

# Seznam příloh

Příloha 1: Vývoj moderního geografického myšlení

Příloha 2: Přehled vývoje paradigmat přírodovědného vzdělávání ve školství v českých zemích

Příloha 3: Ukázka konkrétní úlohy na horizontální integraci matematiky, zeměpisu a českého jazyka

Příloha 4: Abecední seznam a charakteristika vybraných gymnázií

Příloha 5: Mezipředmětové vztahy matematiky a zeměpisu ve ŠVP vybraných škol

Příloha 6: Ukázka příkladů se zeměpisnou tematikou v učebnicích Matematika pro gymnázia

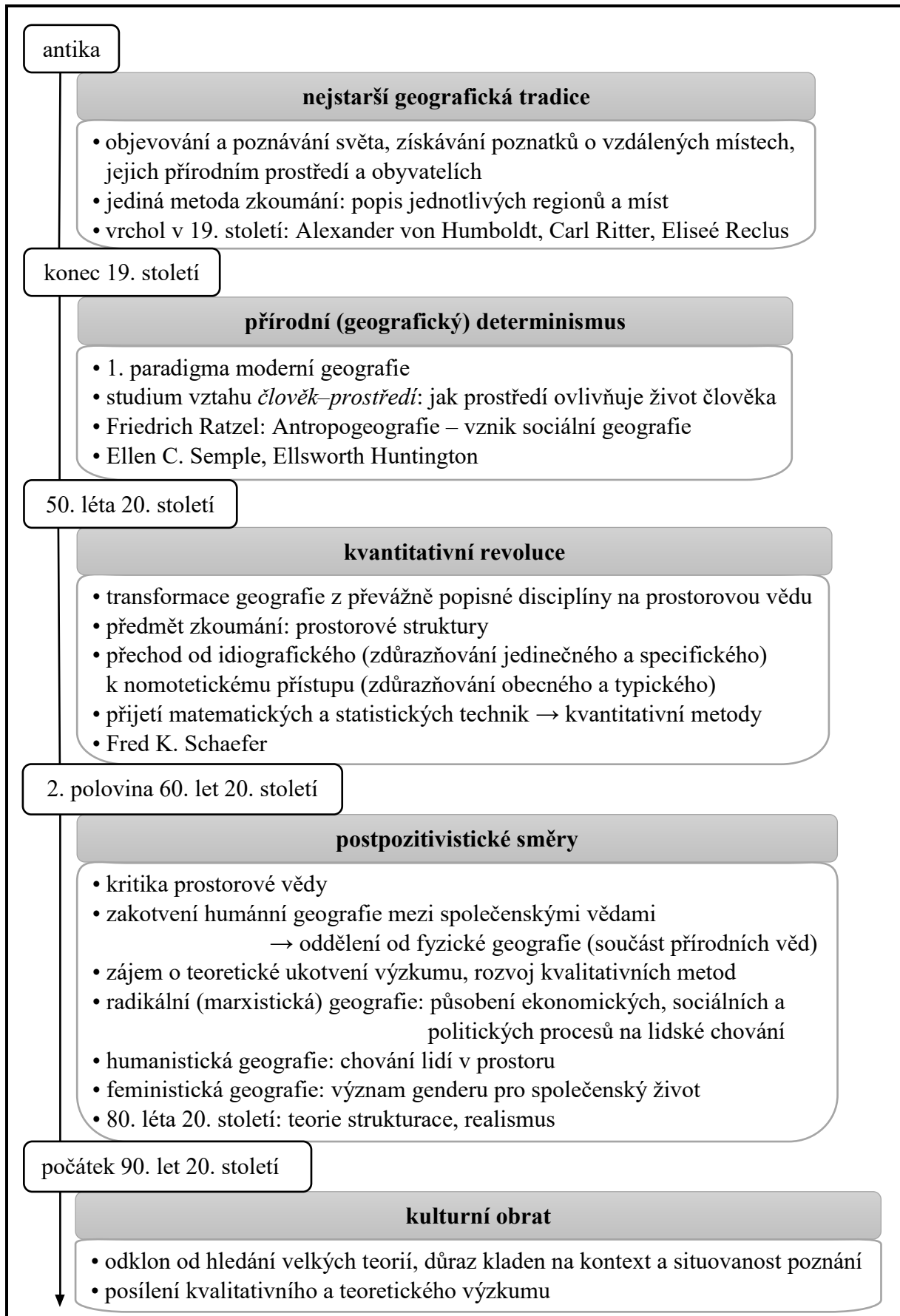
Příloha 7: Ukázka příkladů a rámečku „Víte, že?“ se zeměpisnou tematikou v učebnicích Matematika pro střední školy

Příloha 8: Ukázka příkladu se zeměpisnou tematikou v elektronické učebnici Martina Krynického

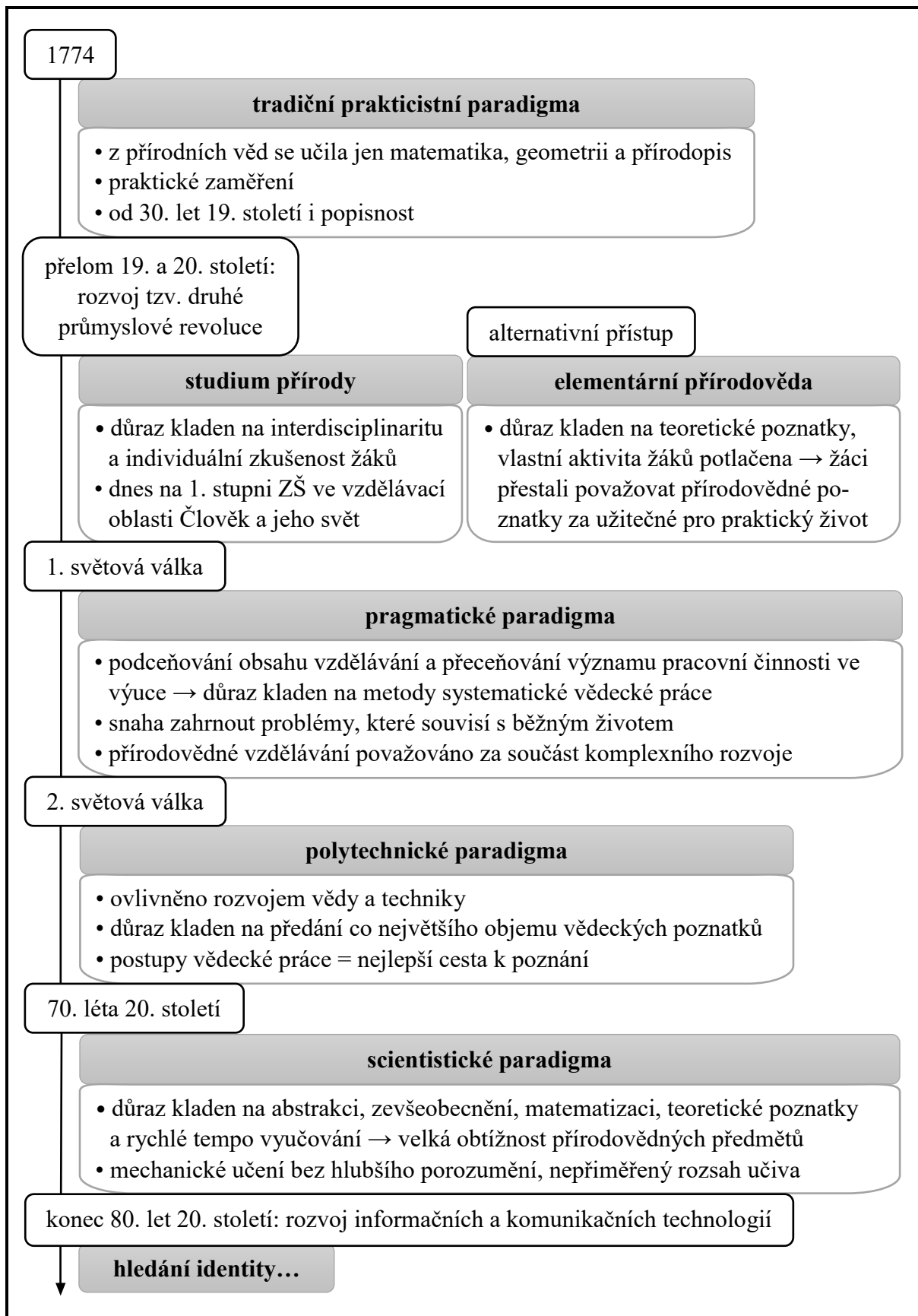
Příloha 9: Ukázka pracovního listu z publikace Geometrie a náš svět

Příloha 10: Ukázka příkladů se zeměpisnou tematikou ze Sbírký aplikačních úloh ze středoškolské matematiky

## Příloha 1: Vývoj moderního geografického myšlení



Zdroj: vlastní tvorba podle Holt-Jensen 1999, Toušek, Kunc, Vystoupil a kol. 2008



Příloha 3: Ukázka konkrétní úlohy na horizontální integraci matematiky, zeměpisu a českého jazyka

### Úvodní text:

Jednou z autonomních *republik/ monarchií* Ruska je Tatarstán, (asi 3,7 milionu obyvatel). Necelou polovinu obyvatel tvoří Tataři a přes 40 % je Rusů. Tři čtvrtiny všech Tatarů žijí mimo území Tatarstánu v ostatních oblastech Ruska. Tento národ tvoří na území federace po *minoritních/ majoritních* Rusech největší národnostní menšinu. Do oblasti se dostali Tataři, jeden z kmenů Turkického obyvatelstva jižní *Afriky/ Sybiře*, mezi 10.–13. stoletím jako *pastevci/ zemědělci*. Dnes je Tatarstán po moskvě asi nejvíce vyzpělá oblast federace s rozsáhlou průmyslovou výrobou, těžbou a spracováním ropy, výrobou automobilů, dieselových motorů, turbín aj. Tato autonomní *republika/ monarchie* vyniká i vysokou úrovní vzdělanosti a relativně úspěšně fungujícím stupněm uplatňované autonomie.

Zdroj: upraveno podle Anděl, Bičík, Havlíček a kol. 2010; s. 76

### Úkoly:

1. Z podtržených slov v úvodním textu vyber správnou variantu.
2. V úvodním textu vyhledej pravopisné chyby a oprav je. Zdůvodni své rozhodnutí.
3. Co znamená zkratka aj.?
4. Vymysli nadpis úvodního textu.
5. Napiš tři čtvrtiny pomocí zlomku. Kolik je to procent?
6. 40 % napiš jako zlomek v základním tvaru.
7. Kolik Rusů (v absolutních číslech) žije na území Tatarstánu?
8. Kolik Tatarů (v absolutních číslech) žije mimo území Tatarstánu?
9. Jaká je hustota zalidnění Tatarstánu, jestliže jeho rozloha je 68 000 km<sup>2</sup>? Jedná se o málo nebo hodně zalidněné území?
10. Jaké faktory nejvíce ovlivňují hustotu zalidnění této oblasti?
11. Porovnej hustotu zalidnění Tatarstánu s hustotou zalidnění České republiky.

Zdroj: vlastní tvorba, inspirováno Rakoušová 2008

Příloha 4: Abecední seznam a charakteristika vybraných gymnázií

číslo školy	název školy	typ	počet pedagogů	počet studentů	hodinová dotace matematiky	hodinová dotace zeměpisu	fakultní škola?
1	České reálné gymnázium, s. r. o.	s.	26	280	4-4-3-3	2-2-0-0	-
2	Česko-anglické gymnázium, s. r. o.	s.	41	298	4-4-4-2 <sup>(1)</sup> 4-3-4-2 <sup>(2)</sup>	2-2-2-0	-
3	Gymnázium J. Š. Baara, Domažlice, Pivovarská 323	st.	47	520	4-4-3-6 <sup>(3)</sup>	2-2-0-0	I
4	Gymnázium Jaroslava Heyrovského, Praha 5, Mezi Školami 2475	st.	60	618	3-4-4-3	2-2-0-0	-
5	Gymnázium Opatov, Praha 4, Konstantinova 1500	st.	46	580	5-4-4-3 <sup>(4)</sup>	2-3-2-0	II
6	Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábor, Náměstí Františka Křížníka 860	st.	53	590	4-4-3-3 <sup>(5)</sup>	2-2-2-0	-
7	Gymnázium, Český Krumlov, Chvalšinská 112	st.	38	430	4-4-4-3	2-2-2-0	-
8	Gymnázium, Plzeň, Mikulášské náměstí 23	st.	56	680	4-4-4-2 <sup>(6)</sup>	2-2-2-1	III
9	Gymnázium, Praha 4, Budějovická 680	st.	67	643	4-4-4-4	2-2-2-2 <sup>(*)</sup> 2-2-2-0 <sup>(°)</sup>	IV
10	Gymnázium, Praha 7, Nad Štolou 1	st.	75	860	4-4-4-3 <sup>(7)</sup>	2-2-2-0	IV
11	Gymnázium, Praha 9, Českolipská 27	st.	53	577	4-3-3-4	2-2-1-0	V
12	Gymnázium, Strakonice, Máchova 183	st.	46	583	4-4-4-4 <sup>(8)</sup>	2-2-2-0	I
13	Gymnázium, Třeboň, Na Sadech 308	st.	29	334	5-5-4-3	2-1-2-0	I
14	Gymnázium, Týn nad Vltavou, Havlíčkova 13	st.	17	200	4-4-4-4	2-2-0-0	-
15	Táborské soukromé gymnázium a základní škola, s.	s.	18	187	4-4-4-4	2-2-2-1	-

#### Poznámky k příloze 4:

- typ: s. = soukromá škola

st. = státní škola

- hodinová dotace matematiky:

(<sup>1</sup>) = čtyřleté studium, 3. a 4. ročník – žáci si vybírají obtížnost předmětu

(<sup>2</sup>) = vyšší stupeň osmiletého studia, 7. a 8. ročník – žáci si vybírají obtížnost předmětu

(<sup>3</sup>) = 1. a 2. ročník – jedna hodina týdně dělená

(<sup>4</sup>) = 2. ročník – jedna hodina týdně dělená

(<sup>5</sup>) = po celé čtyři roky jedna hodina týdně dělená

(<sup>6</sup>) = 1. a 2. ročník – dvě hodiny týdně dělené, 3. a 4. ročník – rozdělení žáků do skupin podle úrovně, třída se zaměřením Matematika a přírodní vědy má ve 4. ročníku 3 vyučovací hodiny matematiky týdně

- hodinová dotace zeměpisu:

(\*) = humanitní blok

(°) = přírodovědný blok

- fakultní škola:

I = Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze

II = Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze

+ Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

III = Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova v Praze

IV = Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze

+ Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova v Praze

V = Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze

+ Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova v Praze

- údaje se týkají čtyřletých (a vyššího stupně víceletých) gymnázií

- data jsou platná k začátku školního roku 2016/ 2017

Zdroj: vlastní tvorba

Příloha 5: Mezipředmětové vztahy matematiky a zeměpisu ve ŠVP vybraných škol

číslo školy	matematika – mezipředmětový vztah se zeměpisem	zeměpis – mezipředmětový vztah s matematikou
1	<p><b>1. ročník:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrie v rovině – měřítko mapy</li> <li>• Shodná zobrazení, stejnolehlost, konstrukční úlohy – souřadnice</li> </ul>	žádná konkrétní vazba neuvedena
2	mezipředmětové vztahy matematiky a zeměpisu zmíněny jen obecně v popisu předmětů (konkrétně v učebních osnovách předmětů ne)	
3	mezipředmětové vztahy matematiky a zeměpisu zmíněny jen obecně v popisu předmětů (konkrétně v učebních osnovách předmětů ne)	
4	<p><b>1. ročník:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Základní poznatky – velká a malá čísla jako délky pohoří, rozlohy moří, pouští, ...; výroky</li> <li>• Lineární rovnice a nerovnice s více neznámými a jejich soustavy – reálné závislosti modelované pomocí lineárních rovnic a nerovnic s více neznámými</li> </ul> <p><b>2. ročník:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funkce – grafické znázornění různých závislostí</li> <li>• Goniometrické funkce v pravoúhlém trojúhelníku – souřadnice</li> <li>• Geometrické útvary v rovině – úhel azimutu, zeměpisná délka a šířka</li> <li>• Zobrazení v rovině – kartografická projekce</li> </ul> <p><b>3. ročník:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metrické vlastnosti – geologie: odchylka geologické vrstvy od vodorovné roviny</li> <li>• Tělesa – zeměpisná pásma, vesmírná tělesa, Země – příklad koule</li> </ul>	<p><b>1. ročník:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geografické informace a terénní vyučování – úhly, převody jednotek</li> </ul>
5	žádná konkrétní vazba neuvedena	žádná konkrétní vazba neuvedena
6	<p><b>1. ročník:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Základní poznatky z matematiky – kartografie</li> </ul> <p><b>4. ročník:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statistika – Dálkový průzkum Země</li> </ul>	<p><b>1. ročník:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kartografie – základní poznatky z matematiky</li> </ul>
7	žádná konkrétní vazba neuvedena	žádná konkrétní vazba neuvedena
8	žádná konkrétní vazba neuvedena	<p><b>1. ročník:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeta Země – jednotky vzdáleností</li> <li>• Kartografie – grafy, tabulky</li> <li>• Regionální geografie – statistické údaje, grafy</li> </ul> <p><b>2. – 4. ročník:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regionální zeměpis – grafy, diagramy, statistické údaje</li> </ul>

9	<p><b>1. ročník:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rovnice a nerovnice</li> </ul> <p><b>2. ročník:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planimetrie • Funkce • Goniometrie</li> </ul> <p><b>3. ročník:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stereometrie</li> </ul>	<p><b>1. ročník:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kartografie</li> </ul>
10	<p><b>2. ročník:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podobná zobrazení</li> </ul> <p><b>3. ročník:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytická geometrie: souřadnice – aplikace v astronomii</li> </ul> <p><b>4. ročník:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statistika</li> </ul>	<p><b>1. ročník:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Země jako vesmírné těleso • Znázornění Země na mapách</li> </ul>
11	<p><b>4. ročník:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statistika – analýza reálných statistických souborů</li> </ul>	žádná konkrétní vazba neuvedena
12	<p><b>1. ročník:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opakování učiva ZŠ – měřítko map</li> </ul> <p><b>2. ročník:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funkce – souřadnice</li> </ul> <p><b>3. ročník:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posloupnosti a řady – změna demografických údajů</li> </ul>	<p><b>1. ročník:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Základy geografické kartografie – geometrie v rovině a v prostoru, číslo a proměnná, měřítko map a plánů – lineární závislosti</li> </ul> <p><b>3. ročník:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Základy kartografie a topografie – geometrie v rovině a v prostoru, zobrazení, funkce</li> <li>• Terénní geografická a geologická výuka – úhel, jednotky</li> </ul>
13	žádná konkrétní vazba neuvedena	žádná konkrétní vazba neuvedena
14	žádná konkrétní vazba neuvedena	žádná konkrétní vazba neuvedena
15	žádná konkrétní vazba neuvedena	žádná konkrétní vazba neuvedena

Zdroj: vlastní tvorba podle ŠVP jednotlivých škol



Příloha 6: Ukázka příkladů se zeměpisnou tematikou v učebnicích Matematika pro gymnázia

Příklad 1

Na obr. 1.2 je část termogramu, zachycující průběh teploty (ve °C) v časovém úseku 3 dnů.



Obr. 1.2

**1** Zjistěte z obrázku, jaká byla teplota ve středu ráno v 5 hodin, ve 12 hodin, v 18 hodin; určete, kdy byla teplota během středy nejnižší, nejvyšší.

Zdroj: Odvárko 2013a, s. 12

Příklad 2

Trojúhelníkové pole je na plánu v měřítku 1 : 5 000 zakresleno jako trojúhelník o stranách délek 32,5 mm, 23,5 mm a 36 mm. Určete jeho skutečné rozměry.

Zdroj: Pomykalová 2014, s. 39

Příklad 3

Z údajů, které se uveřejňují ve statistických ročenkách, zjišťujeme, že relativní četnost chlapců mezi živě narozenými dětmi v ČR v průběhu let jen nepatrně kolísá a že činí přibližně 0,516. Tuto hodnotu lze tedy přijmout za pravděpodobnost, že živě narozené dítě v ČR bude chlapec (a hodnotu 0,484 za pravděpodobnost, že to bude děvče).

Zdroj: Calda, Dupač 2012; s. 88

Příloha 7: Ukázka příkladů a rámečku „Víte, že?“ se zeměpisnou tematikou v učebnicích Matematika pro střední školy

Příklad 1

Negujte následující výroky a rozhodněte o pravdivostní hodnotě původního i negovaného výroku.

*a*: Česká republika vstoupila do NATO 12. března 2000.

*b*: Ze 44 prezidentů USA byli 4 zavražděni.

*a*: Česká republika vstoupila do NATO 12. března 2000.

$\neg a$ : Česká republika nevstoupila do NATO 12. března 2000.

$$p(a) = 0$$

$$p(\neg a) = 1$$

(Pozn.: Česká republika vstoupila do NATO 12. března 1999.)

*b*: Ze 44 prezidentů USA byli 4 zavražděni.

$\neg b$ : Ze 44 prezidentů USA nebyli 4 zavražděni.

$$p(b) = 1$$

$$p(\neg b) = 0$$

(Pozn.: Zavraždění prezidenti USA byli: Abraham Lincoln, James A. Garfield, William McKinley a John F. Kennedy.)

Zdroj: Krupka, Polický, Škaroupková 2012; s. 144

Příklad 2

Dlouhodobá průměrná teplota vzduchu na Lysé hoře v březnu je  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Maximální teplota, která zde byla v březnu 2015 naměřena, byla  $8,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  a minimální teplota byla  $-8,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Jaká je absolutní odchylka těchto teplot?

Zdroj informací: Meteorologická stanice Lysá hora

Absolutní odchylka maximální naměřené teploty od průměru:

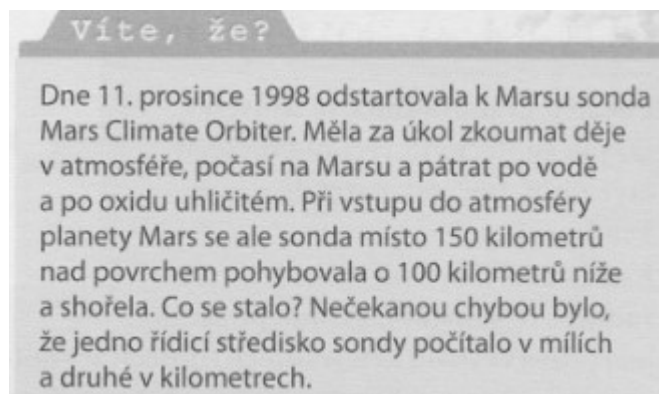
$$d_{max} = |8,1 - (-3)| = 11,1\text{ }^{\circ}\text{C}$$

Absolutní odchylka minimální naměřené teploty od průměru:

$$d_{min} = |-8,3 - (-3)| = 5,3\text{ }^{\circ}\text{C}$$

Zdroj: Horenský, Janů, Květoňová, Lukšová, Vémolová 2015; s. 79

Ukázka rámečku „Víte, že?“ se zeměpisnou tematikou



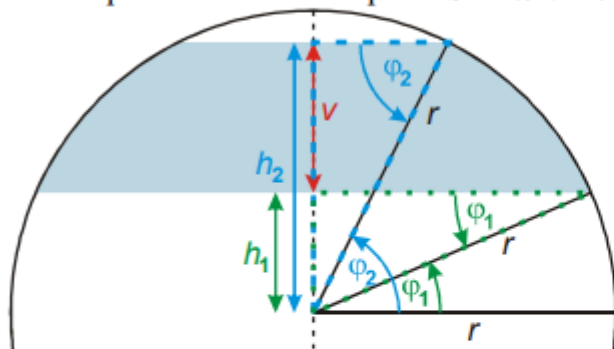
Zdroj: Vondra 2016a, s. 7

Příloha 8: Ukázka příkladu se zeměpisnou tematikou v elektronické učebnici Martina Krynického

Příklad 1

Země má poloměr přibližně 6378 km. Urči plochu zemského povrchu ležícího v mírném pásmu (mezi obratníkem  $\varphi_1 = 23^\circ 27'$  a polárním kruhem  $\varphi_2 = 66^\circ 33'$ ). Kolik procent zemského povrchu mírný pás tvoří?

Vzorec pro obsah kulového pásu:  $S = 2\pi r v \Rightarrow$  musíme určit výšku pásu.



Z obrázku je vidět, že platí:  $v = h_2 - h_1$

Obě výšky spočítáme z vyznačených pravoúhlých trojúhelníků

$$\sin \varphi_1 = \frac{h_1}{r} \Rightarrow h_1 = r \sin \varphi_1 \quad (h_1 = 2538 \text{ km})$$

$$\sin \varphi_2 = \frac{h_2}{r} \Rightarrow h_2 = r \sin \varphi_2 \quad (h_2 = 5851 \text{ km})$$

$$v = h_2 - h_1 = r \sin \varphi_2 - r \sin \varphi_1 = r (\sin \varphi_2 - \sin \varphi_1)$$

$$S = 2\pi r v = 2\pi r r (\sin \varphi_2 - \sin \varphi_1) = 2\pi r^2 (\sin \varphi_2 - \sin \varphi_1) =$$

$$= 2\pi \cdot 6378^2 (\sin 63^\circ 33' - \sin 23^\circ 27') \text{ km}^2 = 133000000 \text{ km}^2$$

$$\text{Celková plocha mírného pásu } 2 \cdot 133000000 \text{ km}^2 = 266000000 \text{ km}^2$$

$$\text{Celková plocha Země: } S = 4\pi r^2 = 4\pi \cdot 6378^2 \text{ km}^2 = 511000000 \text{ km}^2$$

Přímá úměrnost:

100%	...	511000000
x%	...	266000000

$$\frac{x}{266000000} = \frac{100}{511000000}$$

$$x = 266000000 \frac{100}{511000000} = 52$$

Zdroj: Krynický 2017 [online]. Dostupné z:

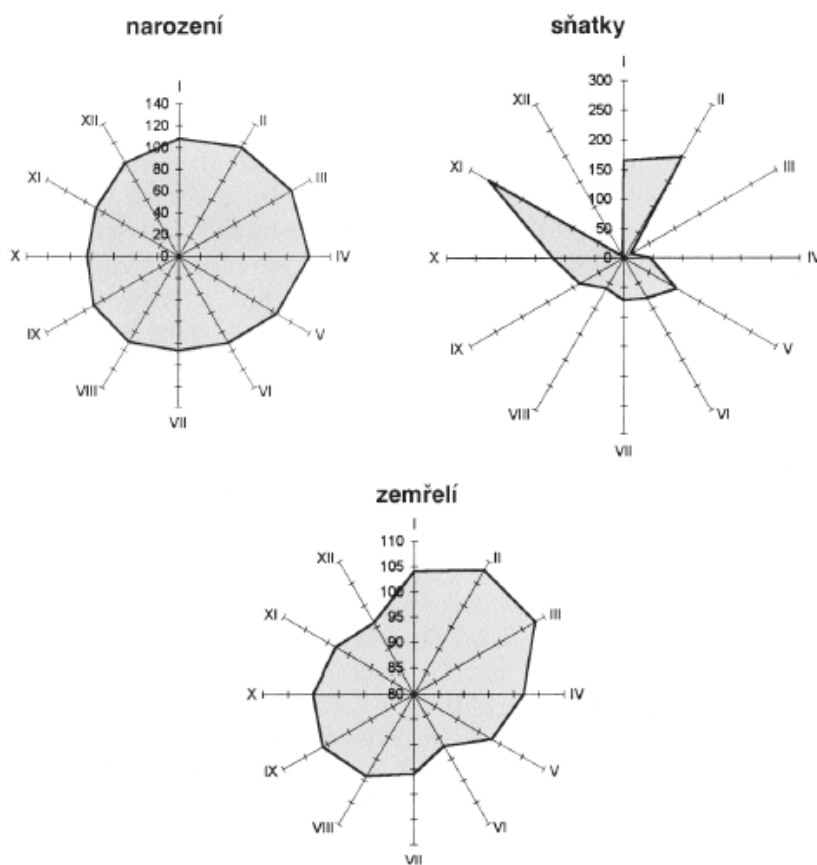
<<http://www.realisticky.cz/ucebnice/01%20Matematika%20S%C5%A0/05%20Stereometrie/04%20T%C4%9Blesa/06%20Objemy%20a%20povrchy%20rota%C4%8Dn%C3%ADch%20t%C4%9Bles%20I.pdf>> [cit. 14. 7. 2017].

## PL – Polární grafy

Situace, které se opakují v pravidelných intervalech, je možné znázornit tzv. polárním grafem. Jde např. o průměrné srážky naměřené v jednotlivých měsících za  $n$  roků, roční (průměrný) chod teplot ap. (Řadu takových údajů najdete v zeměpisném atlase pro střední školy.)

Na našem obrázku jsou na polopřímky vycházející z počátku vyneseny počty narozených, sňatků a úmrtí v jednotlivých měsících roků. Každý z těchto údajů je aritmetickým průměrem počtů 50 zjištěných událostí z let 1750–1799. Připomínám, že v této době většina obyvatel žila na venkově a žila v podstatě „bez rezerv“ v hospodářství. Zimní úmrtí byla zpravidla způsobena nedostatkem stravy. Naproti tomu sňatky (díky katolickému venkovu) byly ovlivněny církevním kalendářem (v adventu a půstu před velikonoce svatba nepřipadala v úvahu) a letní usilovnou prací na polích.

Sezonnost demografických jevů v Čechách v letech 1750–1799



**Úloha (1)** Sestrojte na základě takového grafu graf sloupkový (stejně jako v atlase). Nezapomínejte, že lomená čára ohraničující „vnitřek grafu“ nic nevyovídá. Slouží pouze k tomu, abychom snadněji našli vyznačené hodnoty pro jednotlivé měsíce.

**Úloha (2)** Vyhledejte v atlase sloupkový graf průměrných dešťových srážek během roku a sestrojte jemu odpovídající graf polární.



## Příloha 10: Ukázka příkladů se zeměpisnou tematikou ze Sbírký aplikačních úloh ze středoškolské matematiky

### Příklad 1

Filip letí na návštěvu k příbuzným do města Tucson v Arizoně. Na internetu si našel předpověď počasí pro následující dny. Pomozte mu určit ve °C s přesností na celé stupně, jaká bude v uvedených dnech v Tucsonu nejvyšší a nejnižší denní teplota. Vypočítejte ve stupních Celsia největší teplotní rozdíl mezi denní a noční teplotou ve stejném kalendářním dni.

#### Tucson, AZ 85706



Zdroj: Robová a kol. 2014, s. 20–21

### Příklad 2

#### Optimalizace výroby

Firma dovážející a zpracovávající tresčí maso ze Severního moře má tři provozovny, ve kterých vyrábí plněné rybí taštičky, rybí pomazánku a rybí salát. Provozovny používají stejné receptury, ale mají odlišné kapacity jednotlivých výrobních zařízení; z deseti kilogramů ryb vyrobí jednotlivé pobočky po přidání dalších potřebných ingrediencí následující množství pochutin (v kilogramech):

	Pobočka 1	Pobočka 2	Pobočka 3
Plněné taštičky	2	4	5
Rybí pomazánka	5	4	4
Rybí salát	6	6	5

Předpokládejme, že ostatní suroviny jsou snadno dostupné.

Průzkum trhu ukázal, že v daném časovém období je poptávka po 32 tunách plněných rybích taštiček, 39 tunách rybí pomazánky a 52 tunách rybiho salátu.

Jaká množství masa má firma dodat do jednotlivých provozoven, aby byla uspokojena poptávka, ale nic nebylo vyrobeno zbytečně navíc?

#### Řešení

Označme symboly  $x$ ,  $y$ ,  $z$  množství ryb (v desítkách tun) dodané po řadě do první, druhé a třetí pobočky. Uvažujme nyní plněné rybí taštičky. Aby všechny pobočky dohromady vyrobily právě 32 tun tohoto produktu, musí platit

$$2x + 4y + 5z = 32.$$

Podobně můžeme sestavit rovnice pro množství rybí pomazánky a salátu; celkem tak získáme soustavu rovnic:

$$2x + 4y + 5z = 32$$

$$5x + 4y + 4z = 39$$

$$6x + 6y + 5z = 52$$

Řešením uvedené soustavy je  $x = 3$ ,  $y = 4$  a  $z = 2$ . Tyto hodnoty udávají desítky tun.

Do první provozovny je tedy třeba dodat 30 tun masa, do druhé 40 tun a do třetí 20 tun masa.

Zdroj: Robová a kol. 2014, s. 33–34