

PRÁCE S ATLASEM

Celkem 40 bodů

Potřebné vybavení: školní atlas světa od nakladatelství Kartografie Praha (vydání 2020 a novější),
psací potřeby, pravítko, papír na poznámky, pastelky/fixy základních barev

1

10 bodů

Cestovatel Honza plánuje dovolenou do jihovýchodní Asie. Pomozte mu v rámci osmi zvažovaných států vybrat ten nejvhodnější, který by splňoval největší počet jeho požadavků/kritérií. Následně zodpovězte b) až e).

Kritéria:

I. většina území státu spadá do oblasti s vysokou biodiverzitou (více než 4 000 rostlinných druhů na km²)

II. jedním z hlavních náboženství zde není islám (tj. není na více než 40 % území)

III. podle hodnocení Freedom House se jedná alespoň o částečně svobodnou společnost

IV. jedním z úředních jazyků je zde angličtina

V. na území daného státu se nachází letecký uzel světového významu

Pomocná tabulka **není předmětem hodnocení**; doporučujeme vyplnit si ji pouze s pomocí slov ANO/NE: *Poznámka pro hodnotitele: pomocná tabulka není předmětem hodnocení*

	kritérium I.	kritérium II.	kritérium III.	kritérium IV.	kritérium V.
Myanmar	ANO	ANO	NE	NE	NE
Thajsko	ANO	ANO	NE	NE	ANO
Laos	ANO	ANO	NE	NE	NE
Kambodža	ANO	ANO	NE	NE	NE
Vietnam	ANO	ANO	NE	NE	NE
Malajsie	ANO	NE	ANO	NE	ANO
Indonésie	ANO	NE	ANO	NE	ANO
Filipíny	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO

a) Který ze států v tabulce (napovíme, že je právě jeden) splňuje všechna požadovaná kritéria?
Napište název státu.

Filipíny

Hodnocení: Za správnou odpověď 3 body.

Řešení: viz text

b) Které kritérium splňuje nejmenší počet států v nabídce? Napište číslo kritéria.

IV (jedním z úředních jazyků je zde angličtina)

Hodnocení: Za správnou odpověď 2 body.

Řešení: viz text

c) U kterého z kritérií je odpověď u Thajska jiná než u Vietnamu? Napište číslo kritéria.

V (na území daného státu se nachází letecký uzel světového významu)

Hodnocení: Za správnou odpověď 2 body.

Řešení: viz text

d) Kolik kritérií splňuje Myanmar?

2

Hodnocení: Za správnou odpověď 2 body.

Řešení: viz text

e) Které dva z analyzovaných států byly v minulosti britskými koloniemi, ale ani přesto zde v dnešní době není angličtina úředním jazykem?

Malajsie, Myanmar

Hodnocení: Za správnou odpověď 1 bod. V případě uvedení jen jednoho státu udělit 0,5 bodu.

V případě uvedení více než dvou států udělit 0 bodů.

Řešení: viz text

2

6 bodů

Přiložený text obsahuje celkem 6 faktických nepřesností. Vaším úkolem je tyto nepřesnosti najít a opravit. Nalezené chyby v textu podtrhněte a očísľujte (1–6), k daným číslům pod textem následně napište opravy.

Pohoří Andy (Kordillery) se táhne téměř po celém západním pobřeží Jižní Ameriky. Nejvyšším vrcholem je Chimborazo s nadmořskou výškou 6 962 metrů. V Andách pramení nejdelší řeka světa Amazonka, která se rovněž pyšní největší plochou povodí ze všech světových veletoků. Na nejjižnějším okraji kontinentu nalezneme poloostrov Ohňová země, kterým prochází poledník 60° z. d. a méně než 1 000 km jej dělí od nejzazší hranice zamrzání moří u Antarktidy. V přilehlé části Antarktidy nazývané Grahamova země se nachází i česká výzkumná polární stanice Johann Mendel. Břehy Antarktidy omývají vody Jižního oceánu, který je nejmenším ze všech pěti světových oceánů. Relativně málo známým faktem je, že jižní pól leží ve vysoké nadmořské výšce 2 835 metrů. Jako první ho dobyl Roald Amundsen roku 1912.

oprava 1: **Aconcagua, nikoliv Chimborazo**

oprava 2: **ostrov (příp. souostroví), nikoliv poloostrov**

oprava 3: **70° z. d. (uznávat vše v rozmezí 65° až 71°), nikoliv 60° z. d.**

oprava 4: **Gregor Mendel, nikoliv Johann Mendel**

oprava 5: **druhým nejmenším (příp. čtvrtým největším), nikoliv nejmenším**

oprava 6: **1911, nikoliv 1912**

Hodnocení: Za každou správnou opravu udělit 1 bod. Podtrhávání a číslování chyb v textu není předmětem bodování.

Řešení: viz text

3

4 body

Ke každému státu uveďte dva biomy (šířková vegetační pásma), které jsou na jeho území nejvíce zastoupeny. Používejte ve školním atlase mapy co nejdetailnějšího měřítka.

stát	biomy
Somálsko	pouště a polopouště, savany a suché stepi
Chorvatsko	vegetace středomořského typu, lesy listnaté (opadavé) a smíšené mírného pásu
Kazachstán	pouště a polopouště, lesostepi a stepi
Kanada	tajga, tundry a lesotundry
Maďarsko	lesostepi, lesy listnaté (opadavé) a smíšené mírného pásu
Jemen	pouště a polopouště, vysokohorská vegetace
Kamerun	tropické deštné lesy, savany a suché stepi
Ekvádor	tropické deštné lesy, vysokohorská vegetace

Hodnocení: Za každou kompletně správnou odpověď udělit 0,5 bodu. V případě uvedení jen jednoho biomu udělit 0 bodu.

Řešení: viz tabulka

4

6 bodů

Poznejte města v Africe podle jejich detailního popisu a napište jejich názvy.

A) Město se nachází na území bývalé německé kolonie ve státě, který získal nezávislost roku 1960. Leží méně než 200 km od vodní nádrže Volta, ovšem nikoliv u moře, ale ve vnitrozemí. Jeho počet obyvatel lehce přesahuje 100 tisíc, což toto město dělá druhým nejlidnatějším v příslušném státě.

hledané město A: **Sokodé**

B) Nedalekood tohoto města západním směrem najdeme pánev Makgadikgadi. V jeho těsné blízkosti se těží polymetalické rudy, v širším okolí pak zejména diamanty. Město díky tomu leží na okraji oblasti intenzivní těžby surovin a je křižovatkou významných silničních tahů.

hledané město B: **Francistown**

C) Město leží v blízkosti Indického oceánu, ovšem nikoliv přímo u jeho břehů. Přestože je svou rozlohou velmi malé, počet obyvatel přesahuje 100 tisíc. V jeho zázemí mají soutok 2 největší řeky v příslušném státě, který byl k roku 2015 nejchudším státem Afriky.

hledané město C: **Jamaame**

D) Toto město bychom hledali ve státě s převahou importu (dovozu) nad exportem (vývozem), v němž má většina obyvatel přístup k hygienickým toaletám a střední délka života žen i mužů je nad 70 let. Sice není hlavním městem, ale je významným ropným přístavem. I přes vlastní těžbu je daný stát závislý na dovozu ropy ze zahraničí. V okolí města nalezneme intenzivně využívanou ornou půdu spojenou například s pěstováním olivovníku.

hledané město D: **Qābis (Gábes)**

Hodnocení: Za každou správnou odpověď udělit 1,5 bodu.

Řešení: viz text

5

5 bodů

Propojte pojmy z nabídky do logických trojic „řeka – město (kterým řeka protéká) – záliv (do kterého řeka ústí)“ a vyplňte je do řádku tabulky s lokalitou, kterou příslušná řeka rovněž alespoň částí svého toku protéká.

Nabídka řek: Guadalquivir, Júcar, Pineios, Visla, Daugava (Západní Dvina)

Nabídka měst: Cuenca, Daugavpils, Larisa, Sevilla, Toruń

Nabídka zálivů: Cádizský záliv, Gdaňská zátoka, Řížský záliv, Soluňský záliv, Valencijský záliv

lokalita	řeka	město	záliv
Andalusie	Guadalquivir	Sevilla	Cádizský záliv
Kastilie	Júcar	Cuenca	Valencijský záliv
Kujavsko	Visla	Toruń	Gdaňská zátoka
Lotyšsko	Daugava (Západní Dvina)	Daugavpils	Řížský záliv
Thesálie	Pineios	Larisa	Soluňský záliv

Hodnocení: Za každý kompletně správně vyplněný řádek tabulky udělit 1 bod.

Řešení: viz tabulka

6

4 body

Najděte, jak jsou uvedené objekty a jevy v atlase znázorněny, a kartografický znak zde překreslete.

artéská studna	len	sídlo s více než 10 miliony obyvatel	výprava Alexandra G. Lainga
			

Hodnocení: Za každý správně zakreslený znak udělit 1 bod. Hodnotí se přibližný tvar znaku (tj. zakreslený znak je podobný vzorovému řešení), nikoliv jeho velikost, barva a přesnost zákresu.

Řešení: viz tabulka

7

5 bodů

Porovnejte údaje týkající se pocitu spokojenosti obyvatel a určování jeho míry pomocí znamének $<$, $>$, $=$, případně použijte otazník (?), pokud nebude na základě informací z atlasu možné údaje jednoznačně porovnat. Znaménka doplňujte do rámečků.

- a) Míra pocitu spokojenosti v Bulharsku. Míra pocitu spokojenosti v Turkmenistánu.
- b) Míra pocitu spokojenosti na Kubě. Míra pocitu spokojenosti v Guyaně.
- c) Míra pocitu spokojenosti v Laosu při hodnocení z let 2008–2010. Míra pocitu spokojenosti v Laosu při hodnocení z let 2015–2017.
- d) Míra pocitu spokojenosti v Angole při hodnocení z let 2008–2010. Míra pocitu spokojenosti v Alžírsku při hodnocení z let 2015–2017.
- e) Zhoršení pocitu spokojenosti v Turkmenistánu. Zhoršení pocitu spokojenosti v Afghánistánu.
- f) Zlepšení pocitu spokojenosti v Burkině Faso. Zlepšení pocitu spokojenosti v Beninu.
- g) Podíl obyvatel západní Evropy se spokojeností nižší než jedna. Podíl obyvatel západní Evropy se spokojeností vyšší než devět.
- h) Podíl obyvatel východní Asie s mírou spokojenosti 5 a více. Podíl obyvatel Jižní Ameriky s mírou spokojenosti 5 a více.
- i) Váha faktoru „finanční příjem“ při určování míry spokojenosti. Váha faktoru „společenské vztahy“ při určování míry spokojenosti.
- j) Spokojenost občanů Rwandy ve faktoru vyjadřujícím důvěru v instituce. Spokojenost českých občanů ve faktoru vyjadřujícím nepřítomnost korupce.

Hodnocení: Za každou správnou odpověď 0,5 bodu.

Řešení: viz rámečky

TEST ZNALOSTÍ

Celkem 30 bodů

Potřebné vybavení: psací potřeby

1

2,5 bodu

Zakroužkujte správnou odpověď.

I) Jezero Bajkal je původu:

- a. sopečného
- b. ledovcového
- c. tektonického**
- d. antropogenního

II) Které z těchto vodních těles má nejnižší salinitu?

- a. Baltské moře**
- b. Kaspické moře
- c. Rudé moře
- d. Mrtvé moře

III) Skleníkové plyny:

- a. zachycují viditelné spektrum záření proudící od Slunce.
- b. zachycují viditelné spektrum záření odražené od povrchu Země.
- c. zachycují tepelné (infračervené spektrum) záření proudící od Slunce.
- d. zachycují tepelné (infračervené spektrum) záření vyzážené od povrchu Země.**

IV) Rozvodnice odděluje:

- a. dvě moře
- b. dvě povodí**
- c. jezero od přítoků
- d. moře a říční tok

V) Co je příčinou střídání ročních období na Zemi?

- a. Země je blíže ke Slunci v létě a dále v zimě.
- b. Náklon zemské osy způsobuje, že jedna polokoule je blíže ke Slunci (létu) a druhá dále (zima).
- c. Náklon Země ovlivňuje množství přímého světla dopadajícího na jednotlivé polokoule.**
- d. Slunce je v létě na obloze déle než v zimě.

Hodnocení: za každou správnou odpověď 0,5 bodu

Řešení: viz text

2

5 bodů

K tabulkám pořadí jednotlivých zemí přiřaďte z nabídky jev/informaci, dle které(ho) je pořadí v dané tabulce stanoveno. Nezapomeňte vzít v potaz, z kterého roku jsou použita data.

Podíl lesů na rozloze státu (data z roku 2020), podíl primárního sektoru na celkovém HDP (data z roku 2017), počet obyvatel (data z roku 2024), HDP na obyvatele (data z roku 2024), HDP celkové (data z roku 2024)

1.	Finsko
2.	Brazílie
3.	Rusko
4.	Řecko
5.	Niger

Podíl lesů na rozloze
států

1.	Brazílie
2.	Rusko
3.	Niger
4.	Řecko
5.	Finsko

Počet obyvatel

1.	Niger
2.	Brazílie
3.	Rusko
4.	Řecko
5.	Finsko

Podíl primárního
sektoru na celkovém
HDP

1.	Brazílie
2.	Rusko
3.	Finsko
4.	Řecko
5.	Niger

HDP (celkové)

1.	Finsko
2.	Řecko
3.	Rusko
4.	Brazílie
5.	Niger

HDP (přepočteno na
jednoho obyvatele)

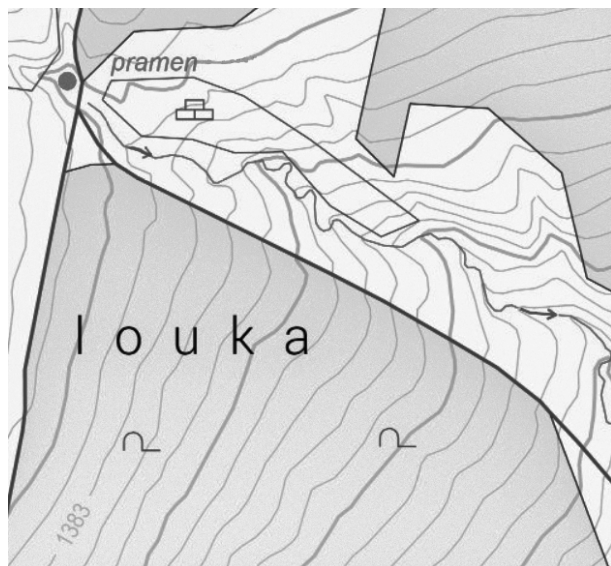
Hodnocení: za každé správné přiřazení 1 bod

Řešení: viz úloha

3

4 body

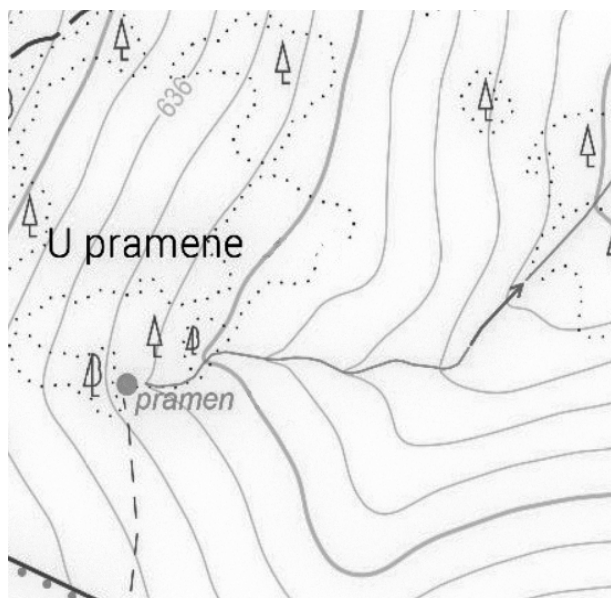
Určete čtyři významné české řeky na základě informací ve výřezech mapy, které znázorňují jejich pramenné oblasti. Všechny výřezy jsou orientovány na sever. Jméno řeky napište pod výřez.



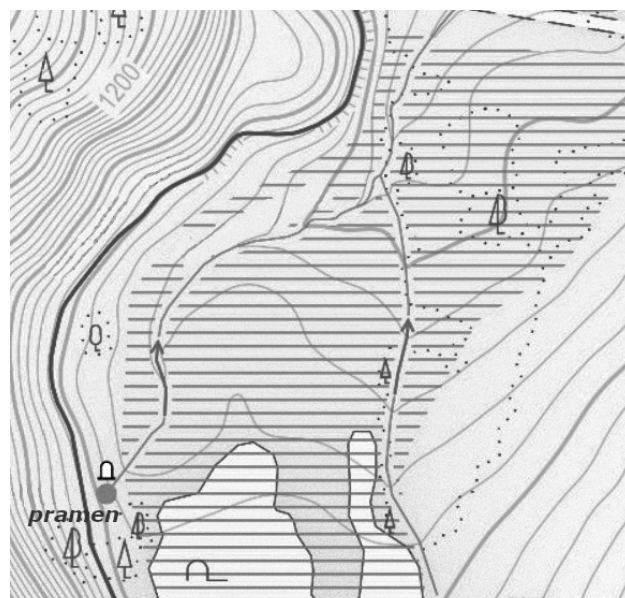
Labe



Morava



Odra



Vltava

Hodnocení: za správné přiřazení 1 bod

Řešení: viz úloha

4

4 body

Podle popisu poznejte geomorfologický útvar.

- a. Kamenný val vzniklý ledovcovou činností. Dělíme je na několik druhů podle místa, kde se vzhledem k ledovci nacházejí (např. přední a boční).

moréna

- b. Kuželovitý typ sopky, u které se zpravidla střídá efuzivní (výlevná) a explozivní fáze. Charakteristický je příkrými svahy a podílem pyroklastických materiálů v tělese sopky.

stratovulkán / kompozitní sopka

- c. Protáhlý nálevkovitý typ říčního ústí do moře. Je pro něj charakteristický odnos sedimentů dále do moře, díky čemuž je tento typ ústí vhodný pro budování říčních přístavů.

estuárium / estuár

- d. Jamkovité prohlubně v pískovcových svislých stěnách. Často jsou nahloučené ve větším počtu u sebe a vytváří tak i relativně rozsáhlá pole jamek připomínající včelí plást. Vznikají v důsledku krystalizací solí v horninových pórech.

voštiny

Hodnocení: za každou správnou odpověď 1 bod

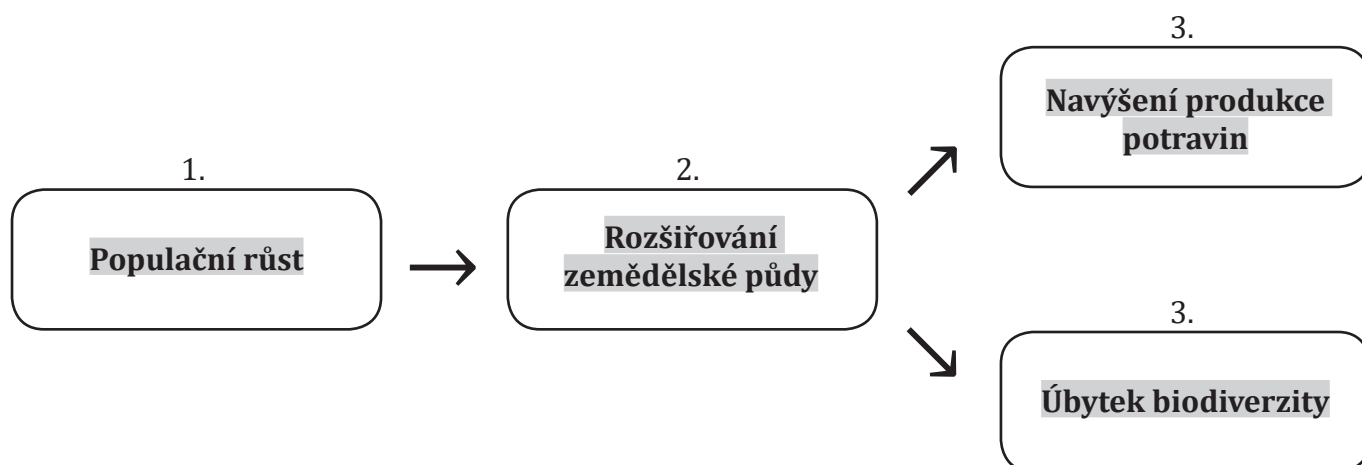
Řešení: viz text

5

6 bodů

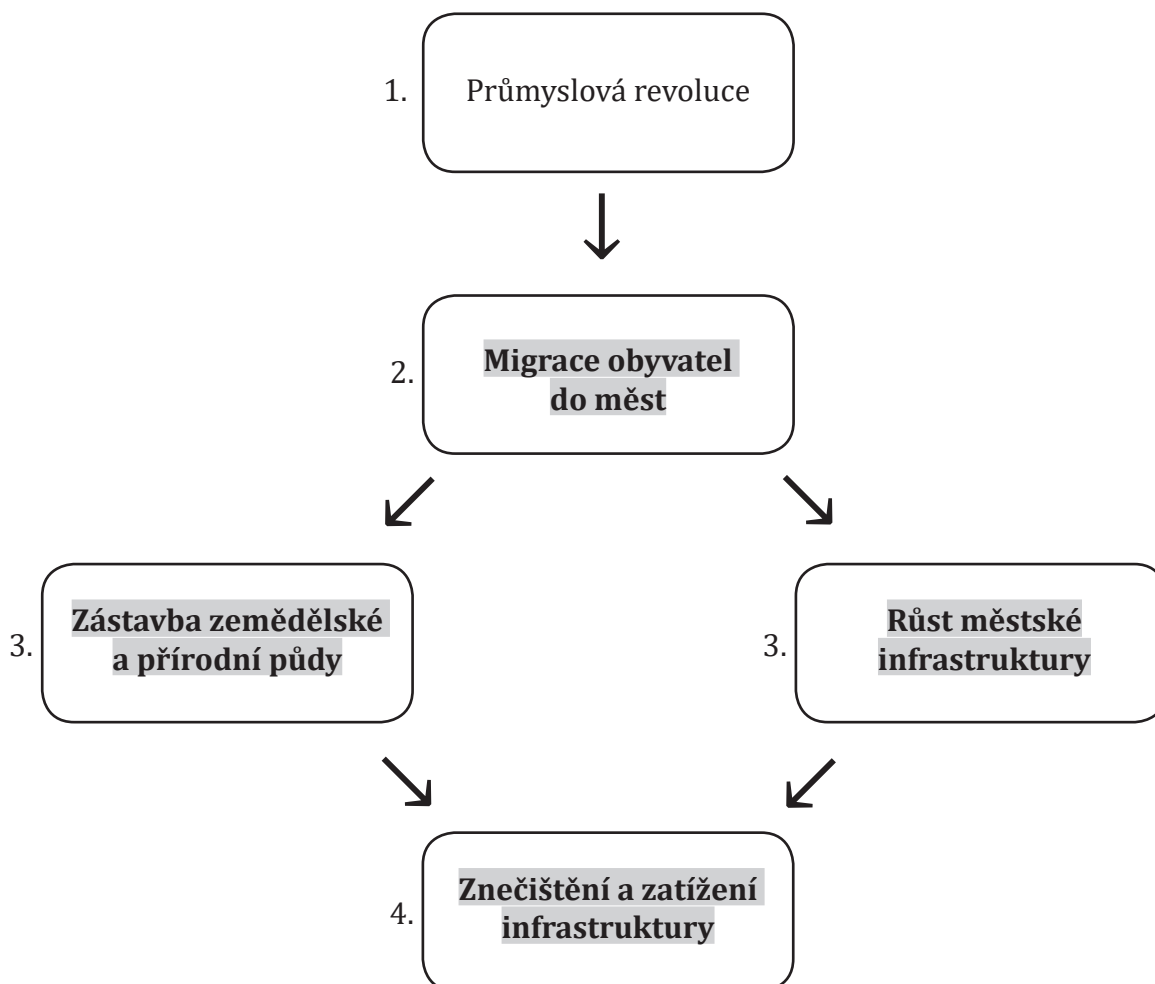
Zadané pojmy spojte do relačních diagramů tak, aby na sebe logicky navazovaly. Následně vyberte správnou odpověď z nabídky pojmů v textech pod diagramy.

- a. úbytek biodiverzity, populační růst, navýšení produkce potravin, rozšiřování zemědělské půdy



Jedním z možných důsledků populačního růstu a rozšiřování zemědělské půdy může být mimo jiné i *proměna oběhu Země kolem Slunce / dlouhodobý pokles teplot v subtropických oblastech v letních měsících* / **deforestace neboli kácení lesů**. Geografické aspekty jako ztráta biodiverzity, klimatická změna, půdní eroze, narušení vodního cyklu, ztráta tradičních způsobů obživy a života některých komunit lze souhrnně označit jako *příčiny* / **důsledky** tohoto jevu.

- b. znečištění a zatížení infrastruktury, zástavba zemědělské a přírodní půdy, migrace obyvatel do měst, růst městské infrastruktury,



Výše uvedený relační diagram dává do souvislostí pojmy související především s procesem **urbanizace** / **deforestace** / **klimatické změny**.

Zvýšenou dostupnost dopravy, poptávku po vyšší kvalitě bydlení, zhoršující se podmínky ve městech (znečištění, hluk, patologické jevy) lze obecně považovat za příčiny procesu, který typicky následuje. Je jím **urbanizace** / **suburbanizace** / **reurbanizace**.

Hodnocení: Za správně vytvořený diagram 1,5 bodu. V polích diagramu označených stejným číslem mohou být pojmy prohozené. Pokud jsou doplněny v diagramu správně pouze tři nebo dva pojmy udělit 0,5 bodu za diagram. V případě více než dvou chyb v diagramu 0 bodů.

Za každý výběr správného pojmu z nabídky v textu 0,5 bodu.

Řešení: viz text a diagramy

6

4 body

Seřadte následující řeky od nejdelší po nejkratší.

- a. Senegal, Mississippi (od pramene Missouri), Mackenzie, Kongo

.....Mississippi (od pramene Missouri), Kongo, Mackenzie, Senegal.....

- b. Opava, Morava, Sázava, Ohře

.....Morava, Ohře, Sázava, Opava.....

Hodnocení: 2 body za správné pořadí

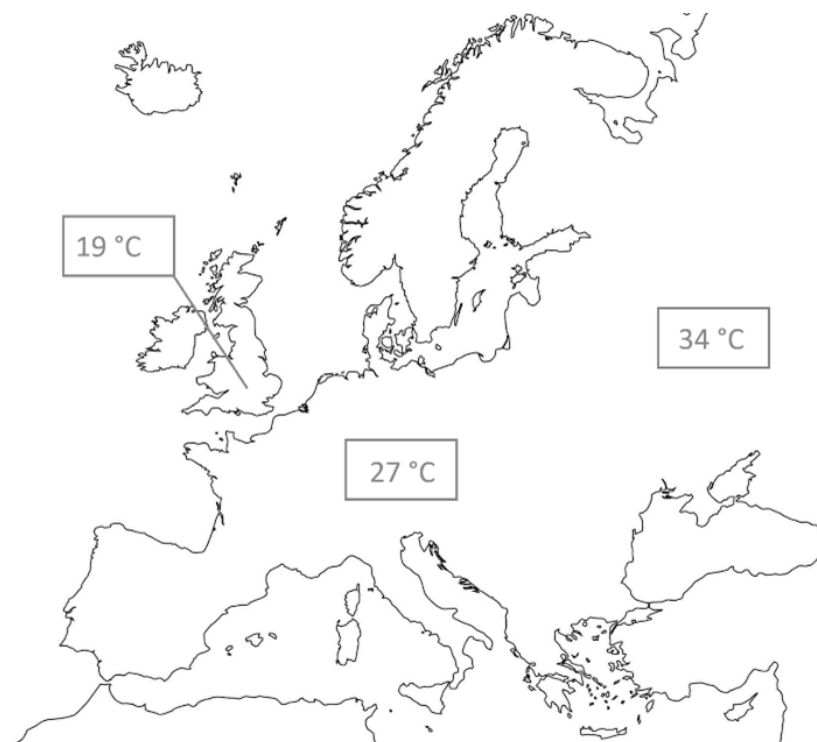
Řešení: viz text

7

1,5 bodu

Přiřadte (napište do rámečků v mapě) rozdíl mezi průměrnou nejvyšší a nejnižší teplotou v roce k jednotlivým oblastem tak, aby odpovídaly jejich klimatickým podmínkám.

- a. 34 °C
b. 27 °C
c. 19 °C



Hodnocení: 0,5 bodu za každé správné přiřazení

Řešení: viz mapa

8

3 body

Vyberte z nabídky právě tři správná tvrzení vztahující se k Měsíci. Pokud vyberete více než tři tvrzení, z úlohy nedostanete žádný bod.

1. Země se podílí na vytváření měsíčních fází tím, že její stín zakrývá části Měsíce.
2. **Fázový cyklus Měsíce představuje jeden úplný oběh Měsíce kolem Země.**
3. Aby mohlo dojít k úplnému zatmění Slunce, Měsíc musí být ve fázi úplňku.
4. **Měsíc se otáčí kolem své osy.**
5. Měsíc je světelný zdroj.
6. Měsíc je vždy ve stejné vzdálenosti od Země.
7. **Gravitace Měsíce ovlivňuje vodní hladiny na Zemi.**

Hodnocení: za každé správně vybrané tvrzení 1 bod. V případě vybrání více než tří tvrzení udělit 0 bodů za úlohu.

Řešení: viz text

PRAKTICKÁ ČÁST

Celkem 30 bodů

Potřebné vybavení: psací potřeby, školní atlas světa od nakladatelství Kartografie Praha (vydání 2020 a novější), volný papír, kalkulačka (ne v mobilním telefonu), pravítko

Tématem praktické části Geografické olympiády kategorie D budou pro tento ročník voda a extrémní situace. V rámci okresního kola se zaměříme na povodně v Česku, konkrétněji především na to, co patří mezi jejich příčiny a jaký mají průběh.

Povodně jsou přirozený jev, ke kterému dochází, pokud intenzita a trvání srážky překročí retenční kapacitu krajiny. Velikost povodně závisí na tom, jak moc bude retenční kapacita povodí překročena a jaká bude doba koncentrace, tedy rychlost odtoku vody z povodí. Velkou roli při tom hraje tvar koryta vodního toku i reliéf jeho bezprostředního okolí.

Kulminační průtok je nejvyšší průtok povodňové vlny. Udává se v $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a jeho významnost lze hodnotit pomocí doby opakování, přičemž doba opakování je počet let (N), v jejichž průběhu bude průtok dosažen nebo překročen v dlouhodobém průměru jednou. Lze pak hovořit o N -letém průtoku.

Rozdělení povodní:

Povodně z tání sněhu vznikají v zimním a jarním období, zpravidla od prosince do dubna. Nebezpečnými faktory jejich vzniku jsou: velké množství sněhu v nižších a středních nadmořských výškách, zima bez výskytu dílčích tání, promrzlá půda pod sněhovou pokrývkou, vzdušná vlhkost a srážky v době oblevy či celodenní oteplení nad bod mrazu. Tento druh povodní ohrožuje především střední a velká povodí s malými výškovými rozdíly terénu (např. Ohře, Cidlina nebo Lužnice).

Ledové povodně jsou zapříčiněné oteplením po období silných mrazů, kdy se vytvořil ledový pokryv vodních toků. Dříve než stačí ledy roztát se táním sněhu zvýší průtok, ledy se rozlámou a začnou se pohybovat korytem. Na místech s mělkým dnem nebo v zúžení koryta se kry hromadí a vytvářejí tak ledové bariéry. Po výstavbě přehradních nádrží jsou ledochody méně časté, jelikož dochází k oteplování vod upuštěním spodní teplé vody ze dna nádrží.

Dešťové povodně jsou zapříčiněné dlouhotrvajícími intenzivními srážkami, srážky postupně zasytí půdu, která již není schopná zadržovat vodu. Dochází tak k výraznému odtoku vody z krajiny. Tento typ povodní ohrožuje především střední a velké řeky, kde dochází k rozlivům zaplavujícím rozsáhlé oblasti v okolí řek.

Přívalové povodně vznikají následkem krátkodobých a velmi intenzivních přívalových srážek, kdy za pár hodin může spadnout více než 100 mm srážek. Typickou příčinou přívalových srážek jsou letní bouřky. Rychlý přísun srážek nestačí půda vsakovat a voda rychle odtéká po povrchu půdy. I když zasažená plocha není většinou velká, voda proudí velmi rychle, a má proto velkou ničivou sílu.

Zvláštní povodně nejsou zapříčiněné přirozeným jevem. Může se jednat například o havárii na vodním díle nebo o sesuv půdy do vodní nádrže či toku.

Zdroje: storm.fsv.cvut.cz, chmi.cz (upraveno)

1

7,5 bodů celkem

a)

2,5 bodů

Na základě informací z úvodního textu rozhodněte o pravdivosti následujících tvrzení:

I.) Vodoměrná stanice může zaznamenat dvě stoleté povodně během jednoho desetiletí.

PRAVDA/NEPRAVDA

II.) Ledové povodně postihovaly hlavně úseky řek, na kterých byly vybudované přehradní nádrže.

PRAVDA/**NEPRAVDA**

III.) Povodně mohou vznikat antropogenně.

PRAVDA/NEPRAVDA

IV.) Ničivost povodně závisí na rychlosti proudění, na tvaru koryta řeky i na okolním reliéfu krajiny.

PRAVDA/NEPRAVDA

V.) Přívalové povodně jsou pro naši geografickou polohu typické pro jarní měsíce.

PRAVDA/**NEPRAVDA**

Hodnocení: za každou správnou odpověď 0,5 bodu

Řešení: viz text

b)

4 body

S pomocí úvodního textu přiřaďte názvy povodní k fotografiím, na nichž jsou zachyceny. Názvy vybírejte z možností v rámečku.

z tání sněhu, ledové, dešťové, přívalové



a) z tání sněhu



b) přívalové



c) dešťové



d) ledové

Zdroje fotografií jsou uvedeny vzhledem k povaze úlohy pouze jako názvy webů: Blesk.cz, Boleslavsky.denik.cz, Bourky.cz, Seznamzpravy.cz

Hodnocení: za každou správnou odpověď 1 bod

Řešení: viz text

c)

1 bod

Zpráva z médií o povodních v září 2024:

Meteorologové čekají vysoké srážkové úhrny v nejbližších třech dnech na většině území Česka. Podstatně slabší srážky předpokládají jen v západních a severozápadních Čechách.

Zdroj: ct24.ceskatelevize.cz

Na základě úvodního textu a zprávy z médií rozhodněte, do které kategorie bychom mohli zařadit povodně ze září 2024:

a) přívalové povodně

b) dešťové povodně

c) povodně z tání sněhu

d) ledové povodně

Hodnocení: za správnou odpověď 1 bod

Řešení: viz text

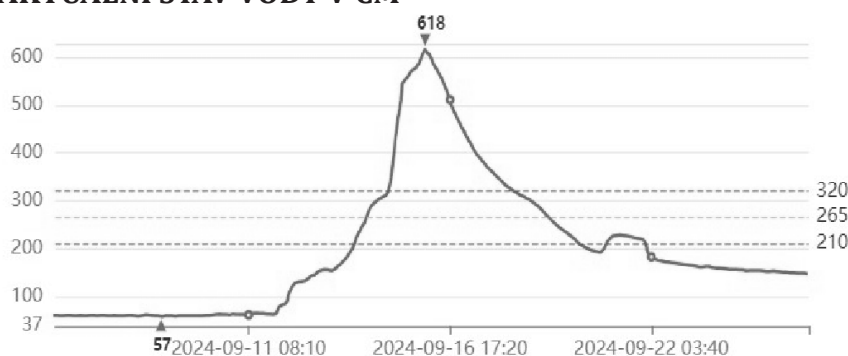
2

5 bodů

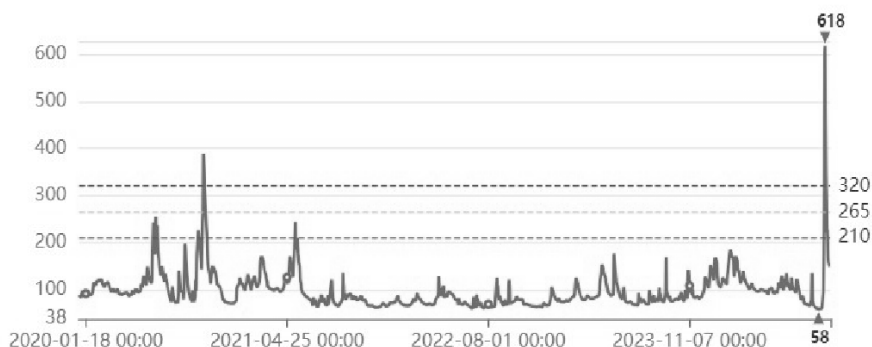
Následující grafy znázorňují vodní stav na řece Opavě v Děhylově. V textu níže doplňte pojmy (čísla se správnou jednotkou!) tak, aby byl text souvislý.

STUPNĚ POVODŇOVÉ AKTIVITY:	cm	m ³ /s
Bdělost (1. stupeň)	210	69,18
Pohotovost (2. stupeň)	265	102,40
Ohrožení (3. stupeň)	320	148,59

AKTUÁLNÍ STAV VODY V CM



DLOUHODOBÝ STAV VODY V CM



Opavsko patřilo při povodních v září 2024 k nejvíce poškozeným regionům. Stav vody v řece Opavě byl při kulminaci..... **618 cm**....., jedná se tak o**3. / ohrožení**.....stupeň povodňové aktivity.

Tohoto stupně dosáhla řeka Opava za poslední čtyři roky.....**dvakrát**....., poprvé v roce.....**2020**.....,

kdy byl naměřen stav vody.....**jakékoliv číslo v rozmezí 350–400 cm**.....

Hodnocení: za každou správnou odpověď 1 bod

Řešení: viz text

3

11,5 bodů celkem

Prohlédněte si v příloze testu pozorně šest grafů vodočetných profilů ze dní 12. až 18. 9. 2024. Na ose y je vyneseno průtok v $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, Q_p udává průměrný průtok za dané období.

a)

5,5 bodů

Vaším úkolem je nyní detailněji prozkoumat, jak se mimořádná srážková situace projevila v šesti vybraných povodích v povodňovém týdnu v září 2024. Pomůže vám k tomu používaná hydrologická metrika zvaná odtoková výška. Náznorně si ji lze představit jako průměrnou výšku vodního sloupce na ploše povodí, kdyby na něm stála veškerá voda, která z něj otekla závěrovým profilem za jednotku času. Umožňuje nám objektivně srovnávat data za různě rozsáhlá povodí. Počítáme ji podle následujícího vzorce:

$$h_o = \frac{Q \cdot t}{S_p}$$

kde h_o je odtoková výška, Q je průměrný průtok, t je čas a S_p je rozloha povodí.

Disponujete nyní všemi potřebnými daty, abyste mohli vyplnit tabulku níže. **Máte za úkol:**

- I. doplnit do tabulky názvy toků podle závěrových profilů povodí (vždy jde o nejvýznamnější tok v dané obci).
- II. doplnit průměrné povodňové průtoky (tj. průměrný průtok v týdnu od 12. do 18. 9. 2024, dále povodňový týden).
- III. spočítat odtokové výšky (průměrnou týdenní a povodňovou) a jejich rozdíl.

Nezapomínejte vhodně převádět jednotky! Nezapomínejte, že všechna data počítáte za týdenní období (tj. sedm dnů). Všechny údaje zaokrouhluje nejméně na jedno desetinné místo.

Povodí - název toku (závěrový profil)	Rozloha povodí (km ²)	Průměrný roční průtok (m ³ ·s ⁻¹)	Odtoková výška v průměrném týdnu (mm)	Průměrný průtok za povodňový týden (m ³ ·s ⁻¹)	Odtoková výška v pov- odňovém týdnu (mm)	Rozdíl od- tokových výšek (mm)
Lužnice (Bechyně)	4062,89	21,2	3,16	122,0	18,16	+15,0
Sázava (Nespeky u Čerčan)	4038,66	17,9	2,68	106,2	15,90	+13,2
Ohře (Louny)	4910,80	33,7	4,15	19,6	2,41	-1,8
Morava (Olomouc - Nové Sady)	3323,43	24,5	4,46	141,6	25,77	+21,3
Odra (Bohumín)	4661,57	41,0	5,32	581,4	75,43	+70,1
Svratka (Židlochov- ice)	3937,78	14,0	2,15	126,0	19,35	+17,1

Zdroj dat: ČHMÚ (hydro.chmi.cz, <https://opendata.chmi.cz/hydrology/recent/data/>).

Hodnocení: po jednotlivých sloupcích tabulky

Názvy toků – vše správně – 1 bod, jedna chyba – 0,5 bodu, dvě a více chyb – 0 bodů

Odtoková výška v průměrném týdnu – vše správně – 1,5 bodu, jedna chyba – 1 bod, dvě chyby 0,5 bodu, tři a více chyb – 0 bodů

Průměrný povodňový průtok – vše správně – 1 bod, jedna chyba - 0,5 bodu, dvě a více chyb – 0 bodů.

Odtoková výška v povodňovém týdnu – vše správně – 1,5 bodu, jedna chyba – 1 bod, dvě chyby 0,5 bodu, tři a více chyb – 0 bodů.

Rozdíl odtokových výšek – vše správně – 0,5 bodu.

Řešení: viz tabulka

b)

4 body

Jistě vám zjištěná hydrologická data přijdou neuvěřitelná – vždyť roční odtoková výška v Česku je průměrně 192 mm (průměrné srážky potom 684 mm dle aktuálního klimatického normálu). Pojďme nyní interpretovat výsledky vašich výpočtů.

Zakroužkujte z nabídky právě čtyři pravdivá tvrzení (uvažujeme pouze povodí z první části tohoto úkolu). Pokud vyberete více než čtyři tvrzení, z úlohy nedostanete žádný bod.

1. Odtoková výška všech výše uvedených povodí dohromady dosahovala v týdnu od 12. do 19. 9. 2024 více než poloviny průměrné roční hodnoty pro Česko.
2. V pěti povodních zasažených povodích narostla odtoková výška oproti průměrným hodnotám více než pětinasobně.
3. Dvě ze tří povodí s nejvyšším povodňovým nárůstem odtokové výšky oproti průměrnému stavu spadají do úmoří Černého moře.
4. Vyšší odtoková výška byla v týdnu od 12. do 18. 9. 2024 zaznamenána v rozlehlejších povodích.
5. V povodí s nejvyšším rozdílem odtokových výšek přesáhla povodňová odtoková výška desetinu průměrných ročních srážek v Česku.
6. Ve třech povodích byl nárůst odtokové výšky při povodni oproti průměrnému stavu více než 2 cm.
7. Relativní nárůst odtokové výšky (tj. kolikrát narostla) v týdnu od 12. do 18. 9. 2024 můžeme pro jednotlivá povodí interpretovat jako míru zasažení povodní.
8. Z výsledků výpočtů můžeme odvodit odtokovou výšku povodí závěrových profilů Vltavy v Praze.

Hodnocení: za každé správně vybrané tvrzení 1 bod. V případě vybrání více než čtyř tvrzení udělit 0 bodů za úlohu.

Řešení: viz text

c)

2 body

Ještě nám zbývá zanalyzovat jediný profil, kde nám vyšla povodňová odtoková výška nižší než průměrná, respektive se zde o povodni vůbec nedá hovořit. Uveďte dvě možné příčiny.

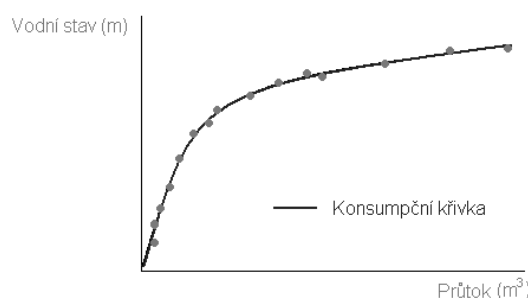
Hodnocení: za uvedení možné příčiny 1 bod, maximum bodů za úlohu 2 body

Řešení: Možné příčiny: absence významnějších srážek v severozápadních Čechách, předcházející suché období, dlouhodobé problémy se suchem v oblasti, vodní díla na předchozích úsecích toku (např. vodní nádrže Nechanice, Jeseníce, Skalka, Podkrušnohorský přivaděč). Jako správnou odpověď uznávat i všechny významově shodné variace uvedených příčin.

4

6 bodů celkem

V hydrologické teorii i praxi je sice, jak jsme si vyzkoušeli v předchozí úloze, určující veličinou toku a případné povodně průtok. Obyvatelé zasažených oblastí a samosprávy ovšem z praktických důvodů potřebují vědět, jak vysoko voda dosáhne. Potřebují znalost **vodního stavu** (ten je definován jako výška vodorovné vodní hladiny nad nulou vodočtu). Veličina průtok je s vodním stavem pevně svázána pro každý měrný profil pomocí tzv. **konsumpční křivky**, která nám umožňuje určovat průtoky pro určité vodní stavy, nebo zpětným chodem vodní stavy pro určité průtoky. Mějme na paměti, že je pro každý měrný profil jedinečná – její tvar závisí například na charakteru povodí nebo reliéfu koryta.



• Měřené průtoky při daném vodním stavu

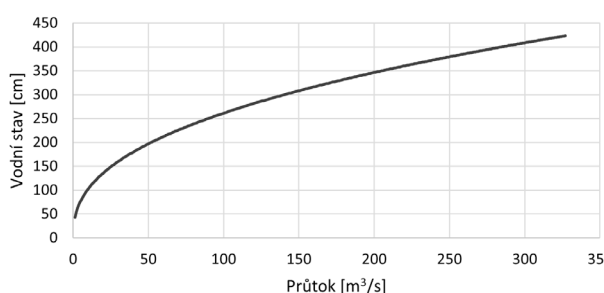
Zdroj: MartinT11 – Vlastní dílo, CC BY-SA 3.0 (upraveno) <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=9057713>

a)

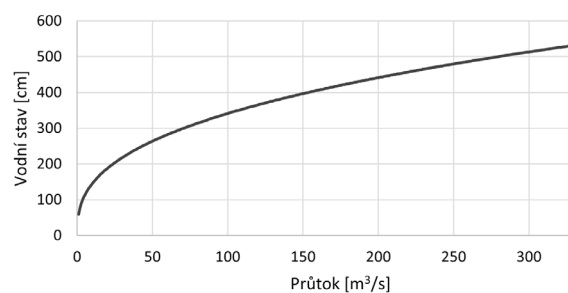
4 body

Podle přiložených konsumpčních křivek určete kulminační (tj. nejvyšší) vodní stav vybraných toků z předchozí úlohy a uveďte datum, kdy ke kulminaci daného toku na daném měrném profilu došlo. Doplňte do tabulky.

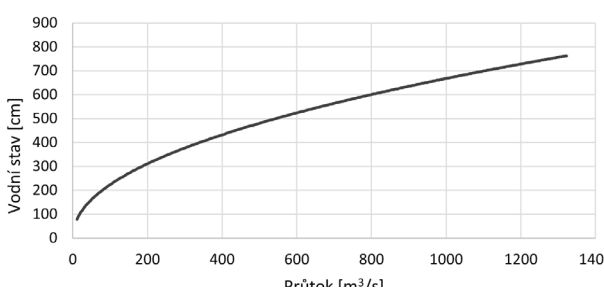
Konsumpční křivka profilu č. 133 (Bechyně)



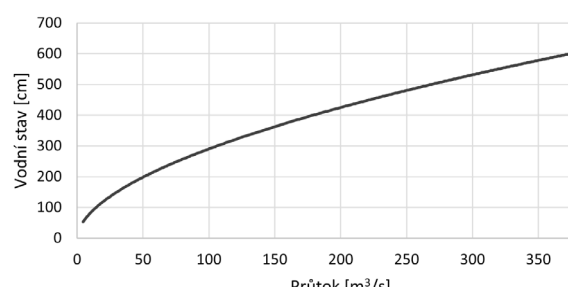
Konsumpční křivka profilu č. 219 (Louny)



Konsumpční křivka profilu č. 294 (Bohumín)



Konsumpční křivka profilu č. 367 (Olomouc)



Zdroj dat: ČHMÚ

Měrný profil	Kulminační výška	Datum kulminace
č. 133 (Bechyně)	380 cm	17. 9.
č. 219 (Louny)	195 cm	16. 9.
č. 294 (Bohumín)	760 cm	15. 9.
č. 367 (Olomouc-Nové sady)	530 cm	17. 9.

Hodnocení: za každou správně doplněnou buňku tabulky 0,5 bodu.

Řešení: viz tabulka, tolerance pro kulminační výšku je ± 20 cm.

b)

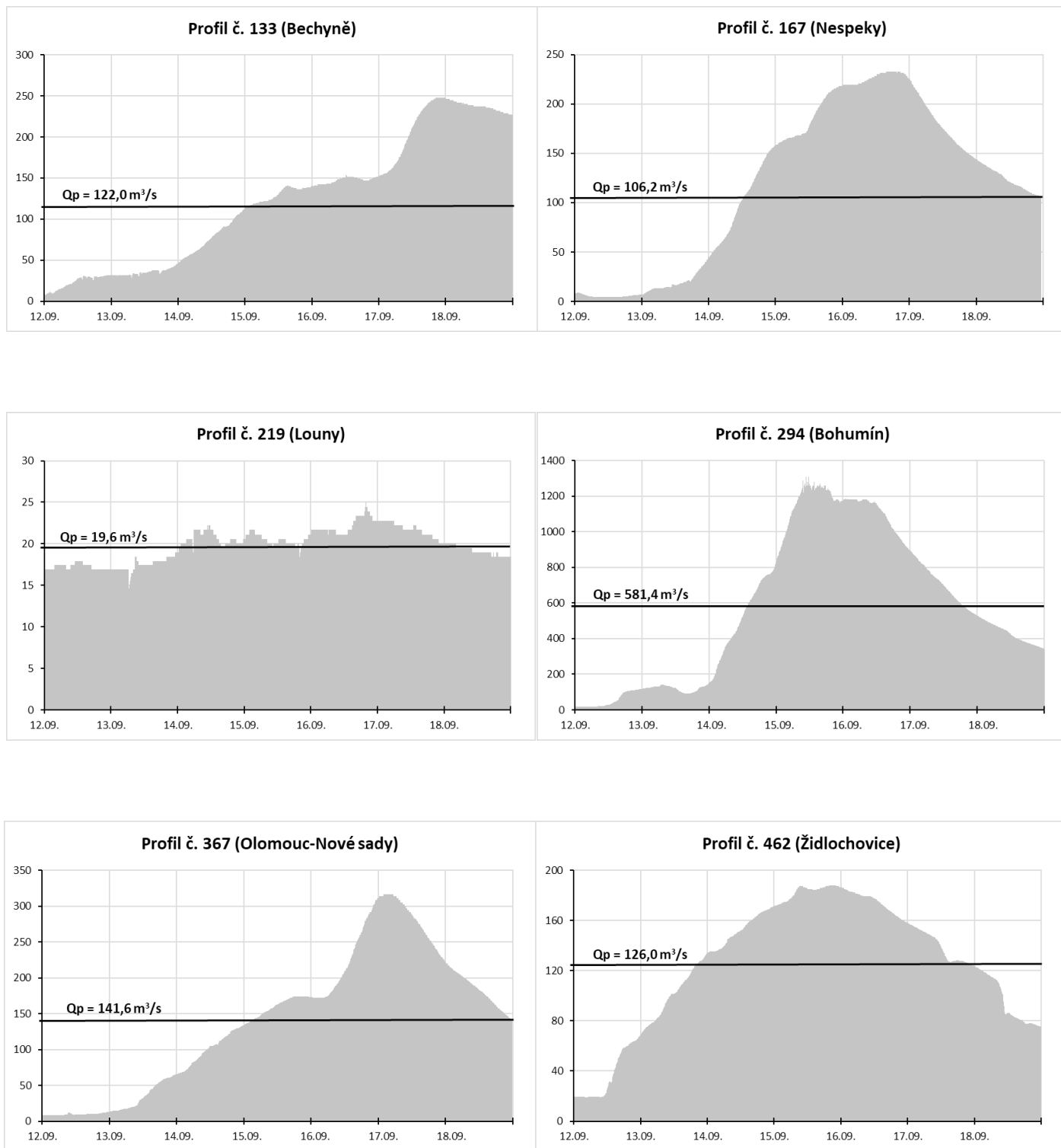
2 body

Proč některé toky kulminovaly dříve než jiné? Uveďte dvě důležité příčiny.

Hodnocení: za každou uvedenou příčinu 1 bod, maximum bodů za úlohu 2 body

Řešení: Možné důvody: přesun srážek západním směrem (na západě území vydatněji pršelo později, když už na východě srážky ustaly), některé měrné profily jsou dále od hor, kde nejvíce pršelo – povodňové vlně trvalo, než dorazila; rozdílný reliéf povodí; rozdílný charakter srážek na různém území, přehradní nádrže a rybníky zadržující povodňovou vlnu (např. Rožmberk na Lužnici, Švihov na Želivce), velikost povodně. Jako správnou odpověď uznávat i všechny významově shodné variace uvedených příčin.

Příloha testu: Grafy vodočetných profilů pro úlohy 3 a 4



Zdroj dat: ČHMÚ (hydro.chmi.cz, <https://opendata.chmi.cz/hydrology/recent/data/>).