

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
STAVEBNÍ**



**BAKALÁŘSKÁ
PRÁCE**

2020

**MONIKA
KŘÍŽOVÁ**



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra geomatiky

**Tvorba tištěného a elektronického výstupu na téma
překážkových běhů**

**Elaboration of a printed and electronic cartography out-
put on the theme of obstacle runs**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program: Geodézie a kartografie

Studijní obor: Geodézie, kartografie a geoinformatika

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Tomáš Janata, Ph.D.

Praha, 2020

Monika Křížová



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Křížová** Jméno: **Monika** Osobní číslo: **477139**
Fakulta/ústav: **Fakulta stavební**
Zadávající katedra/ústav: **Katedra geomatiky**
Studijní program: **Geodézie a kartografie**
Studijní obor: **Geodézie, kartografie a geoinformatika**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Tvorba tištěného a elektronického kartografického výstupu na téma překážkových běhů

Název bakalářské práce anglicky:

Elaboration of a printed and electronic cartographic output on the theme of obstacle runs

Pokyny pro vypracování:

Seznam doporučené literatury:

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. Tomáš Janata, Ph.D., Katedra geomatiky FSv

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **17.02.2020**

Termín odevzdání bakalářské práce: **18.05.2020**

Platnost zadání bakalářské práce: _____

Ing. Tomáš Janata, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) práce

podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Ing. Jiří Máca, CSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Studentka bere na vědomí, že je povinna vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

Datum převzetí zadání

Podpis studentky

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma **Tvorba tištěného a elektronického kartografického výstupu na téma překážkových běhů** zpracovala samostatně za použití uvedené literatury a pramenů.

V Praze dne 31.05.2020

.....
Monika Křížová

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce panu Ing. Tomáši Janatovi, Ph.D. za jeho vstřícnost a odborné rady, které mi během práce dal. Dále bych chtěla poděkovat své rodině za podporu během celého studia a psaní této práce.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá vizualizací míst konání překážkových běhů. V práci jsou popsány základy tematické kartografie a postup práce v prostředích ArcGIS Pro, ArcGIS Online a ArcGIS Story Map.

Jedním výsledkem práce je tištěná mapa ve formátu A3, v níž jsou pomocí lokalizovaných diagramů zobrazena místa konání českých překážkových závodů v roce 2019 a počty účastníků těchto závodů. Dvěma doplňkovými kartogramy jsou dále znázorněny počty závodů ve státech Evropy v závislosti na výši částky poslané ze státních rozpočtů na sport a rekreaci a počty závodů přepočtené na 100 000 obyvatel krajů ČR.

Druhým výstupem práce je webová mapová aplikace vytvořená v prostředí ArcGIS Story Map, v níž mohou uživatelé získat lepší přehled o tematice překážkových běhů. Aplikace obsahuje celkem 5 map – mapu českých překážkových závodů, českých tréninkových skupin, dvě mapy evropských závodů a mapu trati závodu Spartan Brno.

Klíčová slova

Tematická mapa, mapa s příběhem, překážkové běhy, ArcGIS, geografické informační systémy.

Summary

This bachelor thesis deals with the visualization of the places where obstacle course races were held. In this thesis, there are described thematic cartography basics and operating procedures in environments of ArcGIS Pro, ArcGIS Online, and ArcGIS Story Map.

One of the goals of this thesis is a printed map in ISO A3 format. In this map there is a diagram map which displays Czech obstacle course races in 2019 and the numbers of competitors. By using two choropleth maps there are also illustrated numbers of the Czech and European obstacle course races related to numbers of inhabitants and finance sent for sport and recreation from state budgets.

The second goal of this thesis is a web mapping application created in ArcGIS Story Map. This app can provide a better overview of the obstacle racing issue. This application consists of 5 maps – map of the Czech obstacle course races, map of the Czech training groups, two maps of the European races, and map of the Spartan Brno race.

Key words

Thematic map, Story Map, obstacle course racing, ArcGIS, geographic information systems.

Obsah

Úvod	10
Cíl a postup práce	10
1 Překážkové běhy	11
1.1 Co jsou překážkové běhy	11
1.2 Historie sportu	12
1.3 Zastřešující organizace	12
1.4 Závodní tratě	13
2 Rešerše	14
3 Tematická kartografie	16
3.1 Co je tematická mapa	16
3.2 Obsah tematické mapy	16
3.3 Druhy tematických map	16
3.4 Zásady tvorby tematické mapy	17
3.4.1 Zásada jednoty	17
3.4.2 Zásada koordinace	17
3.4.3 Zásada jednoduchosti	17
3.4.4 Zásada prostorové názornosti	17
3.4.5 Zásada srozumitelnosti	17
3.4.6 Zásada zvýraznění dominant	17
3.4.7 Zásada výběru	18
3.4.8 Zásada měřítko	18
3.4.9 Zásada generalizace	18
3.5 Vyjadřovací prostředky tematické kartografie	18
3.5.1 Tabulky, grafy	18
3.5.2 Diagramy, kartodiagramy	18
3.5.3 Kartogramy	19
3.6 Barvy v mapách	19
3.7 Kompozice mapy	20
4 Použitá data	21
4.1 Sběr dat o překážkových závodech	21
5 Tvorba tištěného výstupu	23
5.1 Použité kartografické zobrazení	23
5.2 Tvorba podkladové topografické mapy	23
5.2.1 Liniové prvky	23
5.2.2 Plošné prvky	23
5.3 Nahrání dat do programu ArcGIS Pro	24

5.4	Tvorba kartodiagramu	24
5.5	Tvorba kartogramů	25
5.6	Tvorba popisů	26
5.7	Tvorba výsledné kompozice	27
5.7.1	Název	27
5.7.2	Legenda.....	27
5.7.3	Přidání měřítek.....	28
5.7.4	Tiráž	28
6	Tvorba webové mapové aplikace.....	29
6.1	ArcGIS Online.....	29
6.1.1	Nahrání dat do prostředí ArcGIS Online	29
6.1.2	Nastavení podkladové mapy	29
6.1.3	Nastavení symboliky.....	30
6.1.4	Nastavení vyskakovací oken	30
6.1.5	Mapové poznámky	32
6.2	ArcGIS Story Map.....	33
6.2.1	Story Map Journal.....	33
6.2.2	Založení Story Map	34
6.2.3	Editace aplikace.....	34
6.2.4	Akce příběhu.....	34
6.2.5	Nastavení vzhledu Story Map.....	35
6.2.6	Výsledná aplikace	36
7	Analýza dat	37
7.1	Trasy závodů	37
7.1.1	Délka tratě	37
7.1.2	Počet překážek	39
7.2	Lokality závodů.....	39
7.2.1	Rozdělení závodů dle krajů.....	40
7.2.2	Vzdálenost od větších měst	40
7.2.3	Nadmořské výšky startů závodů.....	41
7.3	Účastníci závodů.....	42
7.3.1	Dle pohlaví	42
7.3.2	Dle věku.....	43
8	Závěrečná diskuze	44
9	Závěr	45
	Seznam použité literatury a zdrojů.....	46
	Seznam obrázků.....	48
	Seznam příloh	49

Tištěné přílohy	49
Elektronické přílohy	49

ÚVOD

Extrémní závody se v poslední době setkávají s velikou popularitou nejen mezi profesionálními, ale i rekreačními sportovci. Kromě dlouhých běžeckých či cyklistických závodů mezi ně můžeme zařadit i překážkové běhy, které jsou pořádány jen v několika posledních letech, a i přesto již dokázaly změnit život tisícovkám lidí. Kromě samotného závodění je tento sport charakteristický i velmi zarytou komunitou především „hobby“ účastníků, pro které se stalo „překonávání překážek“ především životním stylem. Sama se tomuto sportu již několik let věnuji, a proto jsem se jím chtěla zabývat i ve své bakalářské práci, v níž bych ho představila širší veřejnosti.

Ve své bakalářské práci se budu věnovat nejprve představení samotného tématu překážkových běhů a řešerši prací pojednávajících o tomto sportu, v další části práce budou popsány teoretické principy tematické kartografie a zbývající kapitoly budou již věnovány praktické stránce práce, konkrétně sběru dat a posléze popisu tvorby tištěného kartografického výstupu a webové mapové aplikace.

Pro tvorbu tištěného výstupu bude použit primárně software ArcGIS Pro, pro další úpravy potom grafické programy Inkscape a Adobe Illustrator. Pro vytvoření webové mapové aplikace bude využita šablona Story Map Journal.

CÍL A POSTUP PRÁCE

Cílem práce je vytvoření tištěného kartografického výstupu a webové mapové aplikace na téma překážkových běhů.

Práce sestávala z následujících bodů:

1. Sběr dat a jejich import do programu ArcGIS Pro
2. Tvorba tištěného mapového výstupu v programu ArcGIS Pro
3. Nahrání dat do prostředí ArcGIS Online a jejich editace
4. Tvorba mapové aplikace v prostředí ArcGIS Story Map

1 PŘEKÁŽKOVÉ BĚHY

1.1 Co jsou překážkové běhy

Překážkové běhy jsou mladým sportem, který zahrnuje vytrvalostní běh v přírodě a překonávání překážek, jeho princip vychází z vojenského tréninku. Nejčastěji se označuje anglickou zkratkou OCR – obstacle course racing a ač se oficiálně jedná o sport, pro většinu závodníků představuje spíše „životní styl“.

Překážky na těchto závodech mohou být buď přírodní, nebo uměle vytvořené. Přírodní překážky zahrnují především plavání, brodění bahnem a překonávání terénu, uměle vytvořené překážky můžeme rozdělit do několika základních skupin:

- nošení břemen – například pytlů s pískem, řetězu, kamene, klád apod.,
- ručkování přes připravené konstrukce,
- balanční překážky,
- střelbu na cíl,
- překonávání vysokých stěn,
- plazení se pod ostnatým drátem,
- memorovací překážky – nejčastěji zapamatování si několikamístného kódu, který je na konci závodu povinné zopakovat.



Obr. 1 – Závodník na překážce „AIX“ závodu Gladiator race

V případě nepřekonání překážky je nutné splnit handicap, který se obvykle liší závod od závodu. Může to být běžecký okruh navíc, nošení břemene nebo splnění určitého cviku, např. na závodech *Spartan* je to 30 opakování cviku „angličák“ (výskok – dřep – klik – dřep – výskok). Handicap by měl být vždy koncipován tak, aby jeho splnění vyžadovalo větší úsilí a časové vytížení než samotné překonání překážky.

Většinu závodů je možné běžet ve třech kategoriích. Ti nejlepší závodníci běhají v kategorii *elite*. V této kategorii je přísně hlídáno správné překonávání překážek a plnění handicapů, závodníci nesmějí přijmout žádnou vnější pomoc (ani lékařskou). Pro výherce bývá připravena finanční výhra. Pro účastníky, kteří mají závodní ambice, ale netroufají si na start s těmi nejlepšími je kategorie *age group*. Věkové kategorie v ní jsou rozděleny po 5 nebo 10 letech. V *age group* platí stejná pravidla jako v elitní kategorii a obě kategorie jsou na mistrovství světa i kontinentálních mistrovstvích. Nejpočetnější kategorie je však na každém závodě kategorie *open*, která je určená pro nejširší spektrum účastníků. V této kategorii je obvykle povoleno vzájemné pomáhání závodníků na překážkách, na některých závodech není v této kategorii ani měřen čas.

1.2 Historie sportu

Za zakladatele tohoto sportu se považuje Joe de Sena, který v roce 2008 organizoval vytrvalostní závod jménem *Death race*. Podstatou tohoto závodu bylo jeho neustálé prodlužování tak dlouho, dokud ze závodu neodstoupilo 90 % všech účastníků. Tento závod se shledal s velkým úspěchem, a proto se Joe de Sena rozhodl, že zorganizuje první závod určený pro větší masu lidí a v roce 2010 uspořádal v americkém Vermontu závod s názvem *Spartan race* (později přejmenovaný na *Spartan*), čímž dal vzniknout modernímu překážkovému sportu. Popularita těchto závodů velmi rychle rostla, postupně začaly vznikat další závody od dalších organizátorů. S větším množstvím pořádaných závodů se postupně zvyšuje obtížnost překážek a často také samotné délky závodů.

V České republice byl prvním překážkovým závodem *Bahňák* v roce 2011, hlavní popularitu ale tento sport začal získávat po prvním závodě *Spartan race* v Monínci v roce 2013. Záhy začaly vznikat další závodní série, mezi ty nejpopulárnější můžeme zařadit: *Gladiator race*, *Predator race* a *Excalibur race*. V loňském roce bylo v Česku organizováno kolem sta závodů, z nichž měly některé i několik tisíc účastníků.

1.3 Zastřešující organizace

Na světové úrovni byla v roce 2014 založena ve švýcarském Lausanne organizace FISO (Fédération Internationale de Sports d'Obstacles), česky: Mezinárodní federace překážkových sportů. Tato nezisková organizace zastřešuje 80 národních federací, které spadají pod čtyři kontinentální organizace. Pod hlavičkou této organizace je každý rok pořádáno mistrovství světa, které se v roce 2020 mělo konat v ruském Sochi.

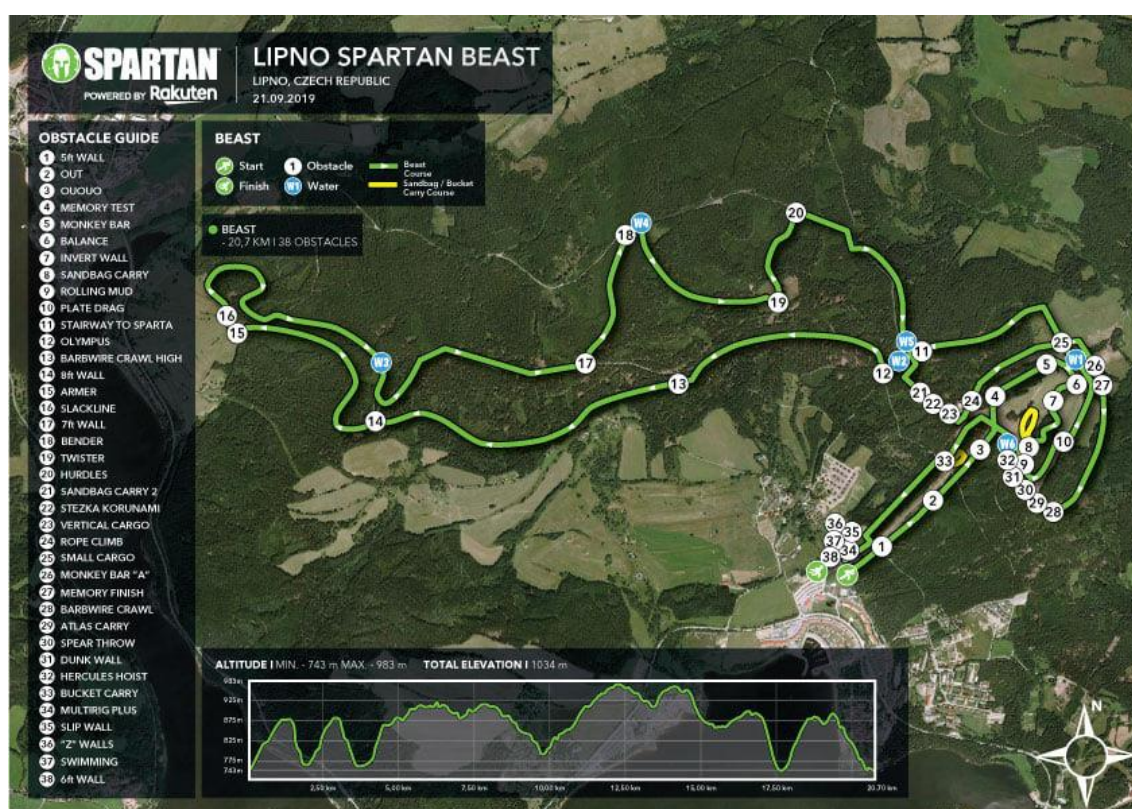


Kontinentální organizace jsou: EOSF (The European Obstacle Sports Federation) pro Evropu, PAOSF (Pan American Obstacle Sports Federation) pro Severní a Jižní Ameriku, OSFAP (The Obstacle Sports Federation of Asia and the Pacific) pro Asii a OSFA (Obstacle Sports Federation Africa). EOSF, tedy evropská organizace, zastřešuje Mistrovství Evropy v překážkových bězích a určuje závody, na nichž je možné se na toto mistrovství kvalifikovat. Pod EOSF dále spadají, jak již bylo řečeno, národní organizace, pro Českou republiku je to nově ČAPS (Česká asociace překážkových sportů).

Samostatná mistrovství pořádá také série závodů Spartan. Závodník z České republiky může po splnění kvalifikaci běžet Mistrovství Evropy ve Spartan, Mistrovství světa ve Spartan, Mistrovství světa ve Spartan ULTRA a Mistrovství světa v Trifecta (tratič SP RINT, SUPER a BEAST).

1.4 Závodní tratič

S vývojem sportu přišla i unifikace délek tratič. Na všech mistrovstvích v překážkových bězích jsou dvě základní tratič, a to 3 a 15 kilometrů. V posledních dvou letech byl na některých mistrovstvích organizován i speciální závod s délkou přibližně 100 metrů nazývaný *Ninja track*. Na jiných, „běžných“, závodech si délkou tratič a počet překážek určuje každý organizátor sám, závod tedy může mít délkou mezi padesáti metry a až několika sty kilometry. Například u závodů série Spartan jsou tratič definované takto: SP RINT (5 km + 20 překážek), SUPER (10 km + 25 překážek), BEAST (21 km + 30 překážek) a poněkud méně tradiční je trasa ULTRA (50 km + 60 překážek).



Obr. 3 – Příklad mapy tratič závodu [2]

Další informace o tématu překážkových běhů je možné získat ze zdrojů, z nichž bylo čerpáno, při psaní této kapitoly. [1], [2]

2 REŠERŠE

Pravděpodobně z důvodu, že jsou překážkové běhy novým sportem, neexistuje tolik odborných prací zabývajících se touto tematikou jako v případě tradičnějších sportovních odvětví. Přesto je ale možné najít řadu prací, v nichž se autoři této problematice věnovali, a to nejen z pohledu sportovního, ale i například marketingu nebo sociologie. Kromě prací věnujících se přímo překážkovým závodům existuje i několik studií o vojenských trénincích na překážkových drahách, z nichž tento sport vznikl.

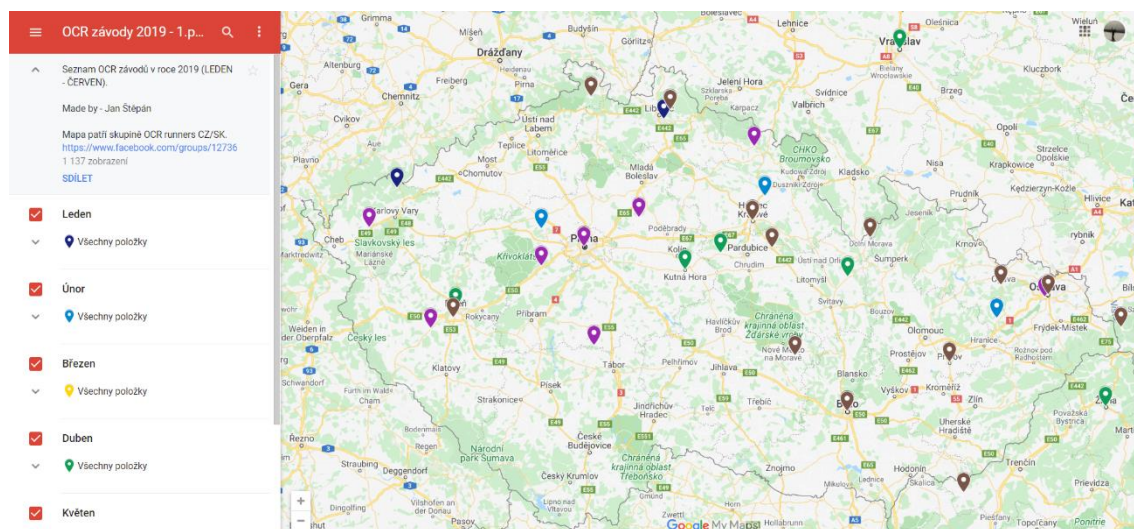
Jednou z prací zabývajících se tématem překážkových běhů je článek *Obstacle Course Challenges: History, Popularity, Performance Demands, Effective Training, and Course Design* organizace ASEP (American Society of Exercise Physiologists). Autorka v něm mimo jiné zjišťovala a vysvětlovala důvody popularity překážkových závodů. Účastníky závodů můžeme, podle tohoto článku, rozdělit dle jejich motivace do dvou skupin, z nichž v první jsou jedinci, pro které je hlavním cílem podat lepší výkon než ostatní závodníci nebo alespoň podat výkon stejný ale s menším úsilím, lidé v druhé skupině vyhledávají především učení se nových dovedností a dřinu s tím spojenou. Pro mnohé závodníky může být stimulem pro vyzkoušení překážkového závodu i určitá potřeba překonání sebe sama, pro některé může být závod společenskou událostí, na níž potká spoustu známých a užije si zábavu. V neposlední řadě je, dle studie, jedním z důvodů popularity i jistá rozmanitost tréninku, který zahrnuje jak aerobní, tak i anaerobní aktivity, což oproti ostatním sportům výrazně snižuje riziko přetrénovanosti. Popisu ideálně složeného tréninku věnovala autorka článku velkou pozornost, měl by podle ní být vždy nastavený v závislosti na hlavním závodě, na nějž se připravujeme a ideálně by měl obsahovat několik základních částí – intervalové běžecké tréninky, silové tréninky, tréninky kombinující cvičení s během a trénink rovnováhy a síly úchopu. V poslední části článku autorka popisuje ideální závodní trať, která by měla být především bezpečná, co se lokality i překážek týče. [3]

Velmi zajímavá je diplomová práce Moniky Kozmové na téma *Obstacle course racing: the effect of obstacles on the total race time during a Spartan Race*, jež se zabývá studií vlivu trestných cviků na tepovou frekvenci a výsledný závodní čas. Pro svůj výzkum vybrala autorka 11 elitních závodníků, jimž měřila během celého závodu *Kouty Spartan SUPER* čas, rychlost a srdeční tep a na vybraných 3 překážkách navíc hodnotila úspěšnost, čas strávený na překážce a délku trvání plnění trestného cviku. Podle výsledků této práce nemají trestné cviky negativní vliv na průměrný puls závodníka, z výsledků práce též plyne, že průměrný čas strávený na úspěšně zdołané překážce je 23 ± 17 sekund, zatímco při neúspěšném pokusu a následném povinném vykonání handicapu stráví na překážce závodník průměrně 124 ± 11 sekund. V závěrečné diskuzi se však autorka pozastavuje nad faktem, že zatímco závodníci na prvních dvou místech v celkovém pořadí museli dělat každý po jednom hendikepu za nesplněnou překážku, což obnášelo 30 opakování cviku „angličák“, závodník na třetím místě zvládl závod zaběhnout „čistě“, a přesto dokončil závod v horším čase. Závěrem této práce je tedy především fakt, že 30 „angličáků“ je v konečném výsledku zanedbatelný trest a v závodech Spartan tak má větší vliv běžecká složka než samotné překážky. [4]

Elitní závodník Radek Simandl se ve své diplomové práci věnoval rozdílu ve fyzické výkonnosti mezi profesionálními a začínajícími závodníky. Vytvořil 8 testů – výdrž ve shybu podhmatem, leh-sedy, běh na 50 metrů s pevným startem, člunkový běh 4 x 10 metrů, Cooperův běh, burpee test, výdrž ve stoji jedno nož se zavřenými očima a Jacíkův motorický test – pro výzkum rozdílů v silové vybavenosti, rychlosti, vytrvalosti a obratnosti mezi těmito dvěma skupinami. Celkové rozdíly mezi profesionálními a začínajícími

účastníky výzkumu byly nejmarkantnější v silových a vytrvalostních testech, naopak v rychlostních testech byly rozdíly mezi oběma skupinami menší. Výzkumem byla potvrzena specializace závodníků v překážkových závodech, jež bývají vytrvalostního charakteru s mnoha překážkami na jejichž splnění je nezbytné mít kvalitní silový základ. Pro „hobby“ sportovce je podle R. Simandla možné se dostat mezi profesionální sportovce, ale tato cesta je velmi náročná a dlouhá. Překážkové závody navíc často běhají bývalí profesionálové z jiných sportovních odvětví, nejčastěji běžeckého lyžování či atletiky, a nůžky mezi těmito dvěma skupinami se ještě více rozevírají. [5]

Jelikož neexistuje žádné oficiální mapové dílo, jež by reflektovalo místa konání překážkových závodů nebo je jakkoliv analyzovalo, vzniklo několik map, jejichž autoři nemají kartografické vzdělání a k tvorbě využili volně dostupné nástroje. Takto vytvořené mapy mohou tvořit přehledný seznam konaných závodů a pro mnohé uživatele tak mohou přinášet cenný zdroj informací. Jedním z příkladů je nově vzniklá mapa na webových stránkách mudlife.cz [6], druhým může být každoročně vytvářená mapa Jana Štěpána [7], kterou autor tvoří pro své přátele a známé, již se tomuto sportu věnují. Obě mapy byly vytvořené pomocí volně dostupné aplikace Google Map Maker a jsou si velmi podobné. Autoři v nich bodovými značkami znázornili místa, na nichž se závody konají, přidali datum konání závodu a u většiny závodů i odkaz na webové stránky. Z uživatelského hlediska je z mého pohledu přínosnější druhá jmenovaná mapa, protože umožňuje filtrovat závody podle jednotlivých měsíců a je tak přehlednější než první zmíněná mapa. Nicméně mapa není nijak vyhledatelná a jak již bylo řečeno, slouží jen části závodníků, kteří k mapě získali přístup nebo jsou členy facebookové skupiny *OCR Runners CZ/SK*, což výrazně snižuje její využitelnost.



Obr. 4 – Mapa překážkových závodů J. Štěpána

3 TEMATICKÁ KARTOGRAFIE

3.1 Co je tematická mapa

Podle slovníku VÚGTK je tematická mapa: „mapa zobrazující na podkladu základní mapy, popř. na redukovaném podkladu základní mapy nebo obecně geografické mapy další přírodní, sociálněekonomické a technické objekty a jevy a jejich vztahy.“ [8]

3.2 Obsah tematické mapy

Každá tematická mapa má dvě základní složky – topografický podklad a tematický obsah. Topografický obsah nám napomáhá lokalizovat prvky tematického obsahu, obvykle to bývá soubor topograficky důležitých prvků, jež byly přejaty generalizací obsahu topografické mapy. Výběr těchto prvků je závislý na tématu mapy. Topografickým podkladem může být:

- samotná topografická mapa bez úprav,
- mapa s potlačenými barvami nebo v černobílém provedení,
- nově vytvořený zjednodušený podklad tvořený prvky tematického obsahu.

Tematický obsah zahrnuje jeden či více prvků fyziografického nebo socioekonomického charakteru. Do tematického obsahu můžeme zařadit:

- vybrané prvky topografického podkladu,
- jevy zjištěné pozorováním, měřením nebo šetřením,
- poznatky získané vědeckými postupy.

V této kapitole bylo vycházeno ze skript V. Voženílka *Aplikovaná Kartografie I.*, v nichž je možné se o obsahu tematických map dozvědět více. [9]

3.3 Druhy tematických map

Tematické mapy lze dělit podle různých kritérií, například podle účelu mapy, obsahu, koncepce nebo časového aspektu.

Podle koncepce můžeme tematické mapy dělit na:

- analytické – znázorňují nejčastěji jedno téma, přičemž nevyznačují souvislosti mezi jevy a znázorňují pouze rozmístění objektů,
- syntetické – znázorňují více prvků či jevů a ukazují jejich vztahy,
- komplexní – znázorňují více prvků či jevů a vyjadřují nejen vztahy mezi nimi, ale i jejich příčiny a důsledky. [9]

Podle časového aspektu se dají tematické mapy dělit na:

- statické mapy – vyjadřují stav mapovaného jevu k určitému časovému okamžiku (den, měsíc, rok),
- dynamické mapy – vyjadřují změny stavu jevu během časového úseku,
- genetické mapy – vyjadřují vznik a vývoj jevu v čase i prostoru,
- retrospektivní mapy – vyjadřují rekonstrukci stavu jevů v minulosti,
- prognostické – vyjadřují, jak by se mohl jev vyvíjet v budoucnosti. [9]

Podle vědních disciplín lze tematické mapy dělit dle na:

- mapy přírodních jevů (fyziogeografické) – znázorňují všechny jevy vzniklé činností přírody. Zde můžeme jmenovat mapy fyzické, geologické, hydrologické, geomorfologické aj.,
- mapy společenských jevů (socioekonomické) – znázorňují objekty a jevy, jež vznikly na základě antropogenní činnosti. Do této skupiny můžeme zařadit například mapy politické, dějepisné, hospodářské, námořní aj. [10]

3.4 Zásady tvorby tematické mapy

Při tvorbě mapy je potřeba dodržovat zásady tvorby, což zajistí vytvoření srozumitelné a jednotné mapové dílo, které splňuje všechny náležitosti, jež by mělo mít.

3.4.1 Zásada jednoty

Shodné objekty a jevy musejí být znázorněny stejně, všechny části mapy musejí být zpracovány jednotně a se shodnou pečlivostí tak, aby na mapě nebyla hůře zpracovaná místa. Každá mapa má tři stránky: odbornou, technickou a estetickou.

3.4.2 Zásada koordinace

Pro vytvoření kvalitní mapy je potřeba mapu zpracovat nadvakrát. Při prvním zpracování, v tzv. první mapě, se řeší její tematický obsah, během druhého zpracování kartografické otázky tak, aby mapa výsledná mapa vyhovovala všem požadavkům.

3.4.3 Zásada jednoduchosti

Pro zachování přehlednosti mapy a její využitelnosti velkým spektrem uživatelů je vhodné používat výrazové prostředky co možná nejhospodárněji. Jednoduchost je třeba zachovat u všech částí mapy.

3.4.4 Zásada prostorové názornosti

Obsah mapy by měl být přehledný a názorný. V. Voženílek (2001) uvádí: „Prostorová diferenciacie a dimenze na mapě musí odpovídat skutečnosti a účelu mapy.“ [9] Aby byla prostorová přehlednost dodržena, čte se mapa ze dvou vzdáleností. Nejprve je z větší vzdálenosti hodnocena kompozice mapy a poté z menší vzdálenosti samotný obsah.

3.4.5 Zásada srozumitelnosti

Při tvorbě mapy je nutné dbát na její srozumitelnost pro široké spektrum čtenářů. Ideální mapový klíč by měl reprezentovat skutečné jevy tak, aby čtenář mapy nemusel příliš studovat v legendě. Při tvorbě mapy je třeba brát v potaz různé úrovně barvocitu uživatelů a jejich rozdílné znalosti tématu.

3.4.6 Zásada zvýraznění dominant

Hlavní vyjadřovací prostředek má být vyjádřen graficky nejvýrazněji, v legendě by měl být umístěn na začátku. Hlavní téma má být jednoznačně zřetelné z názvu mapy. Je zapotřebí postupovat podle pojmového řetězce téma – název – hlavní vyjadřovací prostředek – legenda.

3.4.7 Zásada výběru

Mapa by měla vždy vyjadřovat podstatné jevy na úkor nepodstatných, proto je třeba individuálně vybrat objekty a jevy obsahu mapy pro splnění jejího účelu. V názvu musí být obsaženo trojí vymezení hlavního tématu mapy: věcné, prostorové a časové.

3.4.8 Zásada měřítka

Tato zásada je závislá na účelu mapy. Pro každé měřítko je potřeba jiný výběr prvků obsahu mapy, jiná generalizace a jiný postup při sestavování mapy.

3.4.9 Zásada generalizace

Bez generalizace by nebylo možné vyjádřit prostorové vazby. Je nutné, aby byla generalizace vždy provedena s ohledem na účel mapy a měřítko.

V kapitole „Zásady tvorby tematické mapy“ jsem vycházela ze skript B. Veverky a R. Zimové *Topografická a Tematická kartografie* [9] a z knihy V. Voženílka a J. Kaňoka *Metody tematické kartografie: vizualizace prostorových jevů*. [11]

3.5 Vyjadřovací prostředky tematické kartografie

Jazyk tematických map je značně odlišný od jazyka map topografických. Patří mezi ně prostředky bodové, liniové, plošné. V následujících kapitolách budou některé metody tematické kartografie vysvětleny, při jejich psaní jsem vycházela z několika zdrojů, které jsou uvedeny u každé podkapitoly zvlášť.

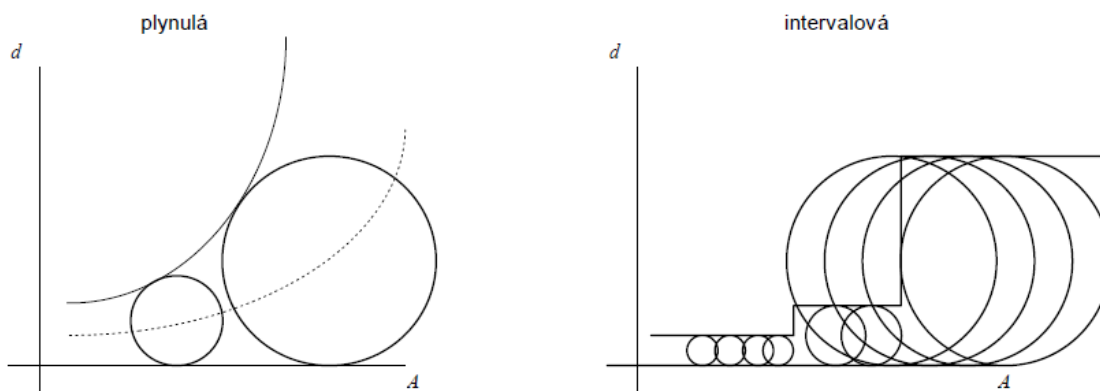
3.5.1 Tabulky, grafy

V tematických mapách můžeme použít i tabulky a grafy jako rozšiřující metodu pro předání přehledné a systematické informace o mapovaném jevu. Tabulka umožňuje systematicky uspořádat a utřídit informace. Graf obrazně znázorňuje závislosti mezi dvěma proměnnými a je, narozdíl od diagramu, vázán na souřadnicovou osu. [10], [12]

3.5.2 Diagramy, kartodiagramy

Pomocí diagramů můžeme do jednoho obrazce znázornit kvalitativní i kvantitativní charakteristiku jevu. Diagramy jsou umístěny mimo prostor samotné mapy, v případě, že je diagram lokalizován do mapy, nazýváme jej kartodiagramem.

Kartodiagramy reflektují absolutní hodnoty znázorňovaných jevů pro dílčí územní celky, můžeme je dělit na jednoparametrové či víceparametrové, název kartodiagramu obvykle odráží jeho geometrický tvar. Velikost kartodiagramu, obvykle reprezentující kvantitu sledovaného jevu, můžeme určit podle velikostních stupnic, a to buď plynulých nebo intervalových. [10]

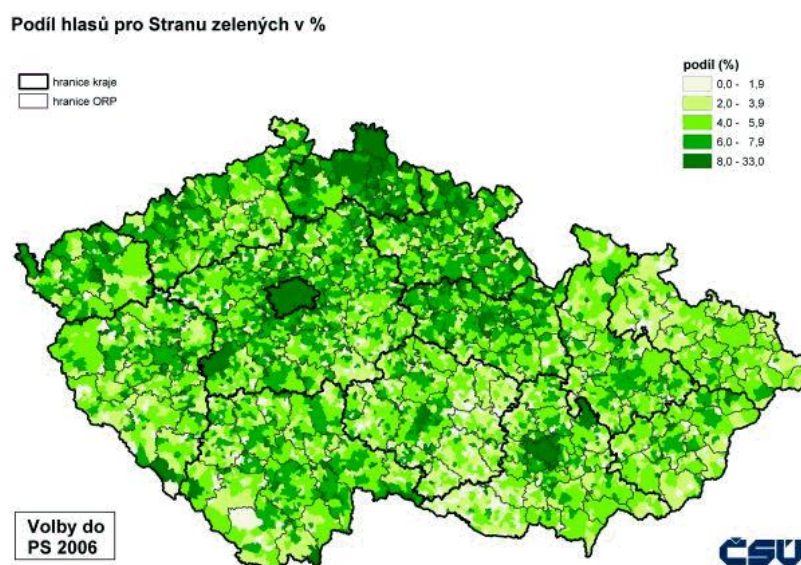


Obr. 5 – Velikostní stupnice [13]

3.5.3 Kartogramy

Kartogram můžeme formulovat jako tematickou mapu, jež obsahuje kvantitativní údaje relativního charakteru. Jedná se o jednu z nejpoužívanějších metod, jejíž podstatou je přepočítání statistických dat na předem definovanou územní jednotku, tou může být buď administrativní celek nebo území ohraničené jednoduchým geometrickým obrazcem.

Kartogramy můžeme dělit na více typů. Může to být podle množství zobrazovaných charakteristik na kartogramy jednoduché a složené nebo podle způsobu zobrazení sledovaných jevů na kartogramy strukturní, síťové nebo prostorové (někdy též objemové). Jednotlivá území můžeme znázornit pomocí barev, barevných odstínů, rastrů apod. Data je možné vztáhnout i k jiné charakteristice územní jednotky (např. počtu obyvatel), potom je vytvořená mapa tzv. nepravým kartogramem. [10], [13], [14]



Obr. 6 – Příklad použití kartogramu [10]

3.6 Barvy v mapách

Barvy jsou důležitou součástí mapy, proto je potřeba brát zřetel na jejich správné užití. J. Kaňok a V. Voženílek (2008) uvádějí, že „barva mapu oživuje, zpřehledňuje a poskytuje jí značné možnosti rozlišení.“ Samotné vnímání barev je velmi individuální a zabývá se

jím psychologie barev, různé barvy mohou vyvolávat pocity tepla, hloubky či vzrušivosti. Barvy na mapě je možné použít podle zavedeného barevného znakového klíče se standardizovaným barevným provedením (např. geologické mapy) nebo podle barevného klíče vlastního.

Pro větší plochy je vhodné použít méně syté odstíny barev, naopak pro malé plochy a liniové a bodové znaky je potřeba užít barvy sytější, což umožní zdůraznit důležité objekty nebo jevy zobrazené jako malé plochy a zajistit dobrou čitelnost bodových a liniových znaků.

Téma barev v mapách je velmi obsáhlé, další informace o nich je možné zjistit ve zdrojích, z nichž jsem čerpala. Především to bylo z odborného článku J. Kaňoka a V. Voženílka *Chyby v mapách: Barvy v mapách* v časopisu *Geobusiness* a ze skript *Zásady tvorby kartografických výstupů* V. Voženílka. [13], [15]

3.7 Kompozice mapy

Při tvorbě mapy je potřeba dbát na její vhodnou kompozici. Dle J. Kaňoka a V. Voženílka (2008) je „kompozice jedním z nejdůležitějších aspektů kartografické tvorby, protože se významně podílí na zabezpečení rychlého a snadného sdělení prostorových informací v mapě.“ [16] Každá mapa musí obsahovat 5 hlavních kompozičních prvků – mapové pole, název mapy, legendu, měřítko a tiráž. Kromě těchto prvků může mapa obsahovat i další prvky, jejich přidání ale nesmí způsobit špatnou čitelnost či přehlednost.

V této kapitole jsem vycházela z článku J. Kaňoka a V. Voženílka *Chyby v mapách: Kompozice mapy* v časopisu *Geobusiness*. [16]

4 POUŽITÁ DATA

Pro vytvoření topografického podkladu tematické mapy překážkových závodů v ČR byla využita digitální vektorovou databázi České republiky ArcČR 500 v 3.3, kterou vytvořila firma ARCDATA PRAHA s.r.o. ve spolupráci s Českým statistickým úřadem a Zeměměřickým úřadem. ArcČR 500 je v měřítku 1 : 500 000 a obsahuje 2 geodatabáze. V geodatabázi *ArcCR500_v33.gdb* můžeme najít geografické třídy prvků, v *AdministrativniCleneni_v13.gdb* jsou třídy prvků charakterizující administrativní členění republiky. Při tvorbě topografického podkladu tematické mapy s kartodiagramy byly využity následující třídy prvků: *KrajePolygony*, *Silnice_2016*, *VodniPlochy*, *SidlaPlochy*, *Lesy*. [17]

Pro vizualizaci vodních toků byla použita vrstva *Vodstvo* databáze *Data200*, kterou vytváří a zdarma distribuuje (ve formátu *.shp) Český úřad zeměměřický a katastrální. [18]

4.1 Sběr dat o překážkových závodech

Sběr dat představoval časově poměrně náročnou část práce, neexistuje totiž žádná databáze všech překážkových závodů, jež jsou pořádány a data tak musela být sbírána z několika veřejně dostupných zdrojů.

Informace o českých překážkových závodech byla získána z webových stránek organizace OCRA CZ [19], jež byla loni jedinou zastřešující organizací tohoto sportu na české národní úrovni. U českých závodů byla zjišťována nejen minimální délka závodu, datum a lokalitu konání, ale i počet překážek, počet účastníků závodu, datum konání v roce 2020 (pokud se závod měl konat na stejném místě) a informace, zda je součástí akce i dětský závod. Informace o místě konání byla u většiny závodů pouze adresně, a proto byla podle adresy vyhledána v geoprohlížeči, kde byly zjištěny zeměpisné souřadnice v systému WGS-84.

Pro porovnání chtěla autorka připojit i informace o evropských závodech, ale jelikož neexistuje žádný seznam, byla využita tabulka kvalifikačních závodů na Mistrovství Evropy v překážkových bězích, jež je publikovaná na webových stránkách EOSF. [20] Tato tabulka obsahovala jméno závodu, jeho délku, datum a místo konání a kritéria pro kvalifikaci v kategoriích elite i age group. Poloha závodu byla, stejně jako u českých závodů, zadána adresou, souřadnice tedy byly zjištěny obdobně jako v předchozím případě. Nejjednodušší bylo zpracování dat o evropských závodech Spartan v sezóně 2020, všechna data jsou dohledatelná podle jednotlivých států na webových stránkách této globální série. U každého pořádaného závodu byla přesně zadaná adresa místa startu závodu, jeho souřadnice v systému WGS-84 a informace o délce závodu, počtu překážek a datu konání. [2]

Všechna tato data jsou vztažena k 26.2.2020, po dokončení sběru dat byla ale většina závodů kvůli pandemii koronaviru zrušena nebo přesunuta na jiné datum.

Seznam tréninkových skupin byl získán od jejich koordinátorky, paní Veroniky Horné Krásné. U těchto dat byla největším problémem skutečnost, že jen minimum tréninkových skupin má svou pevnou základnu a velká většina z nich trénuje velmi nepravidelně a na více místech, proto bylo velmi obtížné dát do mapy polohu, jež by tréninkovou skupinu jednoznačně lokalizovala. Nakonec jsou tréninkové skupiny umístěné ve webové mapě jen informativně ve středu města a podrobné informace je možné získat v odkazu ve vyskakovacím okně. Tato data se vztahují k 13.12.2019.

Pro lepší představení sportu je ve webové aplikaci ukázána trasa konkrétního závodu a jeho překážky. Byl vybrán závod Spartan Winter Sprint Brno, který autorka sama běžela, a tudíž měla k dispozici vlastní záznam tratě ze sportovních hodinek s GNNS přijímačem. Celý záznam byl stažený ve formátu *.gpx z webové aplikace Garmin Connect a upraven, protože zaznamenávání trasy nebylo vypnuto ihned po proběhnutí cílem.

5 TVORBA TIŠTĚNÉHO VÝSTUPU

Tištěná mapa překážkových závodů byla zpracovávána v programu ArcGIS Pro a některé části ve vektorových grafických programech Inkscape a Adobe Illustrator.

5.1 Použité kartografické zobrazení

Pro mapu Evropy bylo zvoleno Lambersovo ekvivalentní kuželové zobrazení, pro mapy ČR zobrazení UTM v zóně 33N.

5.2 Tvorba podkladové topografické mapy

V mapě zobrazující diagramy počtů účastníků jednotlivých závodů byla pro lepší orientaci vytvořena podkladová mapa, nad níž jsou diagramy zobrazovány. Jak již bylo řečeno v kapitole 4, pro vytvoření podkladové mapy byla použita data z vektorových databází ArcČR 500, a Data200. Mapový klíč byl prvkům přidán v záložce *Appearance > Symbology*.

5.2.1 Liniové prvky

Jako první byla do programu ArcGIS Pro přidána vrstva silnic, z níž byly vybrány pouze *dálnice, rychlostní silnice a silnice 1. třídy*, ostatní prvky byly vzhledem k malému měřítku mapy odfiltrovány. Dálnice byly symbolizovány hnědou linií o šířce 1 typografický bod (dále jen pt.), rychlostní silnice oranžovou linií šířky 0,8 pt a silnice 1. třídy šedou linií šířky 0,6 pt. Žádnému z těchto prvků nebyla přidána lemová linie. Po definování symboliky byly některé prvky upraveny tak, aby na mapě nebyly žádné duplicity ani příliš krátké části silnic, které by narušovaly jejich výsledný vzhled.

Druhou importovanou liniovou třídou prvků byly řeky. Z této třídy byly vybrány jen větší toky, pro které byly podle šířky toku vytvořeny 3 linie o šířkách 0,8, 0,6 a 0,4 pt. Barva linie byla zvolena tak, aby korespondovala s lemovou linií vodních ploch.

Program ArcGIS Pro umožňuje mimo nastavení barvy a tloušťky čar i editaci zakončení linií, jejich celistvost, odsazení, či přepisování, tyto funkce však při práci nebyly použity.

5.2.2 Plošné prvky









Prvními přidanými plošnými prvky byly hranice krajů ČR ze třídy prvků *KrajePolygony*. Krajům byla přidělena šedá lemová linie šířky 1 pt, výplň přidána nebyla.

Polygonové třídě lesů byla přidělena zelená barva malé sytosti. Při výběru barvy bylo především dbáno na to, aby nebyla příliš výrazná, což by mohlo mít negativní vliv na výsledný vzhled a způsobit menší zdůraznění tematických prvků mapy.

Pro znázornění obcí byla nejprve použita polygonová třída prvků *ObcePolygony*, ta však zahrnuje celé katastrální území, včetně neobydlených částí jako jsou například lesy, některé obce tak vypadají obdobně velké jako krajská města. Po zjištění tohoto problému autorka přemýšlela nad možností použití bodových znaků pro menší města a ponechání polygonové třídy prvků pouze pro města krajská, nakonec se ale rozhodla pro užití již zmíněné polygonové třídy *SidlaPlochy*, která obsahuje jen zastavěné části území obcí, jejich vzhled tak vypadá reálněji a nedochází ke konfliktu s body znázorňujícími místa pořádání více překážkových závodů. V mapě jsou znázorněny pouze obce s více než 15 000 obyvateli,

menší obce byly příkazem *Definion Query* skryty. Této třídě prvků byla přidělena červená výplň bez lemové linie.

Posledním znázorňovaným prvkem byla třída vodních ploch, která byla symbolizována modrou barvou s lemovou linií šířky 0,5 pt tmavšího odstínu modré barvy.

	řeka		vodní plocha
	dálnice		obec
	rychlostní silnice		les
	silnice 1. třídy		
	hranice kraje		

Obr. 7 – Výsledný značkový klíč

5.3 Nahrání dat do programu ArcGIS Pro

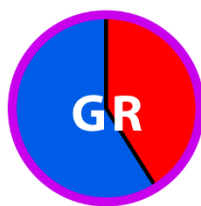
Všechna data o závodech byla zpracována v tabulkách programu Excel a uložena ve formátu *.csv. Pro import těchto dat byla použita funkce *Display XY Data*, v níž byl nastaven souřadnicový systém a bylo vybráno pole tříd prvků, v nichž byly souřadnice obsaženy.

5.4 Tvorba kartodiagramu

Jako hlavní metoda tištěného výstupu práce byla zvolena metoda kartodiagramu, která ve výsledné mapě znázorňuje podíl účastníků na jednotlivých českých závodech. Poloha závodu byla určena na místo startu, které bylo uvedeno v propozicích. Na velké většině míst se nicméně z organizačních důvodů koná více než jeden závod, a proto musely být kartodiagramy odsunuty tak, aby se vzájemně nepřekrývaly. Pro následné snazší umístění popisků chtěla autorka tuto činnost provést před samotnou tvorbou diagramů funkcí *Disperse markers*, po každém spuštění této funkce však přestal celý program ArcGIS Pro reagovat a po pár desítkách vteřin se vypnul, tudíž bylo odsunutí provedeno až automatickým procesem při tvorbě kartodiagramů a ručně upraveno v programu Illustrator.

Diagramy byly vytvořeny funkcí *Symbology > Charts > Pie charts*. Každý kartodiagram byl rozdělen podílem počtu mužů a žen, kteří doběhli daný závod, velikost kartodiagramů byla dána součtem obou těchto hodnot. Z důvodu velké rozptýlenosti dat – mezi 13 a 4431 účastníky jednoho závodu – byly počty účastníků odmocněny, čímž bylo zamezeno přílišnému rozdílu ve velikosti jednotlivých diagramů, jejich špatné přehlednosti a čitelnosti. Jednotlivým částem kartodiagramů byla přidělena červená barva pro podíl žen a modrá barva pro podíl mužů na konkrétním závodě, dělení bylo nastaveno ve směru hodinových ručiček s počátkem na 12. hodině. Velikost nejmenšího diagramu byla 8 pt.

Pro možnost rozlišení organizátora závodu byly do prostoru diagramů přidány zkratky jmen pořadatelů a pro rozlišení měsíce, v němž byl závod pořádán, byl obvod diagramu barevně zvýrazněn.

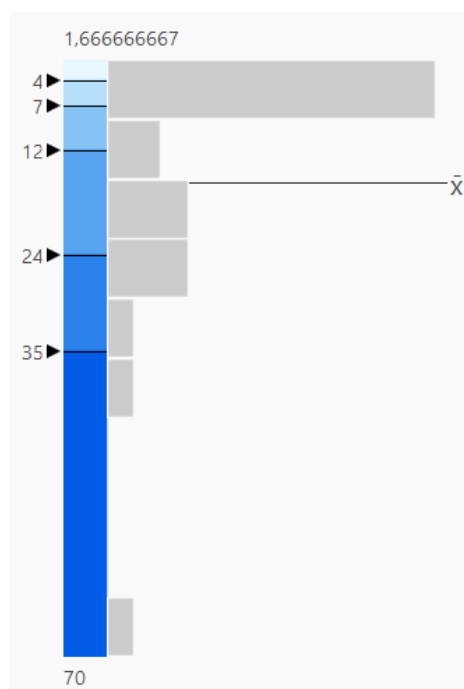


Obr. 8 – Vzhled výsledného diagramu

5.5 Tvorba kartogramů

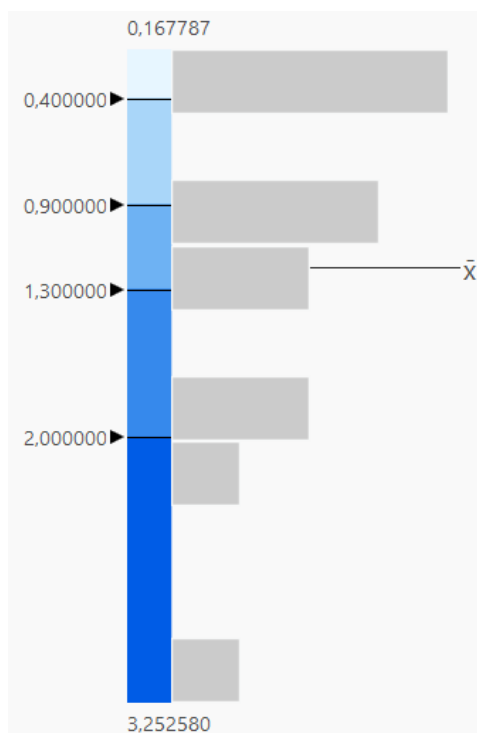
Pro doplnění informací byly v tištěné části práce vytvořeny dva nepravé kartogramy. Prvním z nich byl nepravý kartogram reflektující podíl počtu závodů a částky určené na sport a rekreaci vydané ze státních rozpočtů evropských zemí. Pro tvorbu byly použity bodové třídy prvků evropských kvalifikačních závodů a evropských závodů Spartan. Pro zjištění počtu závodů v jednotlivých zemích byla použita funkce *Spatial Join* a vztah *Completely within*. Data o financích určených na sport byla stažena z webových stránek Eurostat [21], upravena v programu Excel a připojena funkcí *Add Join* k polygonové třídě evropských států. Funkcí *Calculate Field* byly následně vypočítány počty závodů na 1 milion eur poslaných ze státních rozpočtů.

Data dosahovala hodnot od 1,7 do 70,0 závodů na 1 milion Eur, průměr měl hodnotu 15,7 se směrodatnou odchylkou 15,4. Data byla nejprve Jenkovou metodou rozdělena do 6 tříd, meze intervalů byly následně manuálně upraveny, rozdělení do tříd a histogram hodnot je na Obr. 9.



Obr. 9 – Histogram dat a jejich rozložení do tříd pro tvorbu 1. kartogramu

Druhý nepravý kartogram znázorňuje počet závodů sezóny 2019 na 100 000 obyvatel krajů ČR. Stejně jako u tvorby prvního kartogramu byl nejprve funkcí *Spatial Join* určen počet závodů v krajích ČR a následně byl pomocí *Calculate Field* vypočítán počet závodů připadajících na 1000 km² rozlohy krajů ČR. Data nabývala hodnot od 0,17 do 3,26 závodů na 100 000 obyvatel, jejich průměr byl 1,19 se směrodatnou odchylkou průměru 1,83. Data byla Jenksovou metodou rozdělena do 5 tříd, meze intervalů byly následně manuálně upraveny. Histogram dat a rozložení do tříd je na Obr. 10.



Obr. 10 – Histogram dat a jejich rozložení do intervalů pro tvorbu 2. kartogramu

Kartogramy byly vytvořeny v kartě *Appearance > Symbology > Graduated Colors*, v řádku *Colours* byly upraveny barvy a ve sloupcích *Label* přepsány popisy jednotlivých tříd.

5.6 Tvorba popisů

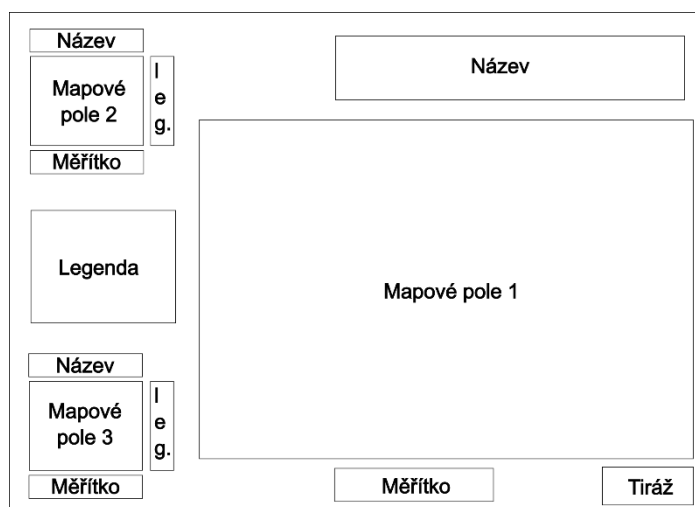
V mapě kartodiagramů českých závodů byly pomocí funkce *Label* přidány názvy měst. Jménům krajských měst byl nastaven font *Myriad Black SemiCondensed* a velikost 9 pt, ostatní města byla přidána v tomtéž fontu, ale jejich velikost činila 7 pt. Po automatické generaci popisů měst a nastavení vzhledu písma byly z popisků vytvořeny anotace – *Convert Labels to Annotation*, které umožňují editovat jednotlivé texty, měnit jejich polohu, případně i font, velikost, zarovnání atd. Písmo by mělo být upraveno tak, aby vzájemně nekolidovalo s jinými popisky nebo jinými prvky kvůli nimž by mohlo docházet ke špatné čitelnosti. Další řešenou částí umístění popisu byla kontrola, zda nevzniká v některém místě nejednoznačnost popisů.

Pro lepší orientaci ve znázorňovaných závodech, resp. kartodiagramech, byla přidána ke každému závodu zkratka organizátora daného závodu. Tyto popisky byly přidány fontem *Myriad Bold*, velikost byla 6 typografických bodů a pro jejich snadné čtení byla zvolena bílá barva. Seznam těchto zkratk je ve spodní části výsledného tištěného výstupu.

5.7 Tvorba výsledné kompozice

Po přípravě všech map byl funkcí *Insert > New Layout > ISO Landscape A3* vytvořen nový mapový list rozměru A3 na šířku. Do kompozice byl nejprve přidán rám kartodiagramu v měřítku 1 : 1 500 000 (mapové pole 1), posléze i nepravý kartogram evropských závodů v měřítku 1 : 75 000 000 (mapové pole 2) a kartogram reflektující počty závodů v krajích ČR v měřítku 1 : 7 000 000 (mapové pole 3). Všechny mapové rámy byly přidány v kartě *Insert > Map Frame*. Schéma výsledné kompozice je k nahlédnutí na Obr. 11.

Kromě základních kompozičních prvků byly nakonec přidány i grafické obrázky závodníků na různých překážkách vytvořené v programu Inkscape a krátký odstavec s vysvětlením „Co jsou překážkové běhy“. Směrovka do výsledné kompozice přidána nebyla.



Obr. 11 – Schéma výsledné kompozice

5.7.1 Název

Výsledné mapové kompozici byl v záložce *Insert > Dynamic text > Map Title* přidán název. Situován byl do pravého horního rohu, jeho velikost byla nastavena na 60 pt, zvolený font byl *Tw Cen MT Condensed Extra Bold*. Při tvorbě názvu je vhodné se vyhnout slovům „mapa“ nebo „plán“, nakonec autorka zvolila „Překážkové běhy v Česku a Evropě v roce 2019“. Doplnkovým kartogramům byly přidány názvy též ve fontu *Tw Cen MT Condensed Extra Bold*, ale o velikosti 13 typografických bodů.

5.7.2 Legenda

Legenda byla vygenerována v záložce *Insert > Legend* a následně byla pro lepší editaci zvolena možnost *Convert to graphics* a následně *Ungroup*, čímž byla legenda upravena na jednotlivé prvky, které je možné následně upravit. Nicméně, v takto vytvořené legendě nevypadají především kartodiagramy příliš vzhledně, a proto byla tato část legendy upravena v programu Adobe Illustrator.



Obr. 12 – Výsledná legenda

Kromě těchto prvků byl přidán i seznam zkratk jmen organizátorů závodů vepsaných v kartodiagramech.

5.7.3 Přidání měřítek

Všem mapám byla v záložce *Insert > Dynamic Text > Map scale* přidána číselná měřítko. Zde bylo potřeba upravit malým přepsáním kódu jejich vzhled tak, aby odpovídal českým konvencím a obsahoval mezeru před i za dvojtečkou. Pro měřítko byl zvolen font *Tw Cen MT Condensed*, měřítko mapového pole 1 mělo velikost 16 typografických bodů, měřítko kartogramů (map. polí 2 a 3) 12 pt. Pro mapové pole 1 (kartodiagram) bylo v kartě *Insert > Scale Bar* přidáno i měřítko grafické.

5.7.4 Tiráž

Posledním přidaným prvkem byla tiráž. Do tiráže bylo přidáno jméno autorky, datum a místo vydání a informace o podkladových datech. Byla umístěna do pravého dolního rohu a, stejně jako legendě a názvu, jí byl přidělen font *Tw Cen MT Condensed*, tentokrát o velikosti 10 pt.

6 TVORBA WEBOVÉ MAPOVÉ APLIKACE

Pro tvorbu webové aplikace byl využit nástroj ArcGIS Story Maps, který umožňuje propojení map, příběhu, obrázků a dalšího multimediálního obsahu. Ve výsledné aplikaci je celkem 5 map – mapa tréninkových skupin v ČR, mapa českých závodů v roce 2019, mapa evropských závodů, mapa závodů Spartan v Evropě a mapa tratě závodu Spartan Brno.

Všechny mapy byly nejprve vytvořeny a připraveny v prostředí ArcGIS Online a až následně byla vytvořena webová mapová aplikace.

6.1 ArcGIS Online

ArcGIS Online je nástroj vytvořený na cloudové platformě společností Esri. Je určen pro publikaci, sdílení, analýzu a prohlížení dat prostřednictvím internetu. Umožňuje vytvářet webové mapy, 3D webové scény a webové mapové aplikace, data vytvořená v tomto prostředí je možné sdílet v rámci skupiny organizace, veřejně nebo je nechat skrytá pouze pro potřeby autora. ArcGIS Online je dostupný nejen v klasické desktopové verzi, ale i na jiných zařízeních s operačními systémy Windows, Android nebo iOS.

Při práci v prostředí ArcGIS Online byly informace o některých funkcích dohledávány v dokumentaci vydané společností Esri. [22]

6.1.1 Nahrání dat do prostředí ArcGIS Online

Pro práci na mapové aplikaci bylo nejprve nutné nahrát data z programu ArcGIS Pro do prostředí ArcGIS Online. Tato činnost byla provedena funkcí *Share > Web Layer > Publish Web Layer*. Publikovaným vrstvám bylo přiděleno jméno, krátké shrnutí jejich obsahu a klíčová slova, pro snadné dohledání, jako typ nahrávaných dat byla zvolena možnost *Feature layer*, která nahraje vektorovou vrstvu prvků, jež se bude zobrazovat nad podkladovou mapou a umožní její další editování a tvorbu dotazů na prvky vrstvy. Kromě publikace vrstvy prvků nabízí ArcGIS Pro možnost nahrání vrstvy dlaždic, *Tile layer*, nebo vrstvy vektorových dlaždic, *Vector tile layer*. Před samotnou publikací vrstev na server bylo nejprve nutné zanalyzovat, zda neobsahují problémy, jež by mohly bránit jejich správnému nahrání. Nahrání vrstvy byly zkontrolovány a uloženy jako webové mapy. Před samotnou tvorbou webové aplikace byly mapy upraveny pro jejich správné zobrazování v mapové aplikaci.

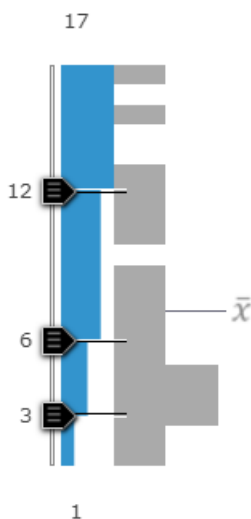
6.1.2 Nastavení podkladové mapy

ArcGIS Online nabízí deset možností zobrazení podkladové mapy, přičemž výběr jedné z nich závisí na povaze zobrazovaných dat a osobních preferencích. Pro svou práci zvolila autorka 3 různé podkladové mapy. Pro mapu tréninkových skupin, českých a evropských závodů to byla topografická mapa, jíž aplikace nabízí ve výchozím nastavení. V mapě série Spartan v Evropě měly být především vizualizovány státy a regiony, v nichž se závody běhají, jako podkladová mapa se tedy nabízelo šedé plátno, které obsahuje pouze hranice států, popisy jejich názvů a při větším přiblížení mapy i vybraná města. Státy i regiony, v nichž se závody běhají tak lépe vynikly. Pro poslední mapu, zobrazení trasy závodu Spartan Brno, byly vybrány letecké snímky, protože lépe a „živěji“ vykreslovaly představu o závodě.

6.1.3 Nastavení symboliky

Podobně jako v programu ArcGIS Pro lze i v ArcGIS Online nastavit symboliku zobrazování vybraných tříd prvků. Po exportu dat z ArcGIS Pro se přejímá symbolika z tohoto prostředí. Vytvořené kartodiagramy ale do ArcGIS Online nahrát nejdou, a proto musely být vytvořeny až posléze. Symbolika, kterou ArcGIS Online nabízí, je poměrně široká, ve výchozím nastavení se zobrazuje pouze poloha prvků, po vybrání pole atributů ale aplikace nabídne několik možností jejich vizualizace – například heat map, kartodiagramy, unique values apod. Seznam všech způsobů vizualizace dat a návodu na jejich použití je v ArcGIS Documentation. [22]

Pro vytvoření kartodiagramů je potřeba nejprve vybrat atribut, na základě něž bude kartodiagram vytvořen a následně zvolit možnost *Counts and Amount (size)*. Jejich další editace je pod volbou *Options*, kde lze nastavit počet tříd, klasifikovat data a upravit vzhled. Při tvorbě kartodiagramů reflektujících počty závodů v jednotlivých krajích byla data metodou přirozených zlomů rozdělena do 4 tříd a jelikož nebyl v jednom kraji organizován ani jeden závod, byla použita funkce *Draw features with out of range or no value*, což umožnilo jinou stylizaci diagramu v tomto kraji. Následně byla upravena legenda a vzhled samotných kartodiagramů – minimální a maximální velikost, viditelný rozsah a barva.



Obr. 13 – Rozdělení dat do tříd pro tvorbu kartodiagramů počtu českých závodů v krajích ČR

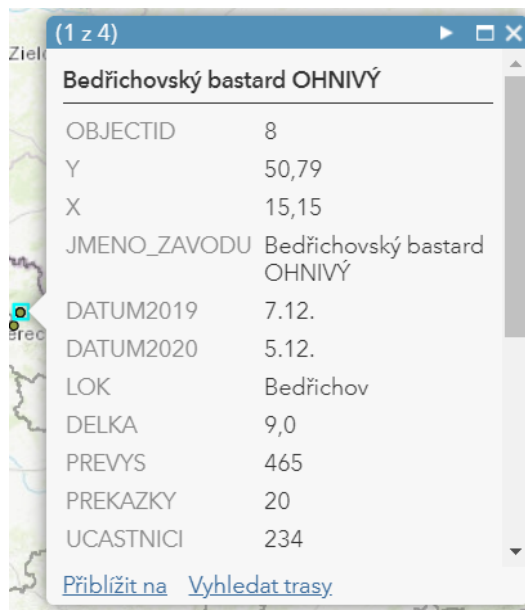
6.1.4 Nastavení vyskakovací oken

Vyskakovací okna (pop-ups) přinášejí lepší přehled o zobrazovaných vektorových datech, které by jinak nemusela být jednoznačná. Mohou obsahovat text, seznam polí, grafy, obrázky, odkazy a jiné přílohy. Vzhledem k poměrně velkému množství bodových prvků, jež aplikace obsahovala, byla, pro lepší orientaci, u některých map vyskakovací okna využita.

Ve výchozím nastavení obsahují vyskakovací okna seznam všech atributů polí a jejich názvů, čísla jsou zobrazována ve výchozím formátování (Obr. 13). Pro práci s mapou ale často není nutné vypisovat všechny atributy, navíc názvy některých atributů mohou být pro člověka, který data nevytvářel, nesrozumitelné. Vzhledem k těmto skutečnostem bylo vyskakovací okno funkcí *Configure Pop-up* nastaveno do přehlednější formy.

Nastavení obsahu vyskakovacího okna může být provedeno čtyřmi způsoby:

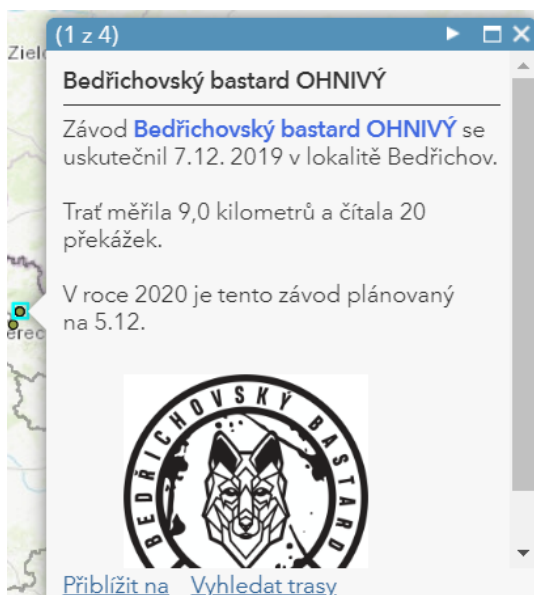
- zobrazení jednoduchého seznamu atributů polí, v němž je možné vybrat zobrazované atributy a přiřadit jim alternativní jméno, které bude srozumitelné pro všechny uživatele, nastavit formátování čísel a určit pořadí atributů,
- popis z jednoho pole, které je možné vybrat a upravit dle vlastních požadavků,
- vlastní nastavení, jež se dá provést buď pomocí jednoduchého editoru, jenž aplikace nabízí, nebo upravením HTML kódu pro sofistikovanější úpravy,
- nebo je možné použít vyskakovací okno bez hodnot polí atributů.



Obr. 14 – Zobrazení vyskakovacího okna ve výchozím nastavení

Do vyskakovacího okna je možné přidat kromě názvu a samotného obsahu i média, například obrázek nebo jeden ze 4 nabízených druhů grafů. Pro přidání obrázku se do příslušného řádku zadává jeho URL adresa, která může být zadána ručně v případě, že by měl být obrázek stejný ve všech vyskakovacích oknech, nebo jako hodnota pole atributu, pokud bychom chtěli pro každý prvek jiný obrázek. Přidání grafu vyžaduje nejprve volbu typu mezi grafem výsečovým, pruhovým, sloupcovým nebo spojnicovým, následně výběr polí atributů, z nichž bude graf vytvořen a případně pole pro normalizaci grafu. Stejně jako obrázku je i grafu možné přidat název a popisek.

Velikost vyskakovacích oken lze upravit ve zdrojovém kódu aplikace, v rámci práce však tato úprava provedena nebyla.



Obr. 15 – Možné zobrazení vyskakovacího okna po úpravách

6.1.5 Mapové poznámky

Při tvorbě mapy zobrazující trasu závodu Spartan Brno byly pro vizualizaci překážek použity mapové poznámky, které umožňují vytvořit novou vrstvu přímo v prostředí ArcGIS Online. Jejich přidání se provádí přes *Add > Add Map Notes*. Mapové poznámky mohou být ve formě bodů, textu, linií nebo polygonů a při jejich tvorbě je možné přidat do jedné vrstvy více různých druhů prvků. Ve vyskakovacím okně mohou obsahovat název, popis a obrázek či odkaz na webovou stránku.

6.2 ArcGIS Story Map

Jak již bylo řečeno v úvodu kapitoly, pro vytvoření webové aplikace byl využit nástroj Story Map od společnosti Esri. Aplikace nabízí sedm šablon, v nichž je možné Story Map vytvořit, volba jedné ze šablon je nutná již v prvním kroku tvorby mapové aplikace a závisí především na typu dat, jež budou v aplikaci prezentována. V případě nejistoty ve volbě šablony se nabízí možnost *Zeptejte se profesionálů*, která pomocí několika otázek pomůže s výběrem vhodné aplikace.



Obr. 16 – Šablony StoryMaps

6.2.1 Story Map Journal

Podle [23] je šablona Story Map Journal ideální pro kombinaci vyprávění příběhu s mapami a dalším obsahem. Aplikace je rozdělena na sekce, z nichž každá obsahuje hlavní úroveň a posuvný panel, který může být buď postranní nebo plovoucí, jak je znázorněno na Obr. 17. Pro tvorbu aplikace byl zvolen postranní panel, protože je vhodnější pro příběhy s větším množstvím textu a obrázků. Do hlavní úrovně lze přidat mapu, obrázek, video nebo webovou stránku, v postranním panelu může být kromě samotného textu i malý obrázek, video, odkaz nebo tlačítko akce příběhu.



Postranní panel

Rozvržení pro příběh s velkým množstvím textu, které umožňuje snadno zkombinovat fotografie, videa a mapy do jasně zaměřeného sdělení.



Plovoucí panel

Rozvržení, které soustředí pozornost na vaše mapy a zároveň díky krátkému, průhlednému textovému panelu pomáhá porozumět obsahu mapy.

Obr. 17 – Možnosti umístění postranního panelu ve Story Map Journal

6.2.2 Založení Story Map

Pro založení příběhu je nutné mu přidělit název a nastavit domovskou sekci, která se bude zobrazovat při otevření aplikace. Domovská sekce musí obsahovat mapu, obrázek, video nebo webovou stránku v hlavní části a úvodní text v posuvném panelu.

6.2.3 Editace aplikace

Přidání další sekce se provádí přes *Přidat část*. Všechna přidání jsou totožná se zakládáním sekce domovské.

Do hlavní úrovně lze přidat mapu, obrázek, video nebo webovou stránku. Pro přidání mapy je možné vybrat jakoukoliv mapu z ArcGIS Online nebo vytvořit mapu novou. Po jejím výběru či vytvoření je vhodné nastavit její výchozí zobrazení a zobrazovaný obsah. Pro každou mapu můžeme přidat legendu, malou přehledovou mapu a vyhledávač adres a míst. Takto vygenerovaná legenda ale není příliš vzhledná, a proto je žádoucí upravit zdrojový kód aplikace pro její lepší čitelnost.

Po nastavení hlavní úrovně je potřeba přidat obsah do postranního panelu ve druhé části dialogového okna. Postranní panel může zahrnovat text, malé obrázky, grafy, videa, odkazy nebo akce příběhu. Celý obsah lze jednoduše upravit pomocí funkcí, které okno nabízí. Pro sofistikovanější požadavky je možné okno přepnout na zobrazení zdrojového HTML kódu, který lze upravovat.

6.2.4 Akce příběhu

Akce příběhu (Action buttons) propojují postranní panel s hlavní úrovní příběhu, čímž zlepšují interaktivitu aplikace. Mohou pomoci ovládat mapu v hlavní úrovni, zapínat nebo vypínat její vrstvy, přepnout mapu do jiné polohy, zobrazit vyskakovací okno nebo tyto možnosti zkombinovat. Kromě změny zobrazení již přidané mapy je možné pomocí nich otevřít v hlavní úrovni mapu novou, případně otevřít obrázek, video či webovou stránku.

Akce příběhu přidává se označením libovolného textu a volbou nově zaktivované možnosti *Změnit obsah hlavní úrovně* (druhá ikona na Obr. 18).

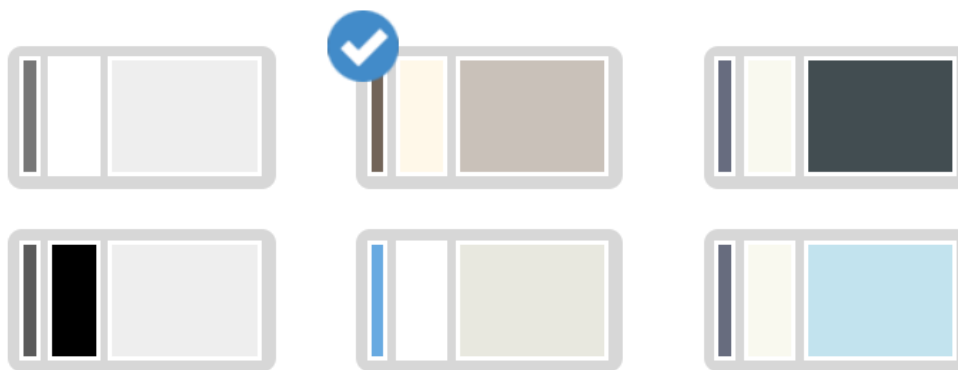


Obr. 18 – Vložení Akce příběhu

Text, který obsahuje akci příběhu, se v postranním panelu ztuční a podtrhne přerušovanou čarou, nepůsobí však příliš výrazně, a proto mu byl úpravou zdrojového kódu změněn vzhled – dvěma novými třídami byla v kódu definována dvě různá tlačítka pro ovládání Akcí příběhu.

6.2.5 Nastavení vzhledu Story Map

Aplikaci je možné nastavit podle osobních preferencí vzhled, je k dispozici editace rozvržení aplikace – úprava umístění postranního panelu na pravou nebo levou stranu a jeho velikosti. Dále se nabízí upravení barevného motivu celé aplikace (Obr. 19) a použitého fontu. Všechny tyto vlastnosti lze editovat i upravením Java skriptu, ale pro uživatele, již tento jazyk neovládají, jsou k dispozici tyto předpřipravené motivy.

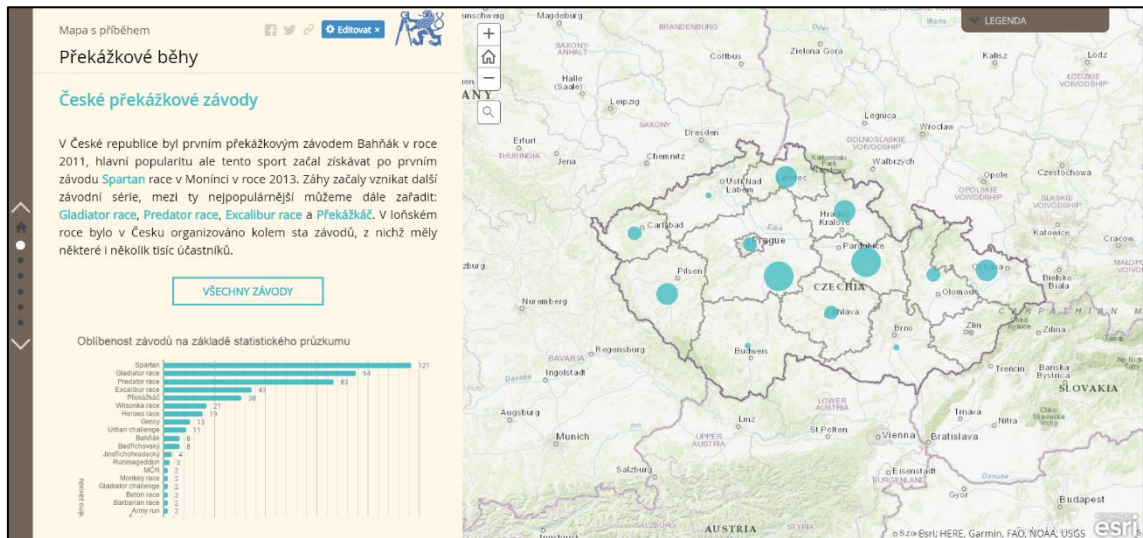


Obr. 19 – Nabízené motivy aplikace

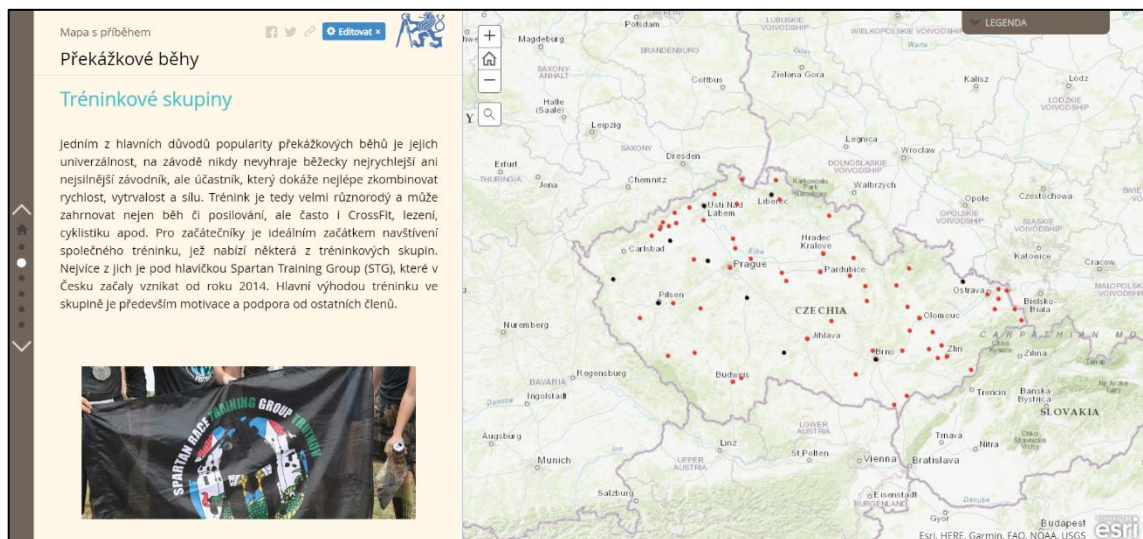
Více o založení a editaci Story Map Journal je možné se dozvědět v tutoriálu vydaném společností Esri, z něhož byly při práci čerpány informace. [23]

6.2.6 Výsledná aplikace

Výsledná aplikace je k nahlédnutí [zde](#).



Obr. 21 – Vzhled výsledné aplikace 1



Obr. 20 – Vzhled výsledné aplikace 2

7 ANALÝZA DAT

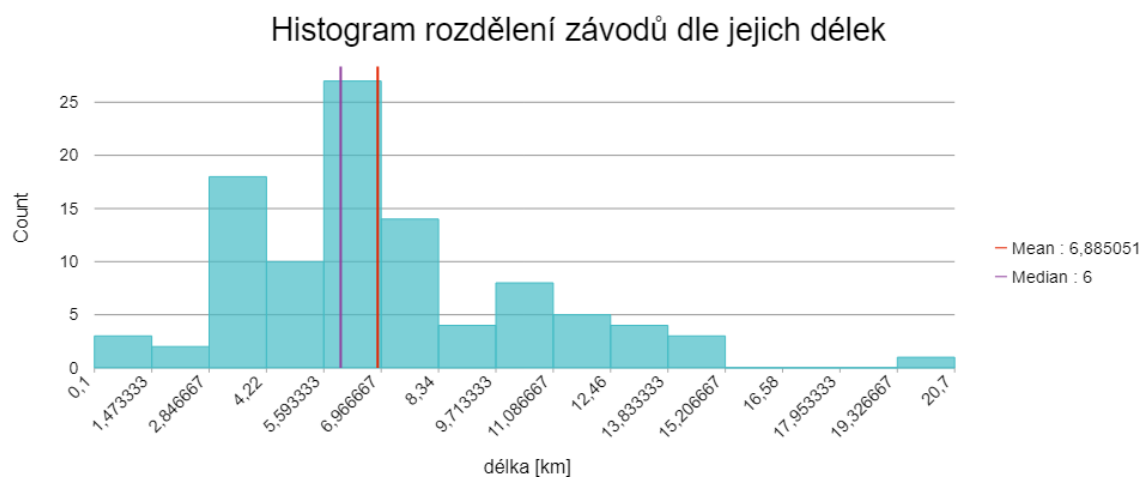
Vzhledem k většímu množství dat, jež se podařilo získat, bylo možné provést menší analýzu dat, která týká českých závodů organizovaných v roce 2019. Celkem byly získány informace o 99 závodech 23 organizátorů. Tabulka s daty, z níž bylo vycházeno je přílohou této práce.

7.1 Trasy závodů

7.1.1 Délka tratě

Délka je jedním z aspektů, podle něž si závod jeho budoucí účastníci vybírají. V kapitole 1.4 byly popsány standardní délky tratí, většina organizátorů se jimi však neřídí a délku závodu volí podle svých možností, lokality a cílové skupiny závodníků. V propozicích je vždy udaná minimální délka, kterou by měl závod mít, z tohoto údaje vycházejí i následující statistiky.

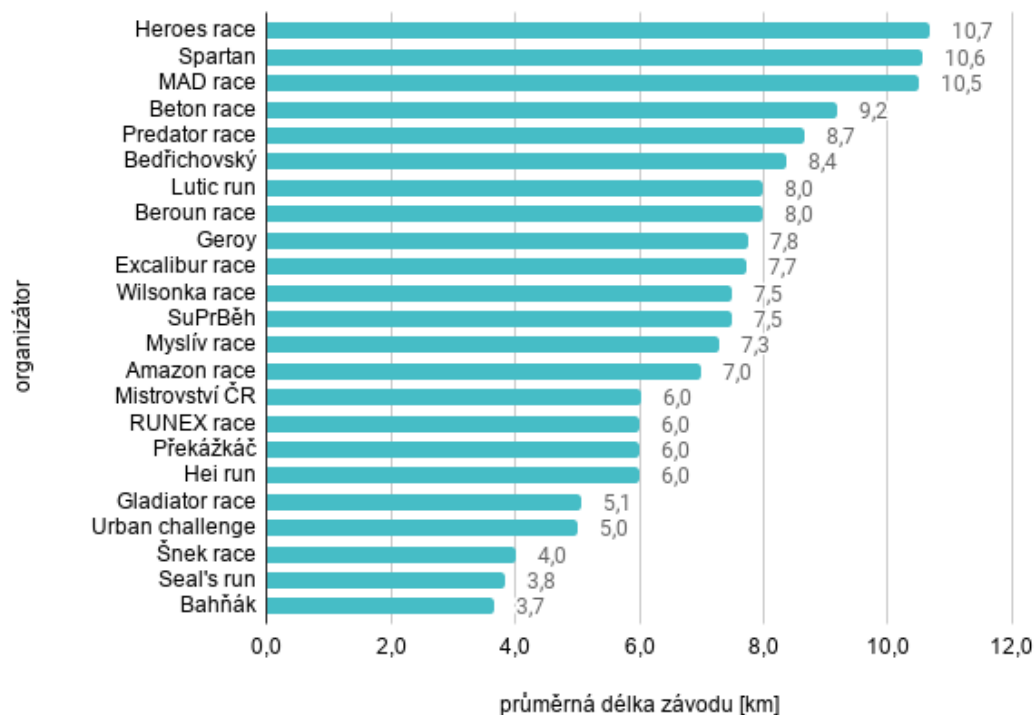
Nejkratšími závody byly dvě 100metrové tratě – první v rámci Mistrovství ČR a druhá Gladiator race challenge v Hradci Králové. Jako nejdelší závod by se dal označit přerovský Geroy Ultimatum, což byl 12hodinový vytrvalostní závod, při němž bylo cílem uběhnout během tohoto času co největší počet kilometrů. Do tabulky ho nicméně nebylo jak zanést, protože vítěz tohoto závodu uběhnul celkem 72 kilometrů, zatímco poslední závodník pouze 24 kilometrů. Pokud bychom tedy hodnotili jen podle délky, jež musí pro dokončení závodů dojít všichni účastníci, byl by nejdelším závodem Lipno Spartan BEAST, jehož trať měla délku 21 kilometrů. Nejvíce závodů – 27 – mělo délku mezi 5,6 a 7,0 kilometry, z čehož 22 z nich mělo minimální garantovanou délku 6,0 kilometrů. Histogram rozložení závodů dle jejich délek je na Obr. 22.



Obr. 22 – Histogram rozdělení závodů dle jejich délek

Z pohledu závodních sérií jsou těmi nejdelšími Heroes race, jenž se koná v Hradci nad Moravicí, a Spartan s průměrnou délkou závodu 10,7 a 10,6 kilometru, nejkratší byly naopak závody Bahňák a Seal's run. Průměrný závod měl délku 6,9 kilometru.

Průměrné délky závodů dle organizátorů

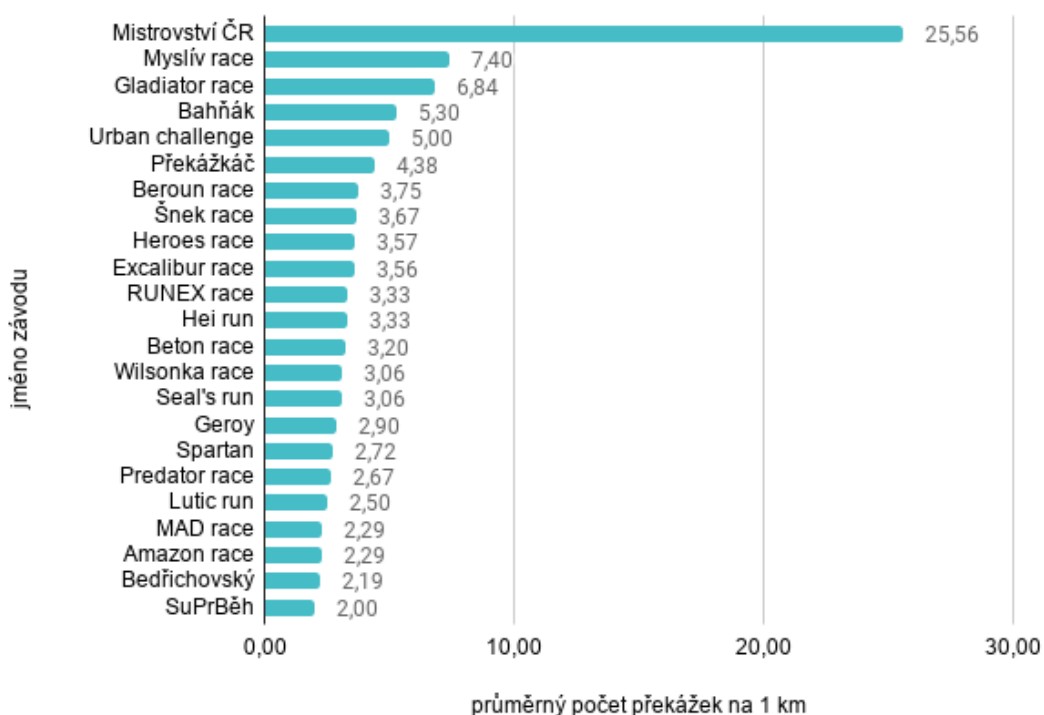


Obr. 23 – Graf průměrných délek závodů dle organizátorů

7.1.2 Počet překážek

Pro mnohé závodníky může být klíčovým faktorem pro výběr závodu také počet překážek, které na něm mohou očekávat. Především elitní závodníci se již v dnešní době specializují buď na závody s větším množstvím překážek nebo na závody, v nichž je překážek méně a více záleží na běžeckém výkonu. Další zkoumanou veličinou byl tedy počet překážek na 1 kilometr závodu. Nejvíce překážek mají v přepočtu zpravidla kratší závody, které by měly na 1 kilometru až 70 překážek (již zmíněný závod na 100 metrů v rámci MČR), v průměru všech závodů připadá na jeden kilometr 4,98 překážek.

Průměrný počet překážek na 1 km závodu dle organizátorů



Obr. 24 – Graf průměrného počtu překážek na 1 km závodu dle organizátorů

7.2 Lokality závodů

Místa konání závodů jsou často velmi specifická, kromě skiareálů či přírodních oblastí se některé běhy konají i v obydlených částech měst, příkladem by mohly být závody Spartan, které závodníci provedly historickým centrem Kutné Hory nebo závody Urban Challenge, jež jsou situovány pouze do měst.

7.2.1 Rozdělení závodů dle krajů

Pro zjištění počtu závodů v jednotlivých krajích byla použita třída prvků KrajePolygon z ArcČR 500 [17] a funkce *Spatial Join*, v níž bylo na základě polohy, vztahem *Completely Within*, vypočítáno množství pořádaných závodů v jednotlivých krajích. Tato data byla použita i pro tvorbu kartogramu znázorňujícího počet závodů na 1000 km² plochy krajů ČR. Nejvíce závodů – 17 – bylo zorganizováno v Pardubickém kraji, naopak v kraji Zlínském nebyl v roce 2019 závod ani jeden.

Tab. 1 – Počty závodů v krajích ČR

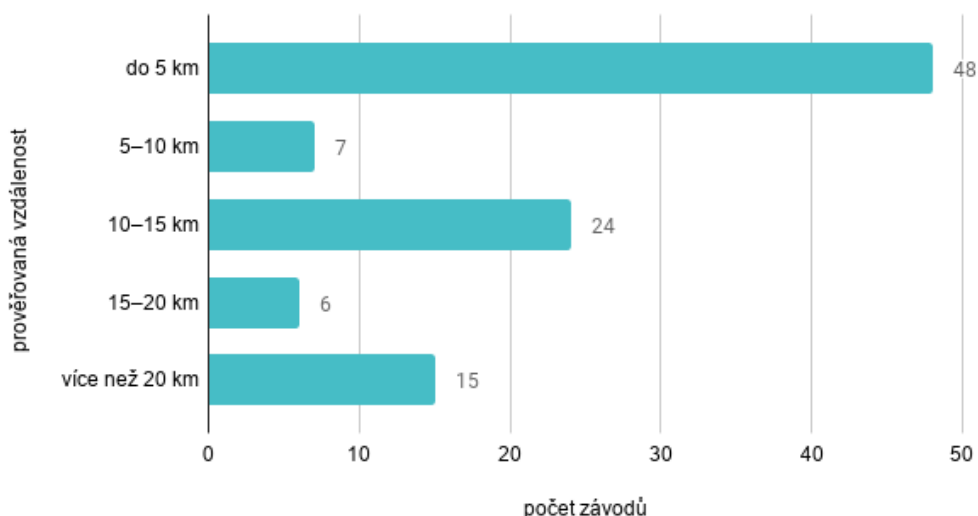
Kraj závodu	Počet závodů
Hlavní město Praha	4
Jihočeský kraj	3
Jihomoravský kraj	2
Karlovarský kraj	4
Kraj Vysočina	6
Královéhradecký kraj	10
Liberecký kraj	8
Moravskoslezský kraj	11
Olomoucký kraj	5
Pardubický kraj	17
Plzeňský kraj	12
Středočeský kraj	15
Ústecký kraj	3
Zlínský kraj	0

7.2.2 Vzdálenost od větších měst

Další zjišťovanou informací byla vzdálenost místa startu od měst s více než 15 000 obyvateli. Pro zjištění této informace byla využita třída prvků ObcePolygon z databáze ArcČR 500. Při této analýze byla použita nejprve funkce *Buffer*, která vytvořila v okolí měst obalové zóny požadovaných velikostí. Následně byla použita funkce *Select by Location* díky níž byly vybrány prvky, které ležely ve sledované zóně. Jako vztah mezi bodovou třídou

českých závodů a vytvořenou obalovou zónou byl zvolen *Completely Within*. Ze všech závodů bylo 48 % z nich ve vzdálenosti menší než 5 kilometrů od všech větších měst

Vzdálenost startu závodů od měst s více než 30 000 obyvateli



Obr. 25 – Graf vzdálenosti míst startů od měst s více než 30 000 obyv.

Použitím stejné funkce a změnou třídy na *SidlaPlochy* bylo zjištěno, že celkem 21 závodů mělo start přímo v katastrálním území těchto měst.

7.2.3 Nadmořské výšky startů závodů

K datům byla pro získání nadmořských výšek připojena WMS služba DMR 5G. Následně byla použita funkce *Extract Values to Points* z toolboxu *Spatial Analyst*, která extrahuje hodnoty buněk rastru podle bodové třídy prvků a zaznamenává je do nově automaticky vytvořeného pole „RASTERVALU“. Takto zjištěné nadmořské výšky se týkají míst startu dotčených závodů a jsou ve výškovém systému Balt po vyrovnání. DMR 5G má úplnou střední chybu výšky 0,18 m v odkrytém a 0,3 m v zalesněném terénu. Struktura dat je vyjádřena v histogramu vytvořeném v prostředí ArcGIS Pro (Obr. 26).



Obr. 26 – Histogram nadmořských výšek závodů

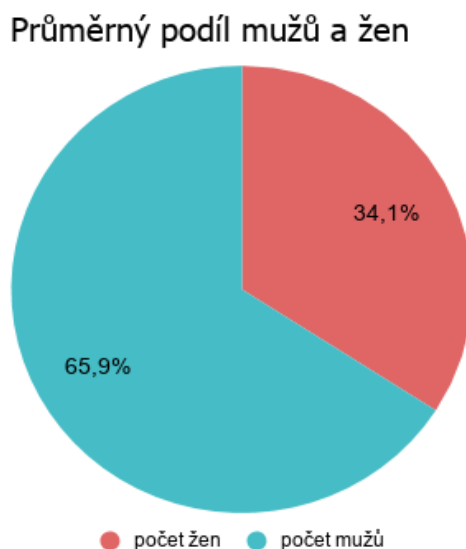
Průměrná nadmořská výška startu závodu je 389,4 metrů, značný vliv na průměrnou nadmořskou výšku měl poměrně velký počet závodů od organizátora Gladiator race, který pořádá v Česku nejvíce závodů a lokalizuje je především do níže situovaných míst, často do oblasti Polabí. Nejnižše položeným závodem byl Gladiator race Brno s nadmořskou výškou 206 metrů, naopak nejvýše byl start závodu Predator race na Eduardu, který měl hodnotu nadmořské výšky 893 metrů.

Dále byla zjišťována série s nejvyšší nadmořskou výškou. V roce 2019 měla nejvýše položené starty série Predator race, na níž závodníci startovali v průměru ve 563 metrech nad mořem.

7.3 Účastníci závodů

7.3.1 Dle pohlaví

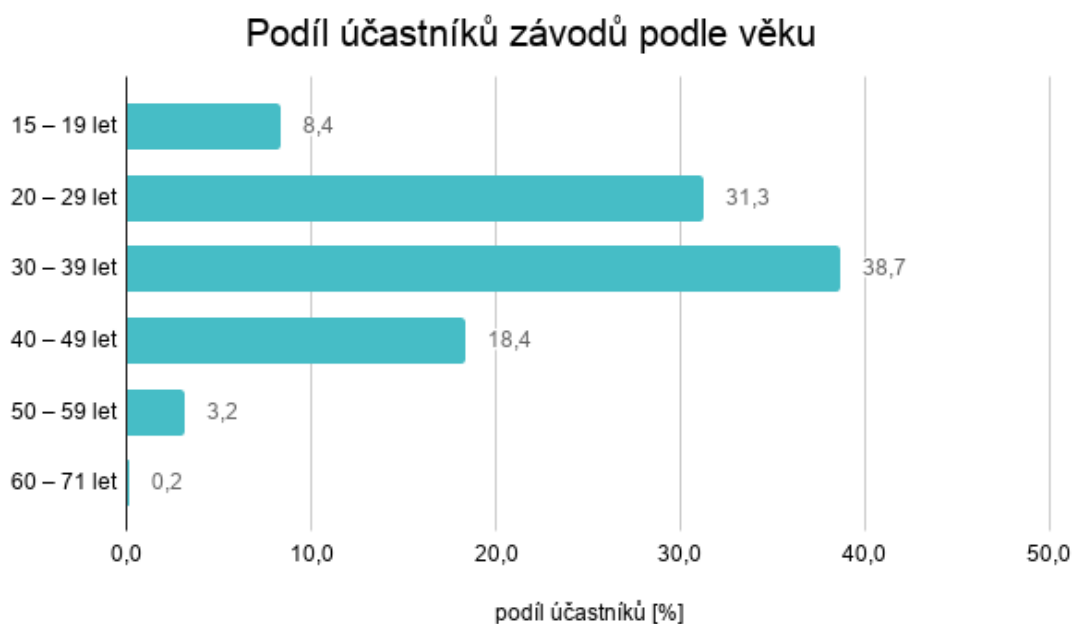
Složení účastníků závodu je na mnoha závodech velmi podobné. Kromě jediné výjimky, závodu Gladiator race Český ráj s 51,1 % startujících žen, převažovali na všech muži, největší rozdíl mezi počty mužů a žen byl na nadprůměrně dlouhých nebo naopak krátkých závodech, v průměru však na českých překážkových bězích startovalo 65,9 % mužů a 34,1 % žen.



Obr. 27 – Diagram podílu účastníků podle pohlaví

7.3.2 Dle věku

Pro zjištění složení účastníků závodu podle věku bylo potřeba vycházet z výsledkových listin závodů, kde jsou kromě času uvedené i roky narození. Jelikož by nebylo časově možné takto zjistit data ze všech závodů, a navíc někteří pořadatelé ročníky narození nezveřejňují, bylo vybráno 9 závodů různých délek a od různých organizátorů, z nichž byla data zpracována. Konkrétně to byly závody: Spartan Sprint Dolní Morava, Urban challenge raha, Beton race, Wilsonka race, Geroy, Heroes race, MAD race, Predator race Bolevák a Be-roun race. Data se vztahují jen k dospělým závodům, dětské závody do tabulek zahrnuté nebyly. Ze všech účastníků bylo 70 % z nich ve věku mezi 20 a 39 lety, naopak účastníků starších 60 let bylo pouze 0,2 %.



Obr. 28 – Graf složení účastníků podle věku

8 ZÁVĚREČNÁ DISKUSE

Jak již bylo řečeno v kapitole 4, časově poměrně velkou část práce jsem strávila hledáním a shromažďováním všech dat. Velmi krátce po dokončení sběru dat však byly téměř všechny závody konané mezi březnem a červnem 2020 kvůli pandemii koronaviru zrušeny nebo přesunuty na jiné datum. Vzhledem k omezeným časovým možnostem jsem, bohužel, již nestihla tyto datумы zaktualizovat, pokud bych měla času více, pak bych tak ještě učinila. Tento problém se týká především evropských závodů zobrazovaných ve webové mapové aplikaci.

Finální grafické úpravy tištěného výstupu práce jsem původně chtěla všechny provést v programu Inkscape, v němž jsem vytvořila i grafické obrázky závodníků, které byly do výsledného výstupu přidány. Tento program jsem chtěla zvolit především kvůli faktu, že jsem v něm pracovala již v minulosti, a tudíž pro mě byla tvorba v něm snazší než v jiných grafických programech. Mapy, které jsem však do programu Inkscape naimportovala, nešly nijak editovat a velmi výrazně zpomalily chod celého programu, proto jsem byla nucena najít vhodnější software na výslednou úpravu. Nakonec jsem vybrala již zmiňovaný program Adobe Illustrator 2020, v němž bylo možné mapy po jednotlivých prvcích editovat, upravit legendu, přidat obrázky apod.

Doufám, že se mi cíl práce podařilo splnit a výstupy práce vhodně představují překážkové běhy i osobám, které tomuto sportu nevěnují a téma pro ně bylo nové. Zároveň bych byla ráda, pokud by především mapa evropských závodů, publikovaná ve webové mapové aplikaci, posloužila jako zdroj informací nejen pro začínající závodníky. Především v Polsku se nedaleko hranic s Českem pořádá poměrně velké množství závodů, o kterých spousta českých závodníků neví a jejich vizualizací na mapě je možné jim tyto akce přiblížit.

9 ZÁVĚR

Cílem práce bylo vytvoření tištěného a elektronického kartografického výstupu, které budou představovat téma překážkových běhů.

Po shromáždění všech potřebných dat o překážkových bězích byla tato data naimportována do programu ArcGIS Pro, kde byl tvořen tištěný výstup práce, finální grafické úpravy byly následně provedeny v programech Inkscape a Adobe Illustrator. Obsah tištěné části tvoří 3 mapy, první z nich je mapa ČR v měřítku 1 : 1 500 000, v níž jsou pomocí lokalizovaných diagramů zobrazeny počty účastníků překážkových běhů a jejich genderový podíl. Druhou mapou je kartogram reflektující počty závodů v evropských zemích v závislosti na výši částky poslané ze státních rozpočtů na sport a rekreaci. Tato mapa je v měřítku 1 : 75 000 000. Třetí mapou v tištěné části práce je nepravý kartogram znázorňující celkový počet závodů na 100 000 obyvatel krajů ČR v měřítku 1 : 7 000 000. Kromě hlavních kompozičních prvků obsahuje výsledná tištěná část práce i doplňkové obrázky závodníků na překážkách a krátké vysvětlení „co jsou překážkové běhy“.

Druhým výstupem práce je webová aplikace blíže představující problematiku překážkových běhů. Webová aplikace byla vytvořena v prostředí ArcGIS Story Maps, pro tvorbu byla zvolena šablona Story Map Journal, která umožňuje prezentovat příběh pomocí posuvného panelu. Data byla nejprve nahrána z programu ArcGIS Pro jako hostovaná vrstva prvků (Feature Layer) do prostředí ArcGIS Online, kde byly vytvořeny mapy, které tvoří výslednou Story Map. Aplikace obsahuje celkem 5 map – mapu českých překážkových závodů sezóny 2019, mapu tréninkových skupin v ČR, mapu evropských závodů, v nichž je možná kvalifikace na Mistrovství Evropy, mapu závodů série Spartan v Evropě a ukázkou tratě závodu Brno Spartan Winter Sprint, který se konal 8.2.2020.

Pro práci byla použita vektorová geodatabáze ArcČR 500 v. 3.3 a databáze Data200, dále data Eurostat a veřejně dostupná data o závodech.

Výsledná tištěná mapa je přílohou této práce, webová aplikace je dostupná na adrese: <https://arcgis/1uTnuy>

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ

- [1] *World OCR* [online]. Lausanne, Vaud, Switzerland: Fédération Internationale de Sports d'Obstacles, 2020 [cit. 2020-03-19]. Dostupné z: <https://worldocr.org/>
- [2] *Spartan* [online]. Vermont, Spojené státy americké: Spartan Race, Inc., 2019 [cit. 2020-02-26]. Dostupné z: <https://www.spartan.com/en>
- [3] MULLINS, Nicole. Obstacle Course Challenges: History, Popularity, Performance Demands, Effective Training, and Course Design. *Journal of Exercise Physiology* [online]. Youngstown: Department of Human Performance & Exercise Science, Youngstown State University, 2012, 15(2) [cit. 2020-05-09]. ISSN 1097-9751. Dostupné z: <https://static.julinse.com/m/854b9004777a194f.pdf>
- [4] KOZMOVÁ, Monika. *Obstacle course racing: the effect of obstacles on the total race time during a Spartan Race*. Praha, 2019.. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Fyziologie. Vedoucí práce Tufano, James Joseph.
- [5] SIMANDL, Radek. *Extrémní překážkové běhy*. Praha, 2019.. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy. Vedoucí práce Hájková, Jana.
- [6] Mapa překážkových závodů 2020. *MUDLIFE* [online]. Brno: MudLife.cz, 2020 [cit. 2020-05-10]. Dostupné z: <https://www.mudlife.cz/mapa-prekazkovych-zavodu>
- [7] OCR závody 2019 - 1.polovina roku. *Google Maps* [online]. Google, 2020 [cit. 2020-03-10]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?ll=50.194499058136905%2C15.227330556466882&z=6&mid=1PliqWRNjy3Q7TwRNTG3zB4suD8ZnTnTJ>
- [8] Tematická mapa. *Terminologický slovník zeměměřictví a katastru nemovitostí* [online]. Zdiby: Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i., 2020 [cit. 2020-04-08]. Dostupné z: https://www.vugtk.cz/slovník/termin.php?jazykova__verze=&tid=4041&l=tematicka-mapa
- [9] VOŽENÍLEK, Vít. *Aplikovaná kartografie I.: tematické mapy*. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2001. ISBN 80-244-0270-X.
- [10] VEVERKA, Bohuslav a Růžena ZIMOVÁ. *Topografická a tematická kartografie*. V Praze: České vysoké učení technické, 2008. ISBN 978-800-1041-574.
- [11] VOŽENÍLEK, Vít a Jaromír KAŇOK. *Metody tematické kartografie: vizualizace prostorových jevů*. 1. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci pro katedru geoinformatiky, 2011. ISBN 978-802-4427-904.
- [12] KAŇOK, Jaromír a Vít VOŽENÍLEK. Chyby v mapách: Grafy a diagramy. *Geobusiness: srozumitelně o geoinformatice v praxi*. 2008, 7(10), 30-34.

- [13] *Zásady tvorby kartografických výstupů* [online]. Přírodovědecká fakulta Univerzita Palackého Olomouc, 2002 [cit. 2020-05-08]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/354355-Zasady-tvorby-mapovych-vystupu-doc-rndr-vit-vozenilek-csc.html>.
- [14] KAŇOK, Jaromír a Vít VOŽENÍLEK. Chyby v mapách: Kartogramy a pseudokartogramy. *Geobusiness: srozumitelně o geoinformatice v praxi*. 2008, 7(89), 36-39.
- [15] KAŇOK, Jaromír a Vít VOŽENÍLEK. Chyby v mapách: Barvy v mapách. *Geobusiness: srozumitelně o geoinformatice v praxi*. 2008, 7(3), 16-19.
- [16] KAŇOK, Jaromír a Vít VOŽENÍLEK. Chyby v mapách: Kompozice mapy. *Geobusiness: srozumitelně o geoinformatice v praxi*. 2007, 6(4), 34-37.
- [17] *ArcČR 500*. 3.3. Praha 1: ARCDATA PRAHA s.r.o., ČSÚ, ZÚ, 2016.
- [18] *Data200*. Praha 8: ČÚZK, 2019.
- [19] *OBSTACLE RACING ASSOCIATION ČR* [online]. Kladno: OCRA CZ, 2016-2020 [cit. 2020-02-26]. Dostupné z: <http://www.ocra-cz.cz/>
- [20] *Qualify races. OCR European Championship* [online]. Lausanne, Švýcarsko: European Obstacle Sports Federation, 2019 [cit. 2020-02-26]. Dostupné z: <https://ocreuropeanchampionships.org/qualify-race/>
- [21] *Eurostat* [online]. Luxembourg City, Luxembourg: European Statistical Office, 2018 [cit. 2020-04-21]. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/eurostat/help/support>
- [22] *ArcGIS Online. Documentation for ArcGIS* [online]. Esri, 2020 [cit. 2020-05-01]. Dostupné z: <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-online/resources>
- [23] *Map Journal Tutorial. Classic Story Maps* [online]. Kalifornie, Spojené státy americké: Environmental Systems Research Institute, Inc., 2020 [cit. 2020-04-08]. Dostupné z: <http://storymaps-classic.arcgis.com/en/app-list/map-journal/tutorial/>

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázky

Obr. 1 – Závodník na překážce „AIX“ závodu Gladiator race	11
Obr. 2 – Logo FISO [1].....	12
Obr. 3 – Příklad mapy tratě závodu [2].....	13
Obr. 4 – Mapa překážkových závodů J. Štěpána.....	15
Obr. 5 – Velikostní stupnice [13]	19
Obr. 6 – Příklad použití kartogramu [10]	19
Obr. 7 – Výsledný značkový klíč.....	24
Obr. 8 – Vzhled výsledného diagramu.....	25
Obr. 9 – Histogram dat a jejich rozložení do tříd pro tvorbu 1. kartogramu	25
Obr. 10 – Histogram dat a jejich rozložení do intervalů pro tvorbu 2. kartogramu	26
Obr. 11 – Schéma výsledné kompozice	27
Obr. 12 – Výsledná legenda	28
Obr. 13 – Rozdělení dat do tříd pro tvorbu kartodiagramů počtu českých závodů v krajích ČR.....	30
Obr. 14 – Zobrazení vyskakovacího okna ve výchozím nastavení.....	31
Obr. 15 – Možné zobrazení vyskakovacího okna po úpravách	32
Obr. 16 – Šablony StoryMaps	33
Obr. 17 – Možnosti umístění postranního panelu ve Story Map Journal	34
Obr. 18 – Vložení Akce příběhu	35
Obr. 19 – Nabízené motivy aplikace	35
Obr. 20 – Vzhled výsledné aplikace 2	36
Obr. 21 – Vzhled výsledné aplikace 1	36
Obr. 22 – Histogram rozdělení závodů dle jejich délek	37
Obr. 23 – Graf průměrných délek závodů dle organizátorů.....	38
Obr. 24 – Graf průměrného počtu překážek na 1 km závodu dle organizátorů	39
Obr. 25 – Graf vzdálenosti míst startů od měst s více než 30 000 obyv.....	41
Obr. 26 – Histogram nadmořských výšek závodů.....	41
Obr. 27 – Diagram podílu účastníků podle pohlaví	42
Obr. 28 – Graf složení účastníků podle věku.....	43

Tabulky

Tab. 1 – Počty závodů v krajích ČR	40
--	----

SEZNAM PŘÍLOH

Tištěné přílohy

1. Výsledný mapový výstup

Elektronické přílohy

2. Výsledný tištěný mapový výstup ve formátu *.pdf – *Mapovy_vystup.pdf*
3. Tabulky se vstupními daty
 - a. Tabulka českých závodů – *CZ_zavody.csv*
 - b. Tabulka tréninkových skupin – *Treninkove_skupiny.csv*
 - c. Tabulka evropských kvalifikačních závodů – *Evr_kval_zavody.csv*
 - d. Tabulka evropských závodů Spartan – *Evr_Spartan_zavody.csv*
4. Mapy z programu ArcGIS Pro
 - e. Kartodiagram českých závodů – *Kartodiagram_CZ_zavody.mpkx*
 - f. Kartogram českých závodů – *Kartogram_CZ_zavody.mpkx*
 - g. Kartogram evropských závodů – *Kartogram_Evr_zavody.mpkx*