ogc:LowerBoundary>
              <ogc:UpperBoundary>
                <ogc:Literal>1</ogc:Literal>
              </ogc:UpperBoundary>
            </ogc:PropertyIsBetween>
          </ogc:Filter>
          <LineSymbolizer>
            <Stroke>
              <CssParameter name="stroke">#00FF00</CssParameter>
              <CssParameter name="stroke-width">2</CssParameter>
              <CssParameter name="stroke-opacity">1</CssParameter>
            </Stroke>
          </LineSymbolizer>
          <TextSymbolizer>
            <Label>
              <ogc:PropertyName>nombre</ogc:PropertyName>
            </Label>
            <Font>
              <CssParameter name="font-family">Times New Roman</CssParameter>
              <CssParameter name="font-style">Normal</CssParameter>
              <CssParameter name="font-size">10</CssParameter>
            </Font>
            <Fill>
              <CssParameter name="fill">#00CCCC</CssParameter>
              <CssParameter name="fill-opacity">1</CssParameter>
            </Fill>
          </TextSymbolizer>
        </Rule>
        <!-- Rule 2 -->
        <Rule>
          <Name>2</Name>
          <Title>dificultad baja</Title>
          <ogc:Filter> .....

```