

Příprava na vyučování Přírodopisu s cíli v oblastech EV a čtenářství

Název učební jednotky (téma)	Aby bylo na horách blaze a ne krušno aneb specifické podmínky hor a strategie organismů, které jim umožňují v těchto podmínkách žít
Stručná anotace učební jednotky	V učební jednotce jsou představeny přírodní podmínky hor a strategie různých skupin organismů, které jim umožňují v těchto podmínkách žít. Žáci pracují se svými hypotézami, které následně konfrontují s novými informacemi. Jednotka využívá model E-U-R.
Nutné předpoklady (Již osvojené znalosti a dovednosti žáků, které umožní, aby jednotka efektivně směřovala ke svým cílům).	• Zvládnutí metod rozvíjejících čtenářské dovednosti i schopnosti týmové spolupráce (volné psaní, skládkové učení, tvorba myšlenkových map).
Časový rozsah učební jednotky	90 minut
Věk žáků (ročník)	7. ročník



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Zařazená průřezová témata (včetně čtenářství)	OSV	MKV	MV	VMEGS	VDO	EV	Čtenářství
						Ano	Ano
Vyučovací obor(y)	Přírodopis <i>Očekávané výstupy vzdělávacího oboru (RVP):</i> - Žák rozliší základní projevy a podmínky života, orientuje se v daném přehledu vývoje organismů. - Žák odvodí na základě pozorování základní projevy chování živočichů v přírodě, na příkladech objasní jejich způsob života a přizpůsobení danému prostředí. - Žák odvodí na základě pozorování přírody závislost a přizpůsobení některých rostlin podmínkám prostředí.						
Dlouhodobé cíle (Klíčové kompetence, části profilu absolventa, části výchovné a vzdělávací strategie školy)	- Žák vyhledává a třídí informace a na základě jejich pochopení, propojení a systematizace je efektivně využívá. - Žák rozumí různým typům textů a záznamů, obrazových materiálů, zvuků a jiných informačních a komunikačních prostředků, přemýšlí o nich, reaguje na ně a tvořivě je využívá. - Žák kriticky myslí, činí uvážlivá rozhodnutí, je schopen je obhájit, uvědomuje si zodpovědnost za svá rozhodnutí a výsledky svých činů zhodnotí - Žák formuluje a vyjadřuje své myšlenky a názory v logickém sledu, vyjadřuje se výstižně, souvisle a kultivovaně v písemném i ústním projevu - Žák naslouchá promluvám druhých lidí, porozumí jim, vhodně na ně reaguje, účinně se zapojuje do diskuse, obhajuje svůj názor a vhodně argumentuje - Žák účinně spolupracuje ve skupině a přispívá k diskusi v malé skupině i k debatě celé třídy, chápe potřebu efektivně spolupracovat s druhými při řešení daného úkolu, oceňuje zkušenosti druhých lidí, respektuje různá hlediska a čerpá poučení z toho, co si druzí lidé myslí, říkají a dělají						





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

	Žák chápe základní ekologické souvislosti.
Cíle jednotlivých průřezových témat a čtenářství, které chci v dané učební jednotce naplnit	EV <i>Zákonnosti:</i> - Žák vysvětlí, jak je početnost a rozmístění organismů ovlivňováno množstvím dostupné energie a různých forem látek (voda, kyslík, minerály), a vztahy s jinými organismy. - Žák na konkrétních příkladech vysvětlí vzájemnou provázanost organismů a prostředí. <i>Výzkumné dovednosti a znalosti:</i> - Žák formuluje výzkumnou hypotézu a navrhne metody pro získání dat potřebných k jejímu zodpovězení. - Žák shromažďuje a porovnává informace z různých informačních zdrojů; shromážděná data vyhodnotí. - Žák prezentuje vyhodnocené informace pomocí tabulek, grafů a schémat, data interpretuje (tj. vysvětluje, proč je výsledek takový, jaký je). - Žák závěry svých výzkumů prezentuje ostatním žákům či skupině (ústně nebo písemnou formou). Čtenářství - Žák si text prohlédne dřív, než se do něj pustí, všímá si jeho struktury a hledá ta místa, která s největší pravděpodobností naplní účel, s nímž se do četby pouští. - Žák vychází z dosavadních vědomostí a zkušeností, porovnává s nimi čtený text, propojuje text s tím, co už věděl dříve. - Žák využívá základy studijního čtení – vyhledá klíčová slova, formuluje hlavní myšlenky textu, vytvoří otázky a stručné poznámky, výpisky nebo výtah z přečteného textu.
Cíle učební jednotky	EV Žák formuluje hypotézu o parametrech klíčových přírodních podmínek na horách a o strategiích horských organismů



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

umožňujících tyto podmínky akceptovat.

- Žák vyhledá podstatné informace v grafech, mapách a v textech a konfrontuje je se svými hypotézami.
- Žák převede získané informace do grafického schématu formou myšlenkové mapy.
- Žák formou skládkového učení předá nejvýznamnější informace z textu zbývajícím členům své domovské skupiny.
- Žák zpracuje a veřejně sdílí nejdůležitější nové informace formou plakátu.
- Žák vysvětlí, které přírodní podmínky nabývají na horách specifických (až extrémních) hodnot a uvede rozdíly v hodnotách těchto podmínek v porovnání s jejich hodnotami v nižších nadmořských výškách (teplota a její kolísání, množství a doba sněhové pokrývky, vítr, délka vegetační sezóny, UV záření, ...).
- Žák uvede alespoň 4 strategie rostlin a živočichů, které jim umožňují přežít extrémní horské podmínky.
- Žák jmenuje zástupce rostlin a živočichů, kteří jsou přizpůsobeni životu na horách.

Čtenářství

- Žák vyhledá v předložených textech klíčové informace, které následně využije při řešení zadaných úloh.
- Žák porovná a doplní informace získané studiem předloženého textu se svými vlastními zkušenostmi.
- Žák zpracuje důležité informace ze zadaného textu do myšlenkové mapy.

Přírodopis

- Žák uvede příklady vlivu prostředí na utváření organismů.
- Žák odvodí závislost a přizpůsobení některých rostlin podmínkám prostředí.
- Žák na příkladech objasní způsob života vybraných živočichů a jejich přizpůsobení danému prostředí.
- Žák uvede příklady výskytu organismů v určitém prostředí a vztahy mezi nimi.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Hodnocení

(Z čeho učitel i žáci poznají, že bylo dosaženo cílů a jak to učitel i žáci budou hodnotit)

V učební jednotce lze naplňování stanovených cílů sledovat:

- při analýze zadaného textu a jeho zpracování do myšlenkové mapy,
- při vzájemném učení v rámci domovské skupiny,
- při reflexní konfrontaci úvodních hypotéz s novými informacemi,
- při tvorbě a prezentaci výstupního plakátu.

Popis učební jednotky

1. Evokace

Žáci se rozpočítají na skupinu A a skupinu B. Metodou volného psaní (do kterého zohlední své dosavadní praktické či teoretické zkušenosti s horami a další asociace) zpracují žáci během 4 minut své nápady na evokační otázku:

- *Představ si, že jsi horská rostlina (skupina A)/ horský živočich (skupina B). S jakými specifickými (až extrémními) přírodními podmínkami se během svého života setkáváš a jakým způsobem jsi ty nebo jiné rostliny/jiní živočichové těmto podmínkám přizpůsoben/a?*

2. Práce v domovských skupinách

Rozdělení do domovských skupin (po 4 žácích) – případně mohou být skupiny i s větším počtem žáků, pak ale bude více žáků pracovat při další práci se stejným textem. Do týmů je možno žáky rozdělit pomocí lístečků (Příloha A).

Žáci vycházejí ze svého volného psaní a vyplňují první 3 sloupce ve formuláři (Příloha B) – žáci se v rámci své domovské skupiny střídají ve formulaci konkrétní podmínky, její charakteristiky v porovnání s podmínkami v nížině a s uvedením strategie, která určité skupině organismů dovolí v těchto podmínkách žít, každý žák si ale tyto sdílené nápady zapisuje do své vlastní tabulky. Učitel může postup práce nejprve žákům modelovat:

„Myslím si, že podmínkou, která hodně ovlivňuje život na horách je řidší vzduch a méně kyslíku. Víím, že horolezci často používají kyslíkové masky a sportovci rádi trénují na horách a při tom se jim v krvi množí červené krvinky, které jsou nosiči kyslíku. Pak jsou schopni v nížině podat lepší výkony. Horské druhy živočichů asi nepoužívají kyslíkové masky, ale domnívám se, že v jejich krvi je více červenýchrvinek, než u podobných zvířat v nížině.“



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Je předpokládáno, že alespoň někteří žáci mezi klíčovými podmínkami, které ovlivňují druhovou pestrost, vzhled a chování horských organismů, uvedou na základě svých empirických zkušeností nižší teploty, více deště, sněhu i delší dobu, po kterou sníh leží. Pokud by náhodou tyto podmínky při tvorbě hypotéz žáci zcela ignorovali, může je na ně učitel nenásilně navést, např. položením vhodných otázek.

3. UVĚDOMĚNÍ SI VÝZNAMU INFORMACÍ

Ověřování hypotézy

Učitel se může žáků zeptat, zda je napadá, kde by se alespoň některé části hypotézy daly ověřit pomocí konkrétních faktů. Pokud žáky nenapadne využití dat z meteorologických stanic, dovede je k tomu učitel formou řízené diskuse.

Práce s grafy a s mapami klimatických podmínek (jsou převzaty z projektu GLOBE, www.globe.gov nebo ze stránek ČHMU – www.chmi.cz → aktuální situace → aktuální stav počasí → aktuální mapy). Každá domovská skupina obdrží 1 mapku nebo graf (Příloha C) – projekt Globe, ČHMU – teploty (Příloha D), ČHMU – sníh (Příloha E). Učitel nejprve modeluje postup práce při čtení vybraného grafu či mapy. Všimá se, jakých klimatických podmínek se graf či mapa týkají, ze kdy a odkud jsou zobrazená data a jakých hodnot nabývají v různém prostředí. Zároveň uvede, zda zjištěné údaje potvrzují nebo vyvracejí některou hypotézu.

Každá skupina popíše ostatním skupinám obsah své mapy nebo grafu a vysvětlí, zda pomohl k potvrzení nebo vyvrácení některé hypotézy. Skupiny se ve své práci vystřídají.

Poznámka 1 – V případě dostatku času (chcete se tématu věnovat déle než 2 vyučovací hodiny) a v případě dostupnosti dostatku počítačů s připojením na internet, mohou žáci potřebné údaje vyhledávat na výše uvedených webech (případně jinde) samostatně.

Poznámka 2 – V případě nedostatku času (třeba proto, že chcete posílit nějakou jinou fázi hodiny) je možno tuto část práce zcela vynechat a začít rovnou s texty.

4. PRÁCE S TEXTY

Učitel rozdává do každé domovské skupiny 4 druhy textů (Příloha F) – žáci si je samostatně rozdělí mezi sebe.

Každý žák zpracuje informace ve svém textu do myšlenkové mapy –

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

učitel nejprve modeluje postup při zpracovávání textu pomocí úvodního odstavce textu týkajícího se bylin na horách (text pro modelování je napsán kurzívou) – v 1. patře mapy budou uvedeny jednotlivé zmiňované podmínky, v 2. patře různé strategie, které k dané podmínce zaujímá daná skupina organismů a ve 3. patře případné příklady organismů. Protože může být určitá strategie uplatněna vůči více podmínkám, mohou být v mapě jednotlivé dráhy různě prokříženy.

Poznámka: Učitel může modelovat tvorbu myšlenkové mapy na interaktivní tabuli prostřednictvím programu FreeMind pro tvorbu myšlenkových map. Tento program je volně stažitelný z internetu.

5. Práce v expertní skupině

Expertní skupinu tvoří žáci se stejným textem. Členové expertní skupiny mají za úkol porovnat své myšlenkové mapy, dohodnout se na tom, co považují za klíčové informace pro ostatní žáky (maximálně 4 podmínky se strategiemi) a na společném způsobu předání informací do domovské skupiny.

6. Návrat do domovských skupin

PCI se vrátí do domovských skupin a probíhá vzájemné učení domluveným způsobem – žáci použijí pro zaznamenání nových informací formulář Klíčové strategie (Příloha G).

Ve vyplněném formuláři se následně společně snaží najít propojovací vazby mezi jednotlivými skupinami organismů (*Používají rostliny a živočichové nějaké stejné nebo podobné strategie? Pokud ano, jaké?*)

7. Reflexe

Každý si porovná nově získané informace se svou hypotézou a vyhodnotí, zda jsou v souladu, či zda došlo k opravě či zpřesnění a doplnění původních představ – tyto informace zaznamená do 4. sloupce (Příloha B). Zároveň si na druhou stranu formuláře poznamená zcela nové informace, které ve své hypotéze neměl a z nových informací vybere jednu, kterou považuje za zcela nejdůležitější.

Sdílení závěrů ve skupině nebo veřejně.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

	8. Domácí úkol Práce jednotlivců – zpracování plakátu A4, který bude obsahovat maximálně 4 nejdůležitější informace, které se autor při práci ve výukové jednotce dozvěděl. Tyto informace budou podány přehledným a estetickým způsobem. Plakáty budou následně použity pro výstavu ve třídě. Součástí plakátu může být i stručné shrnutí podstatného pomocí metody Pětilístek.
Seznam příloh	Příloha A – Lístičky pro rozdělení do týmů Příloha B – Tabulka pro hypotézu Příloha C – Grafické porovnání Příloha D – Teploty Příloha E – Sníh Příloha F – Texty Příloha G – Klíčové podmínky a strategie Pomůcky: Listy papíru, psací náčiní, pastelky, tabule a křída (flip a fixy), případně počítačová pracovna nebo počítač připojený k interaktivní tabuli.
Autor lekce (realizátor učební jednotky), škola	Mgr. Jan Vrtiška ZŠ Vrané nad Vltavou U Školy 208, 252 46 Vrané nad Vltavou

Závěrečná sebereflexe učitele
(následuje po odučení učební jednotky)

**Co se mi osvědčilo
během vyučování** (co
fungovalo, mělo úspěch,
z čeho jsem měl/a
radost).

Tato učební jednotka vznikla netradičním způsobem. Na její tvorbě se totiž podíleli sami žáci. Nejprve se snažili ve skupinách formulovat nejpodstatnější cíle, které může zadané téma pomocí vhodných metod naplňovat. Následně opět v týmech vytvářeli návrhy obsahu evokační fáze, fáze uvědomení si klíčových informací a fázi reflexe. Do samotné jednotky byly zařazeny jejich převládající nápady – volné psaní, skládkové učení a myšlenková mapa, které si sami žáci v minulosti již několikrát vyzkoušeli.

Samotné ověřování probíhalo moc hezky, svižně a oceňovali ho i samotní žáci. Každý z nich měl zásluhy na úspěchu programu.

**S jakými problémy
(obtížemi) jsem se
během vyučování
setkal/a.**

Je důležité hlídat čas, aby ho zbylo dostatek pro reflexní fázi hodiny.

**Co bych příště udělal/a
jinak** (jak bych upravil/a
tuto přípravu).

Původně jsme naplánovali, že vyplňování tabulky s hypotézou budeme uskutečňovat všichni společně (malá početnost mé třídy tomu nahrávala), ale nakonec jsme se rozhodli, že z hlediska úspory času i pestrosti výsledných hypotéz, bude lepší, když na hypotézách budou žáci pracovat pouze v domovských skupinách.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Lístečky pro rozdělení do týmů



Borovice kleč

Borovice kleč

Borovice kleč



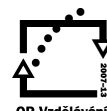
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Prvosenka
nejmenší

Prvosenka
nejmenší

Prvosenka
nejmenší



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Kamzík
horský

Kamzík
horský

Kamzík
horský



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Střevlík
zlatolesklý

Střevlík
zlatolesklý

Střevlík
zlatolesklý



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tabulka pro hypotézu a její porovnání s novými informacemi

Přírodní podmínka	Porovnání jejích hodnot v horách a v okolí bydliště	Strategie rostlin nebo živočichů – hypotéza	Porovnání s novými informacemi





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Nové informace, které se v mojí hypotéze vůbec neobjevily

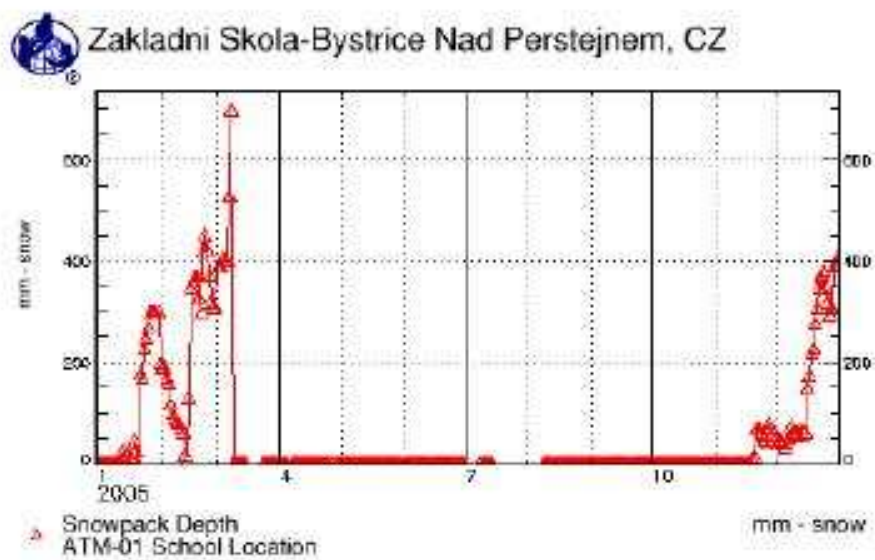
Které skupiny organismů se týká	Které podmínky prostředí se týká	Strategie

Nová informace, kterou považuji za nejdůležitější a proč

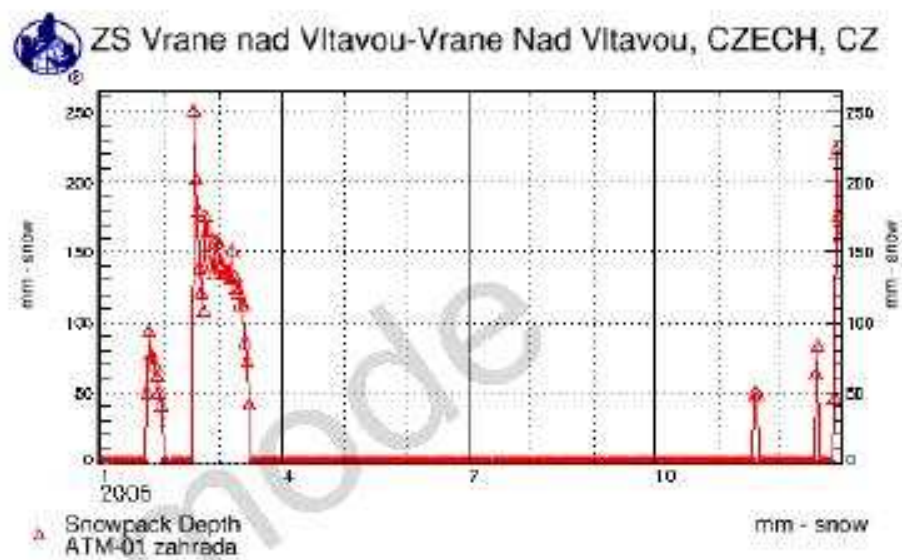


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Porovnání délky a množství sněhové pokrývky v různých nadmořských výškách



570 m.n.m.

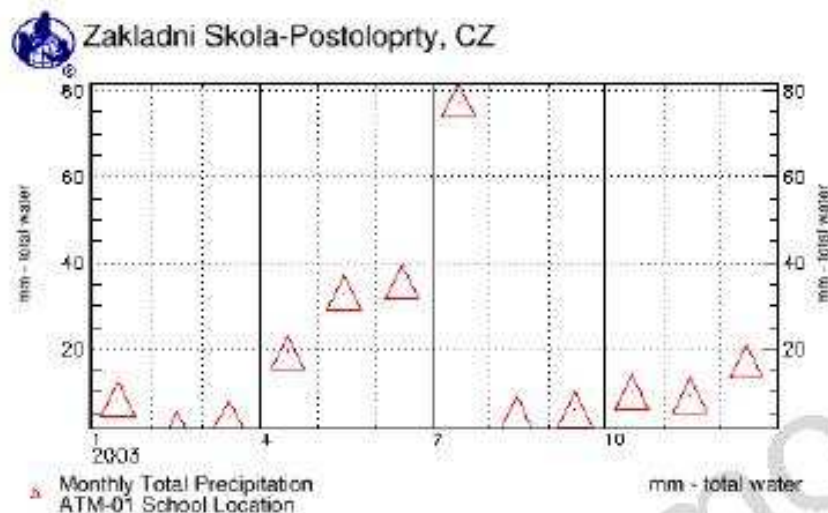


240 m.n.m.

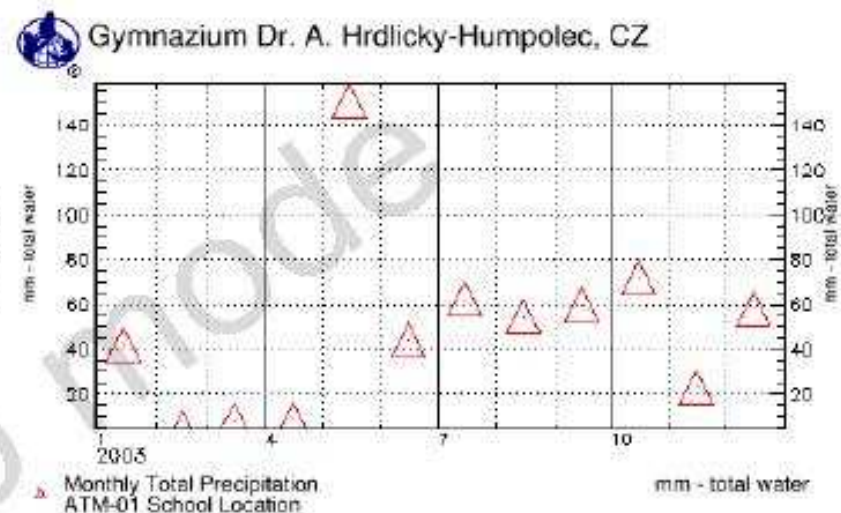
Závěry:

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Porovnání množství srážek v různých nadmořských výškách



190 m.n.m.



518 m.n.m.

Závěry:



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

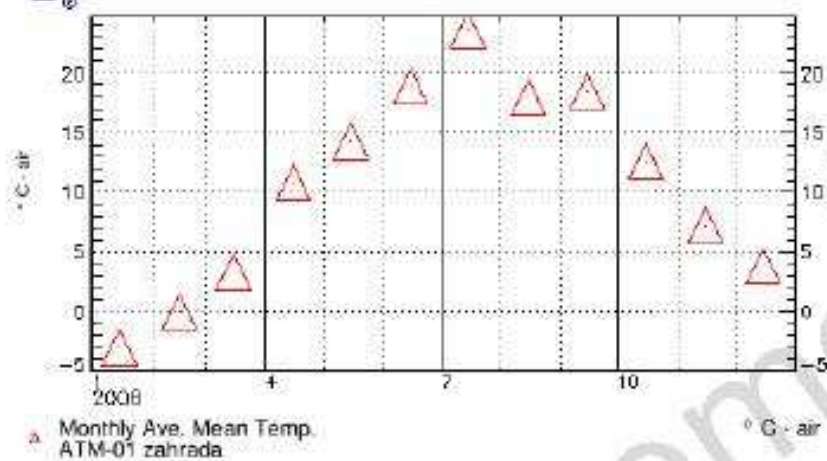


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

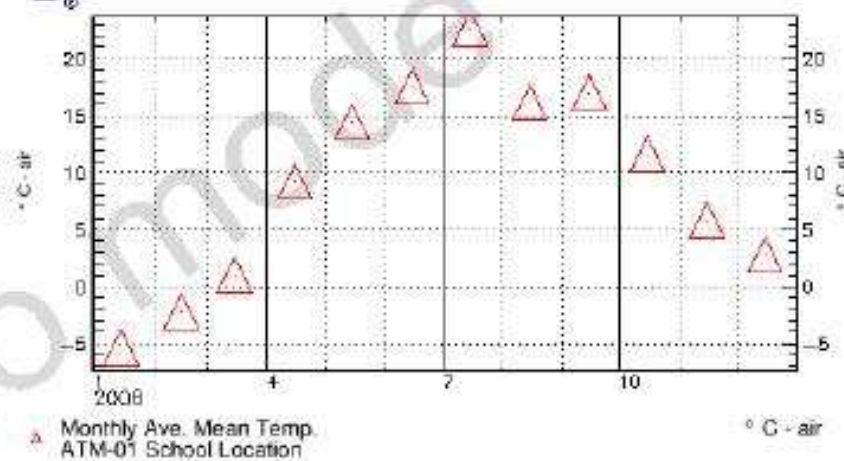
Porovnávání průměrných měsíčních teplot v různých nadmořských výškách

ZŠ Vrané nad Vltavou-Vrané Nad Vltavou, CZECH, CZ



ZŠ Vrané nad Vltavou – 240 m.n.m.

Gymnázium Dr. A. Hrdlicky-Humpolec, CZ



Gymnázium Humpolec – 518 m.n.m.

Závěry:





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE

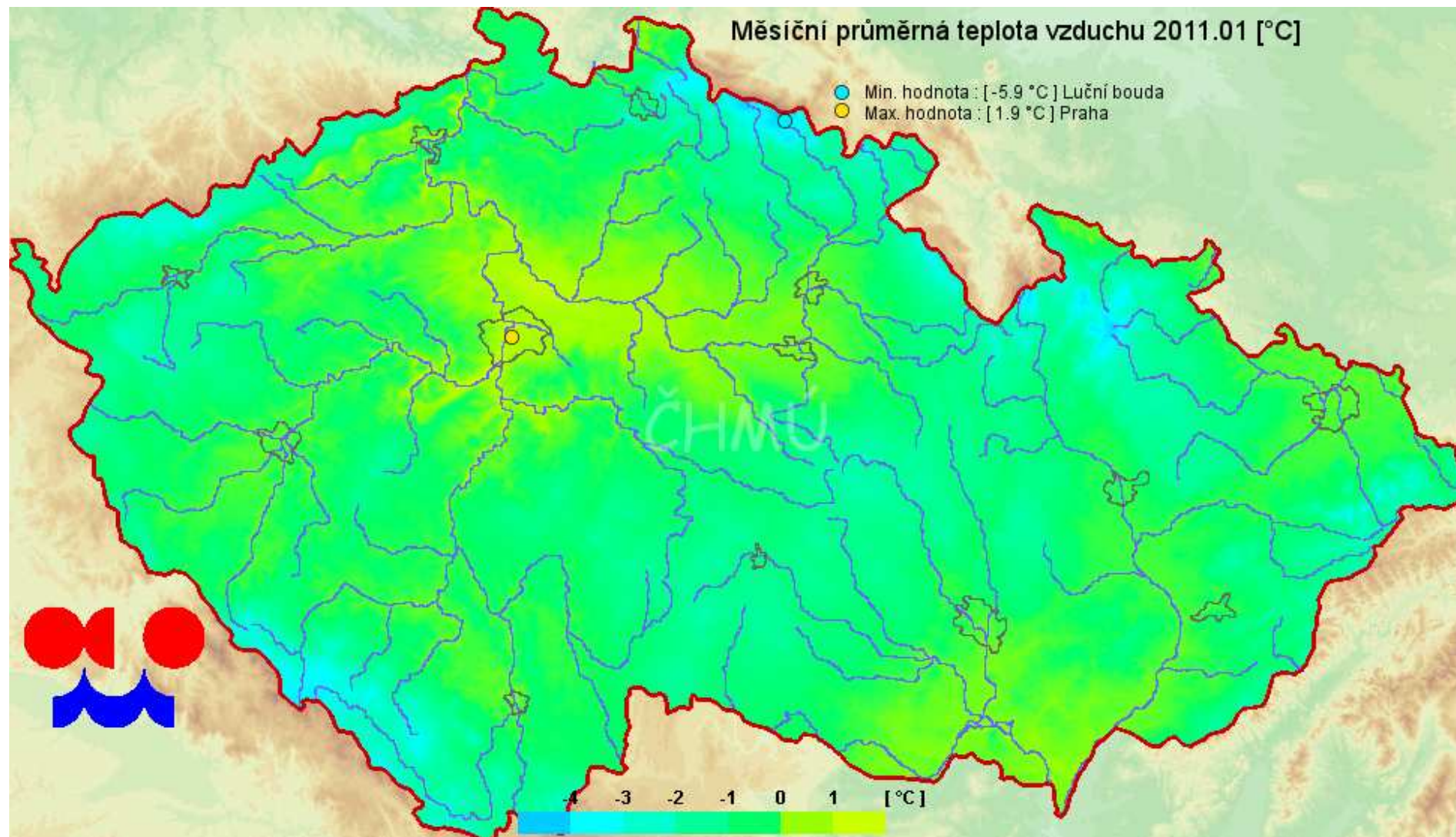


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

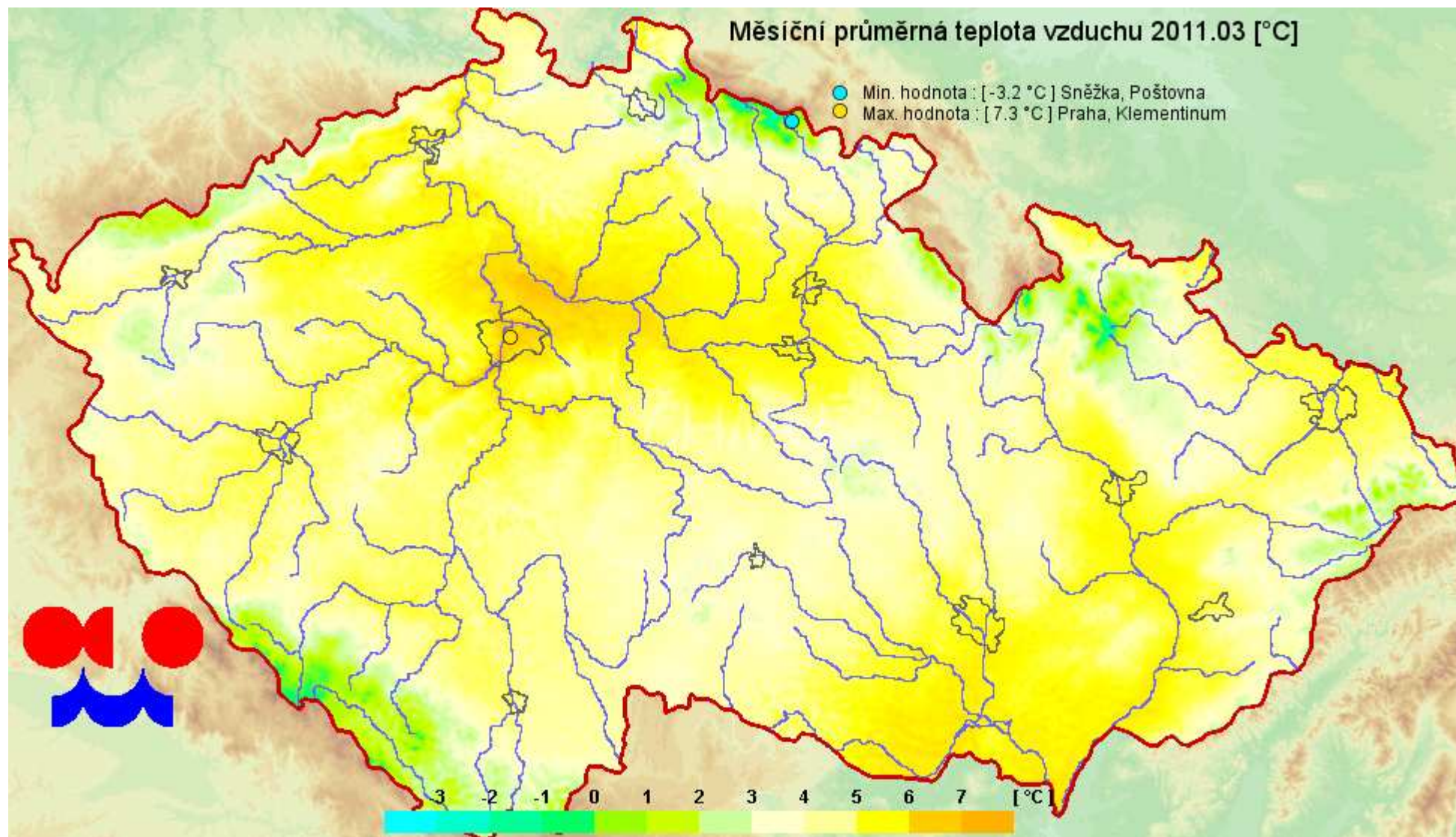


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

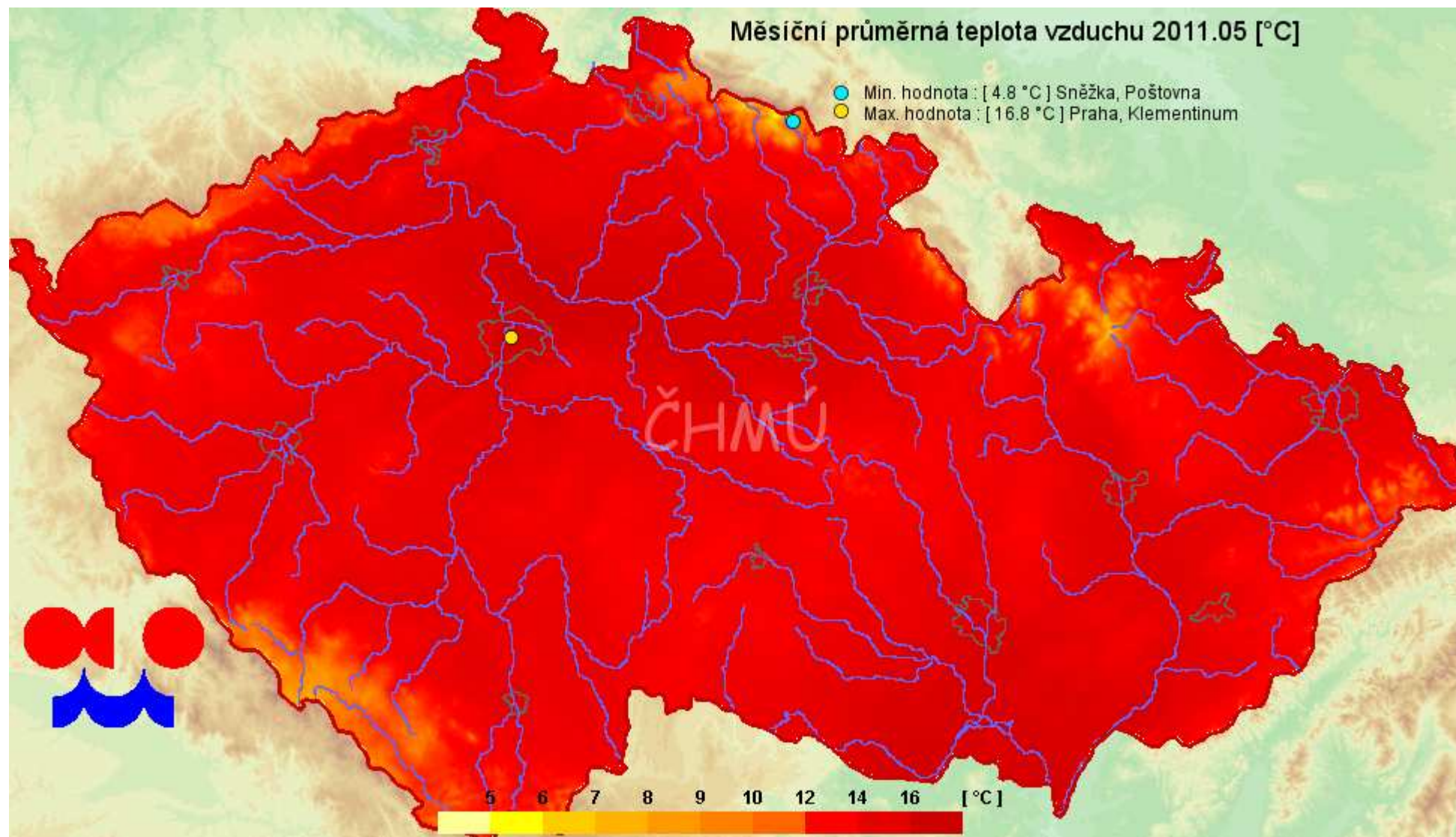
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



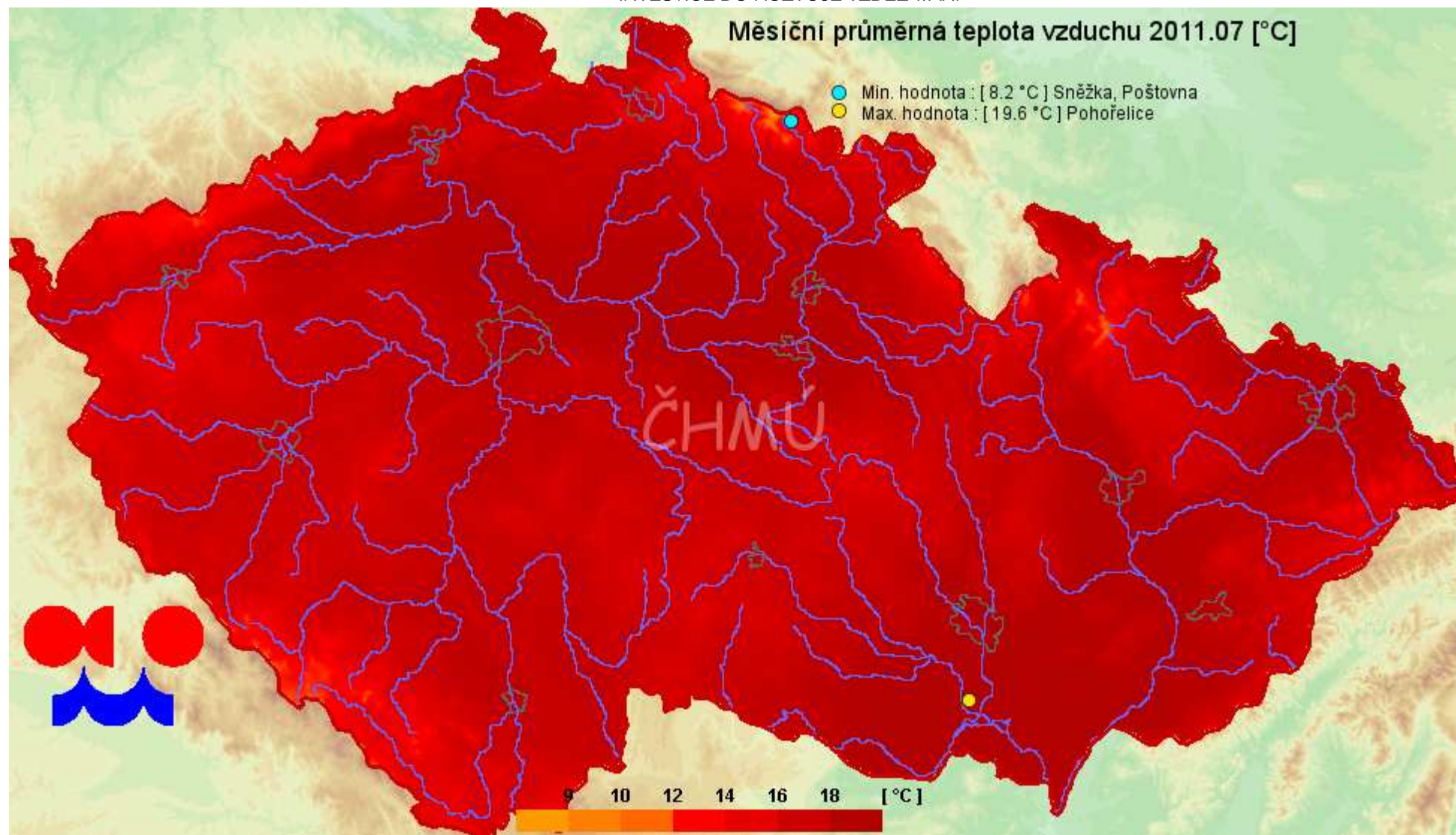
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



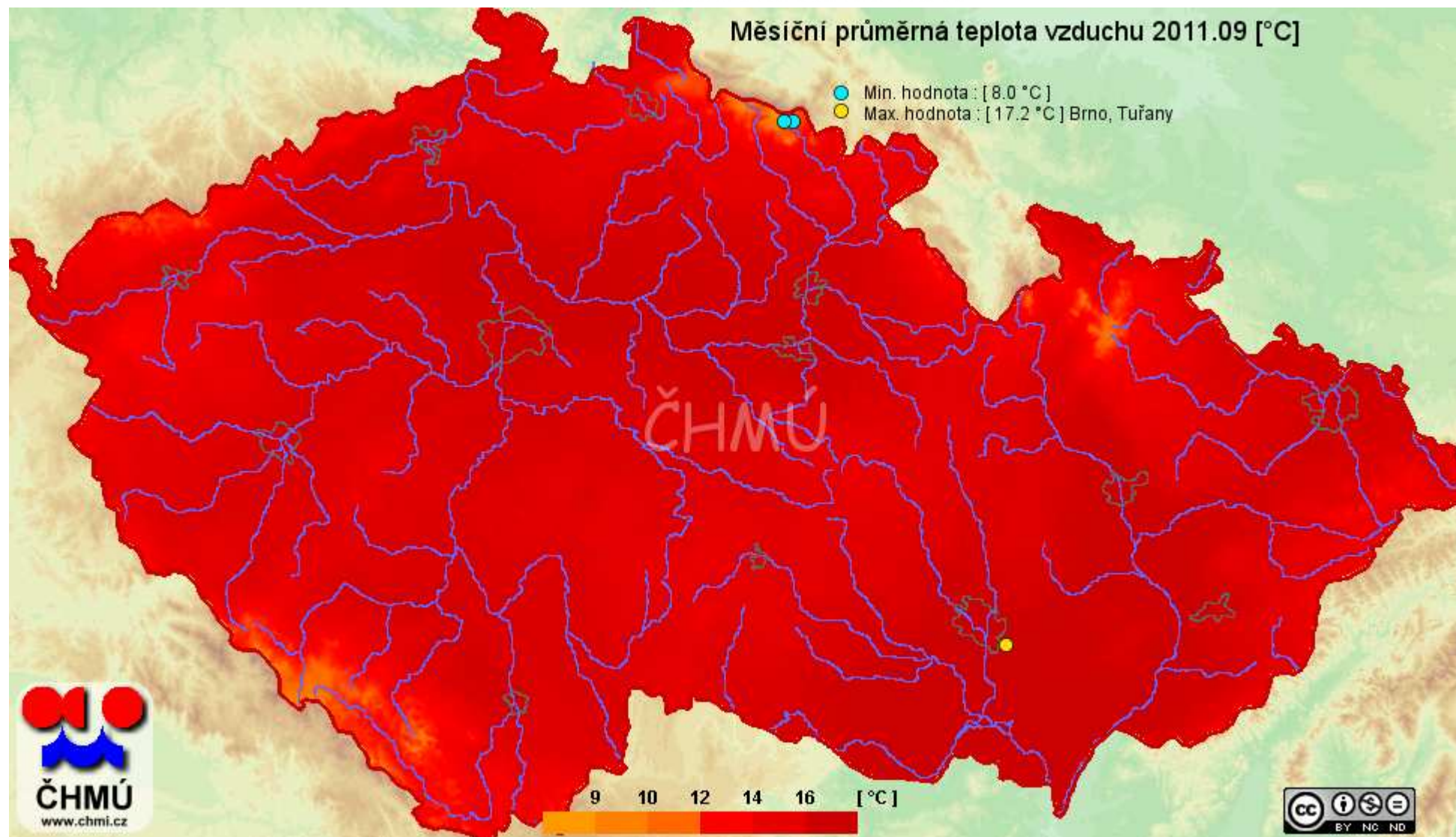
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



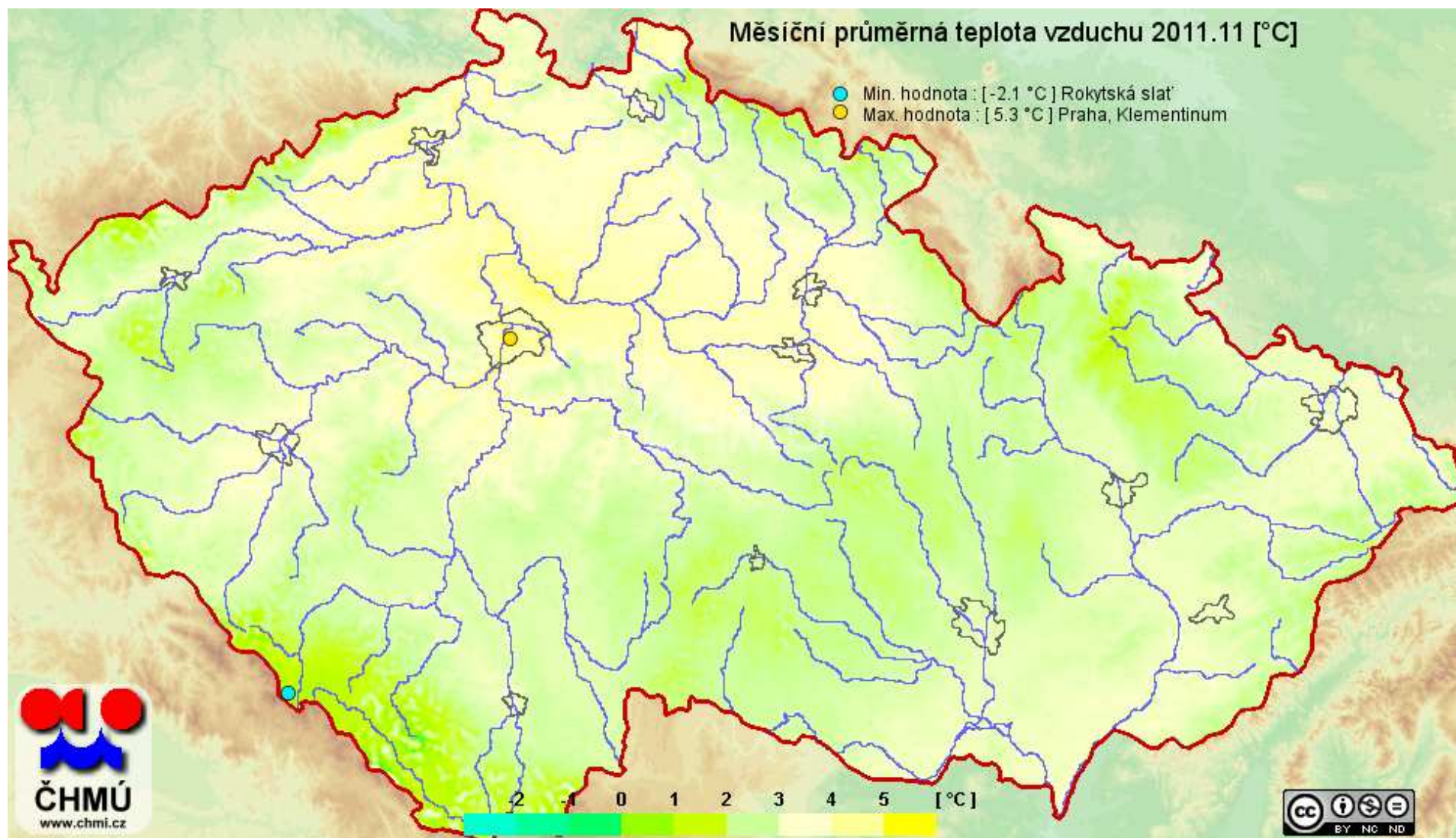
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE

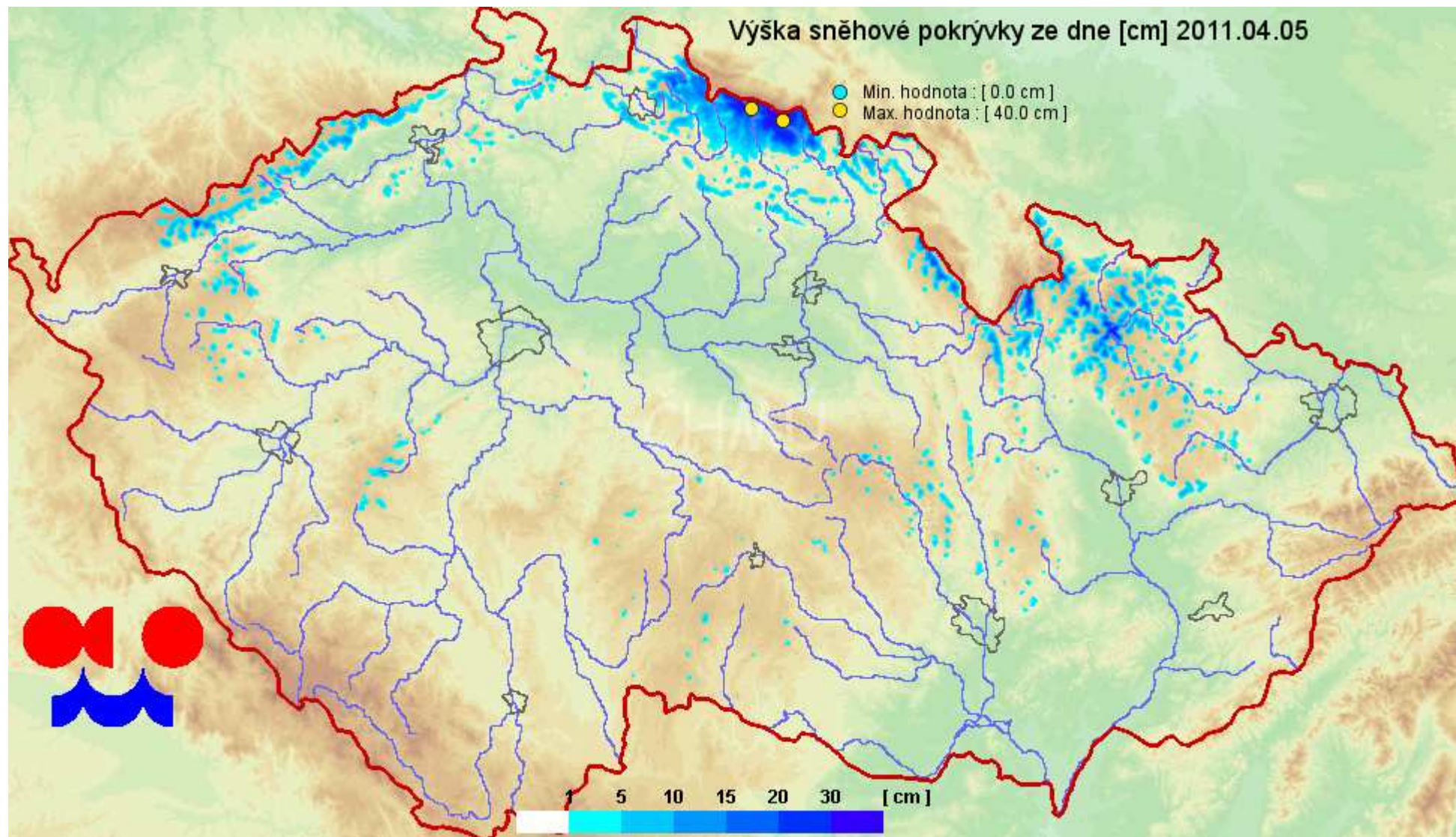


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE

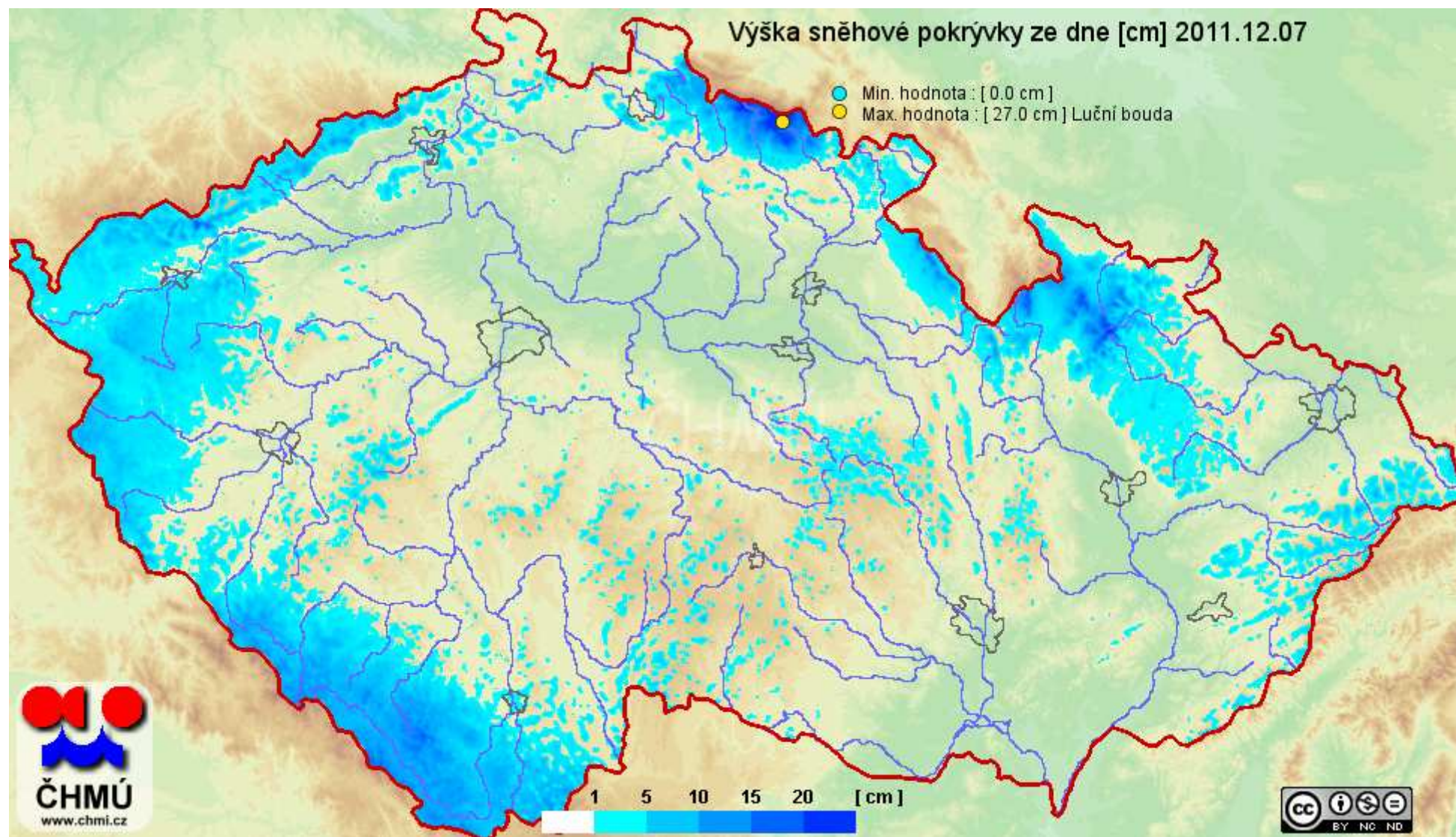


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

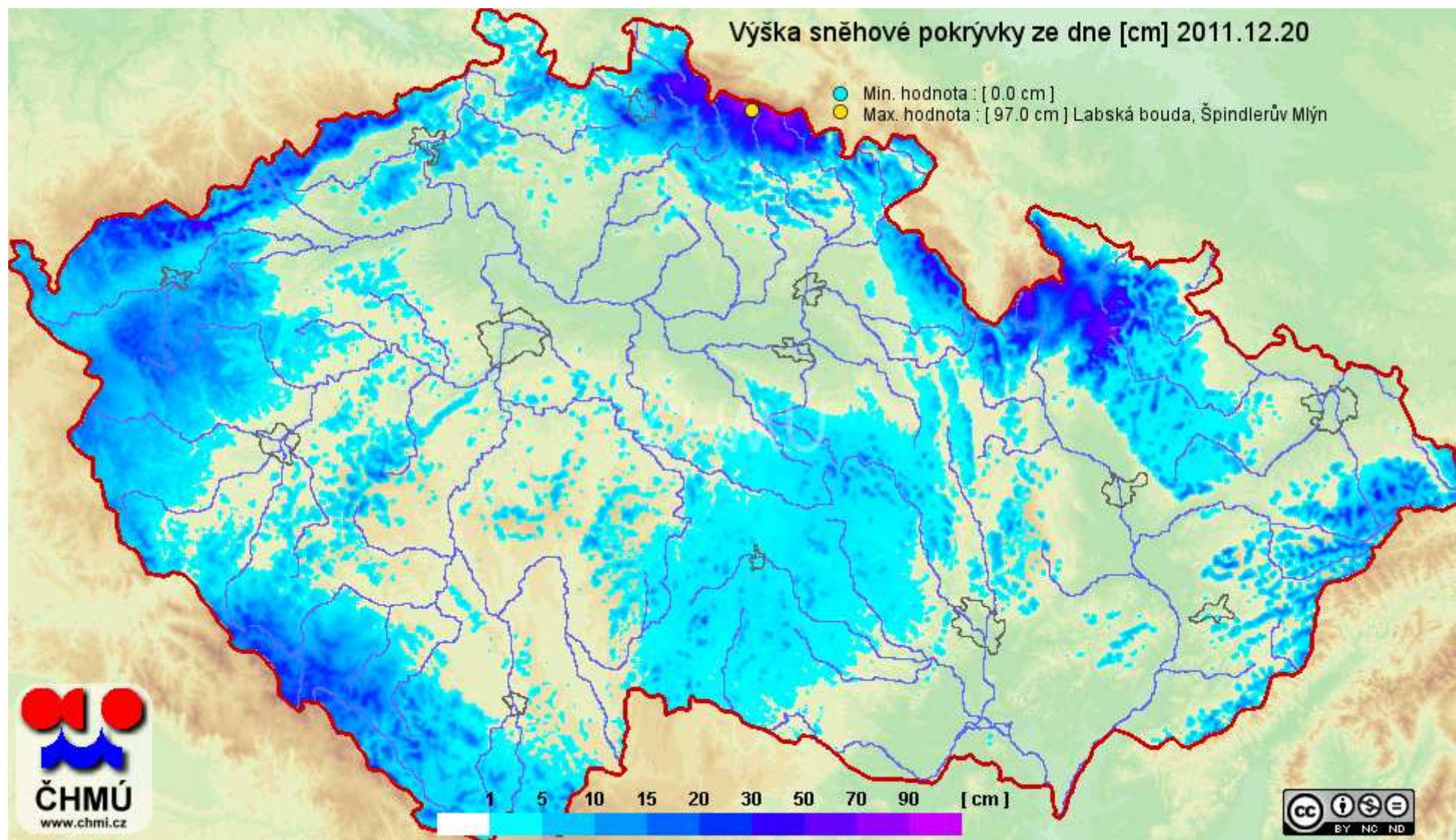


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

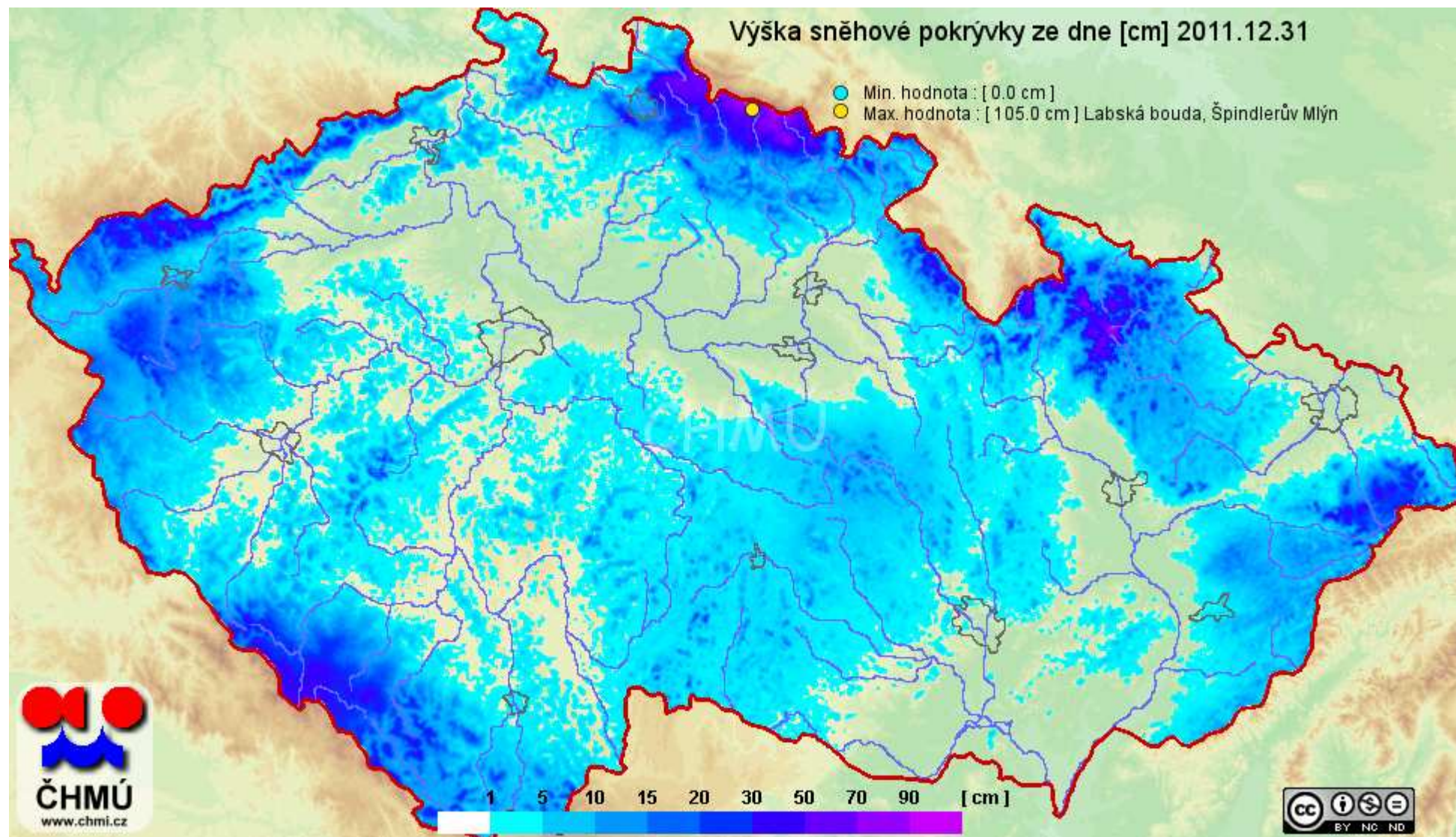
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



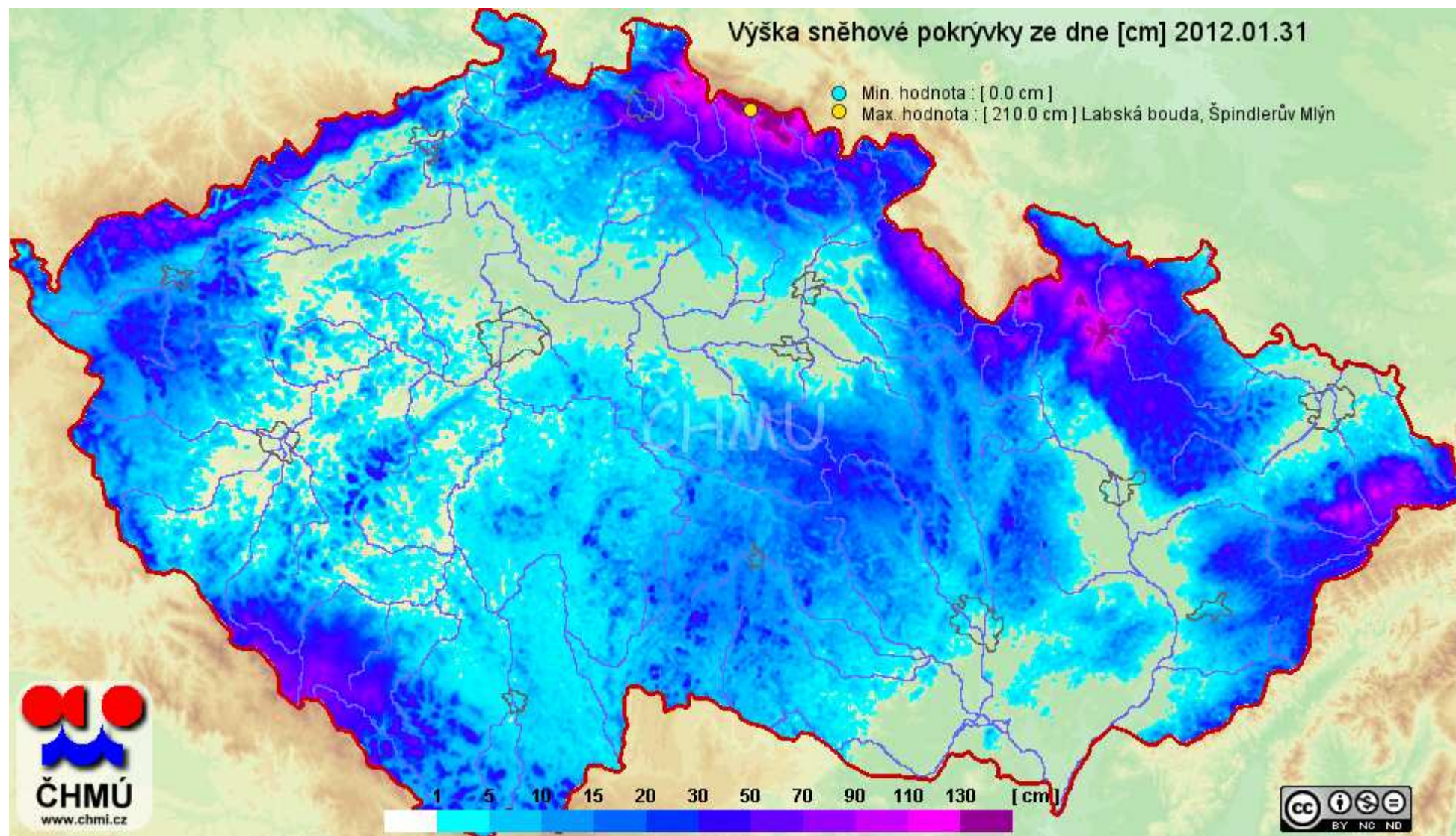
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



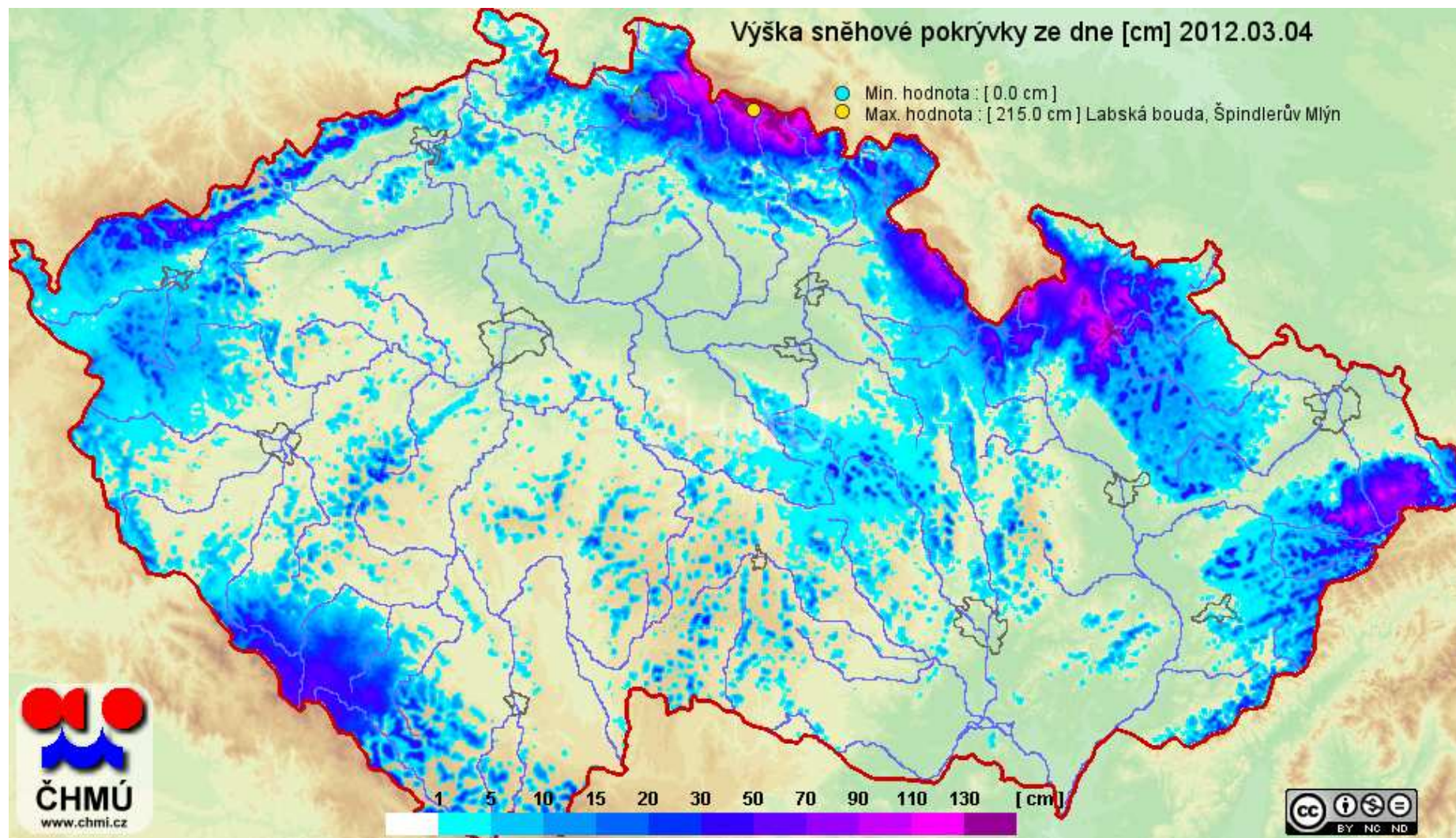
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





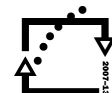
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Texty

Horské byliny a naše přizpůsobení horským podmínkám

Text pro společné modelování

Nízké teploty (na každých 100 výškových metrů klesá teplota cca o 0,6 °C) řešíme řadou strategií:

Často rosteme v kompaktních polštářích – ve dne v nich kumulujeme teplo a v noci ho postupně vydáváme – dobře to např. umí silenky či lomikameny. Tímto způsobem se také chráníme před kolísáním teplot. Listy orientujeme vertikálně – tím lépe chytáme sluneční světlo, které je pro nás vzácným a cenným zdrojem tepla. Svá květenství uspořádáváme parabolicky, což vede k akumulaci tepla uvnitř květů a k rychlejšímu dozrávání semen v semenících. I když se to někomu bude zdát podivné, sněhová peřina slouží jako teplotní izolant, který nás chrání před silným mrazem. A před ním se umíme bránit i tím, že umíme zvýšit množství cukrů v buněčné šťávě. Sníh nám také slouží jako zdroj vody, protože ze zmrzlé půdy ho získávat neumíme.

Týmová práce

Asi největším problémem, se kterým se musíme vyrovnat, je krátká vegetační sezóna (tedy doba s průměrnou teplotou nad 10 °C), trvá většinou jen několik týdnů. Na každých cca 100 metrů výškových se zkracuje zhruba o 1 týden. Během ní musíme zajistit další přežití. Volíme k tomu různé strategie:

Množíme se často jen vegetativně (tedy nepohlavně) – např. pomocí stále se rozrůstajících trsů (tzv. klonováním). Když už se rozhodneme kvést, nesnažíme se kvést za každou cenu každý rok – čekáme na vhodné klimatické podmínky a vykvést můžeme klidně až po několika letech. Vegetační sezónu si některé z nás umí prodloužit tím, že nechají listy zelené i v zimě, zvýší v nich množství chlorofylu a list je schopen uskutečňovat fotosyntézu i pod sněhem. Na jaře pak mají dostatek energie na to, aby rychle vykvetly a vytvořily semena. Umí to např. prvosenky, dřívátky, mochna zlatá apod. Zimní období přečkáváme v podobě semen (pokud jsme jednoleté – ale takových nás je výrazná menšina) nebo v podobě oddenků či cibulí (pokud jsme trvalky).

Dalším velkým nebezpečím pro nás je silný vítr – nejenže nás může utrhnout či odřít částechkami ledu či písku, ale také nás silně vysušuje. Snažíme se před ním bránit tím, že zmenšujeme listy, svinujeme je a průduchy umísťujeme na dno jamek. I to, že rosteme v polštářích, nás pomáhá před větrem chránit. Povrch svých listů a stonků někdy chráníme silnou voskovou vrstvou (např. různé netřesky), jindy ho zase pokryje hustými chlupy (např. náholník). To nás chrání také před kolísáním teplot – před extrémním horkem i chladem.





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Protože je na horách řidší vzduch, dopadá na zemský povrch větší dávky nebezpečného UV záření. Před ním se často chráníme modrými nebo červenými květy, které mají schopnost toto záření pohlcovat (např. hořce, všivce, silenky).

Na horách bývá mnohem větší množství srážek než v nížinách, ale voda bývá hlavně v létě přítomna v dostatečném množství jen nárazově (po deštích rychle odtéká pryč), k rychlému vysušování přispívá i vítr. Dostatek vody si řada z nás zajišťuje dlouhými kořeny.

V horách se setkáme s velice rozdílnými prostředími – kromě výše uvedených podmínek záleží i na strmosti a orientaci svahu (jižní svahy bývají teplejší), na druhu geologického podkladu (zásaditý vápencový podklad je lákavější pro větší počet druhů rostlin než podklad kyselý (žula), na barvě horniny (tmavší se snáze zahřívají), na dostupnosti vody (např. tzv. krkonošské zahrádky na svazích ledovcových karů, kde se ukládá velké množství sněhu a kde nemohou kvůli častým lavinám růst a stínit stromy), na přítomnosti lavinových polí a sutí. V místech lavinových polí a sutí žijí velice statečné rostliny, které mají obrovskou regenerační schopnost a dovedou se vegetativně rozmnožovat tzv. klonováním – např. trávy, ostřice, dryádka, všivce, silenky.

Silný vítr a nedostatek opylovačů vedl k tomu, že většina z nás využívá k opylování a k rozšiřování semen právě vítr. Ty z nás, které jsou věrné hmyzím opylovačům, lákají čmeláky a motýly na velké nápadné a voňavé květy plné nektaru, kterým se revanšují za prokázanou službu.





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Stromy na horách – a jejich přizpůsobení extrémním podmínkám

Na horách je vegetační doba velice krátká a s rostoucí nadmořskou výškou se zkracuje. Vyšší polohy hor proto vyhovují více jehličnanům (smrky a ještě výše borovice kleče), které potřebují kratší vegetační dobu (cca 1 měsíc) než listnáče (ty potřebují alespoň 3 měsíce). Pokud rosteme v extrémních horských podmínkách, rosteme velice pomalu a jsme dlouhověké (lidé o nás říkají, že jsme S stratégové). Množíme se nejčastěji klonováním – tím, že zakořeníme spodní větve, vytváříme celé shluky stromů pocházejících z jednoho rodiče.

S rostoucí nadmořskou výškou klesá naopak naše výška – nabývá postupně keřového až plazivého vzhledu (vrby, bříza zakrslá, borovice kosodřevina). Tím se chráníme i před silným nárazovým větrem. Před ním se chráníme též tím, že vytváříme tzv. vlajkové formy. Při této formě nám větve směřují tak, aby kladly co nejmenší odpor převládajícím větrům; na návětrné straně, která je větrem vysušována a zraňována obrusem od krystalků ledu a sněhu, se růstové pupeny nevyvíjejí.

Silný vítr a kolísavé množství vody může vést k našemu vysoušení. Bráníme se tím, že máme uzavíratelné průduchy, pomocí nichž regulujeme výpar vody.

Na horách se často setkáme s lavinovými dráhami a se suťovými poli. V jejich místech nemůže nikdo z nás vyrůst do velké výšky, rostou zde pouze keře a byliny – obě skupiny musí prokázat vysokou regenerační schopnost – přežívají opakované olamování větví. Větve jsou pak křivolaké – mluvíme o tzv. křivolesech.





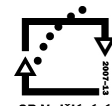
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Bezobratlí na horách a jejich přizpůsobení extrémním podmínkám

Na horách leží dlouho vysoká sněhová pokrývka a jsou zde výrazně nižší průměrné teploty než v nížinách. Sníh proto využíváme jako izolační vrstvu, která dovede chránit před mrazem. Řada z nás dokonce ale dokáže žít na povrchu sněhu (lidé je odborně nazývají chionofilní organismy) – patří mezi ně řada druhů chvostoskoků a např. jeden z druhů srpic sněžnice.

Nízké teploty přežíváme také často ve stádiu vajíčka či kukly. Jiné druhy dovedou přežít, i když se jim v tkáních vytvoří krystalky ledu (někteří chvostoskoci, sarančata, ...). Další druhy zase vytváří organickou látku glycerol, která brání zmrznutí – některé druhy chvostoskoků, střevlíci, ... Tuto látku používají i lidé jako součást různých nemrznoucích směsí, např. do ostřikovačů v automobilech.

Jiným způsobem obrany je tmavší zbarvení těla (okáči, kobylky, bzučivky) – tmavá barva lépe zachycuje IR záření, které se snadno mění v teplo. Další druhy zvyšují a zrychlují přeměnu látek (metabolismus) a spotřebu kyslíku, tím si sami vyrábějí teplo.

Půdní druhy roztočů či chvostoskoků zvládají i to, že ve zmrzlé půdě je nedostatek kyslíku – dovedou bez kyslíku přežívat celé týdny.

Na horách vane často silný nárazový vítr. Před ním se chráníme např. menší velikostí těla, která umožňuje snadněji najít úkryt, často dokonce ztrácíme křídla a žijeme na zemi (např. řada druhů dvoukřídlého hmyzu či sněžnice matná). Menší velikost těla souvisí i s chudší potravní nabídkou.

Krátkou vegetační dobu řešíme často tak, že prodloužíme své životní cykly a vytvoříme pouze 1 generaci za 1 rok či dokonce více let (motýlky, roztoči, brouci, chvostoskoci, ...).

Řidší vzduch vede ke zvýšenému množství nebezpečného UV záření – před ním se bráníme stejně jako řada rostlin – tmavou barvou povrchu těla.





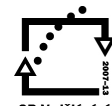
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Obratlovci na horách a jejich přizpůsobení extrémním podmínkám

České hory jsou poměrně nízké, a proto zde nevyužíváme všechny strategie, které mohou obratlovci v extrémně studených podmínkách (tedy na horách či v blízkosti pólů) uplatnit. Mezi ty, které v českých podmínkách prakticky nepoužijeme, patří např. Allenovo pravidlo (= s poklesem průměrné teploty jsou kratší a zavalitější části těla, které vystupují z celkového obrysu – nohy, ohon, uši, čenich, ...). To např. polární liška by mohla vyprávět – porovnejte ji např. s fenkem. Dalším pravidlem je pravidlo Bergmannovo. To říká, že s poklesem průměrné teploty se zvětšuje velikost těla (porovnejte medvěda ledního a medvěda hnědého).

Naši oblíbenou strategií před nízkými teplotami, sněhovou pokrývkou a nedostatkem potravy je útěk do nižších nadmořských výšek (např. kamzík, jelen – často se stahují i do blízkosti lidských obydlí, kde očekávají snadnější přístup k potravě). Další uplatňovanou strategií je hibernace (pravý zimní spánek) – známe ho např. u sviště, plazů či obojživelníků. Podobný je nepravý zimní spánek (jezevec, medvěd), při kterém nedochází k takovému zpomalení metabolických procesů jako u spánku pravého.

Často se též ukrýváme pod sněhem (např. norníci, hraboši), v hustých větvích nebo v porostech kosodřeviny. Někteří z nás si na zimu vytvářejí bohaté potravní zásoby. Proti nízkým teplotám se také někteří z nás brání tmavší srstí či peřím – tmavá barva lépe absorbuje IR záření (tedy tepla), což vede ke snadnějšímu přežití studené noci. Pomáhá také hustá srst, prachové peří či tuková vrstva. Nízkou teplotu a krátké vegetační období řeší někteří plazi tím, že místo vejcorodosti uplatňují živorodost.

Čím výše stoupáme do hor, tím je řidší vzduch, hůře se dýchá a špatně se prokysličuje tělo. Někteří z nás to řeší tím, že zvyšují počet červených krvinek, tedy nosičů kyslíku.

Když už se musíme pohybovat hlubokým sněhem, používáme kožní blány mezi kopýtky, abychom se méně bořili (např. kamzíci).

Kamzíci jsou i dokonalými lezci po skalách a extrémních svazích. Umožňuje jim to tvar jejich kopýtek. Jejich ostré hrany se zachytí za sebemenší výstupky a spodní pružná strana kopýtky přilne k podkladu jako guma.



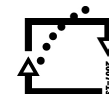
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Klíčové podmínky a strategie jednotlivých skupin organismů k jejich zvládnutí

Byliny	Stromy
Bezobratlí	Obratlovci

