

POSTER SET FOR METEOROLOGY AND CLIMATOLOGY COURSE

V. Kožnarová

Department of Agroecology and Biometeorology, Czech University of Agriculture in Prague,
Prague, Czech Republic
koznarov@af.czu.cz

Summary

This poster set presents the pin-up collection concerning the fundamentals of atmospheric science. The set is appropriate as the supplement for an introductory course on the atmosphere, or weather and climate. Primary aim is demonstrating by coloured illustrations, photos, graphs, tables and maps scientific principles govern the circulation of the atmosphere, the day to day weather events and climate differences.

The set includes 23 posters – each of them presents self-contained topic:

World Meteorological Organization, Meteorological information sources, Meteorological observations, System of meteorological satellites, Atmosphere, Air pressure, Radiation, Energy balance, Soil, air and water temperature, Air humidity, Clouds, Cloud classification, Products of condensation and sublimation, Wind, General circulation of the atmosphere, Cyclone and anticyclone, Atmospheric fronts, Tropical circulation, Climatic factors, Köppen classification, World climate, Europe climate, Climatic description of Czech University of Agriculture in Prague.

Each of them has identical construction. Inside of headline is basic description of the topic. Details presented by pictures, photos or diagrams are supplied by glossary. Poster size is 80 cm x 100 cm.

Key words: education, meteorology and climatology, posters

Úvod

Problematika vzdělávání v oblasti meteorologie a klimatologie zasahuje do celé řady biologických a technických studijních programů na vysokých školách. Katedra agroekologie a biometeorologie ČZU v Praze zajišťuje v současné době výuku předmětů „Meteorologie a klimatologie“ pro magisterské studijní programy; „Základy meteorologie a klimatologie“ a „Základy bioklimatologie“ v bakalářských programech, a Meteorologii a klimatologii aplikovanou“ v doktorských programech na všech fakultách České zemědělské univerzity (Fakulta agrobiologie, přírodních a potravinových zdrojů; Fakulta lesnická a environmentální, Fakulta technická, Fakulta provozně ekonomická a na Institutu tropů a subtropů).

Předměty poskytují přehled o disciplíně od počátku historických dob až po současný stav, popisují fyzikální procesy v ovzduší, půdě a ve vodě ve vztahu k biologickým objektům v přírodě, ale i v uzavřených prostorách. Jsou neustále aktualizovány v souvislosti s rozvojem oboru. Zdrojem jsou odborné, vědecké publikace a studijní literatura používaná na univerzitách podobného typu ve světě. Dále vychází z materiálů World Meteorological Organization (celosvětově metodicky řídí dnes téměř 200 států a teritorií), které jsou realizovány prostřednictvím národních služeb – v ČR Českým hydrometeorologickým ústavem. Ohromný objem informací zahrnutých do 10 specializovaných programů je k dispozici všem uživatelům meteorologických a klimatologických informací na celém světě. Jejich pochopení, včetně logických souvislostí je základním úkolem postaveným zejména před budoucí absolventy vysokých škol.

Přednášky v rámci jednotlivých předmětů a studijních programů jsme připravili pomocí programu PowerPoint, jehož kvalita umožňuje využívat možností barevných reprodukcí. Studijní texty jsou vydávány v sešitové podobě pod souhrnným názvem „Aplikovaná meteorologie a klimatologie“. Koncepce netradičního pojetí v sešitové podobě, kde každý díl zahrnuje jeden tématický celek, umožňuje rychlou evaluaci nových informací. Povinné díly pro jednotlivé studijní programy odstraňují vynechávání témat a jsou zaměřeny pouze pro cílenou skupinu studentů podle specializace. Nevýhodou je, že snaha snižovat náklady vede k černobílému provedení textů. Proto jsme přistoupili k doplnění učebních textů pomocí tématicky zaměřených posterů z oboru meteorologie a klimatologie

umístěných ve veřejných prostorách fakulty tak, aby byly dostupné studentům v rámci řešení projektu FRVŠ 3452/2005 „Inovace výuky meteorologie a klimatologie“.

Postup

Byl vytvořen soubor posterů s jednotným grafickým provedením. Součástí je jednotné schéma konstrukce:

- obecný název tématického celku,
- stručná (několika řádková) charakteristika řešeného problému,
- grafy, obrázky a schémata,
- stručný doplňující text k dílčím částem.

Výsledky

Panely se nacházejí ve veřejně přístupných prostorách, tj. na Katedře agroekologie a biometeorologie FAPPZ ČZU v Praze.

Témata a informace obsažená v záhlaví:

World Meteorological Organization – Světová meteorologická organizace je mezivládní organizací a specializovanou agenturou OSN. Má unikátní mandát koordinovat a řídit mezinárodní spolupráci v oblasti meteorologie a dalších oborů souvisejících s prostředím jako je hydrologie, geofyzika, geochemie a fyzická oceánografie. WMO zajišťuje prostřednictvím sítě stanic potřeby výzkumu, řídí činnost meteorologických služeb a systémů umožňujících rychlou výměnu dat a informací; dohlíží na standardizaci meteorologických pozorování a jednotnou publikaci dat a statistik.

Poster zahrnuje základní charakteristiku hlavních programů WMO.

Zdroje meteorologických informací slouží k získávání meteorologických, případně klimatologických informací. Jedná se o rozsáhlý soubor různých prostředků, které tvoří: pozemní sítě stanic nazývaných obvykle synoptické (zjišťujících meteorologické prvky) nebo klimatologické; dále aerologické stanice; lodě vykonávající meteorologická pozorování a měření; stacionární a driftující automatické stanice, které jsou upevněny na bójích a plavou v mořích a oceánech; meteorologické radiolokační stanice; meteorologický družicový systém a letecký průzkum počasí.

Poster obsahuje stručný popis zdrojů.

Meteorologický satelitní systém umožňuje pravidelné získávání informací o rozložení a struktuře oblačnosti, proudění v atmosféře, stavu zemského povrchu a vodní hladiny oceánu, radiační bilanci na horní hranici atmosféry, teplotě povrchu a vzduchu, znečištění ovzduší, koncentraci ozónu ve stratosféře, směru a rychlosti větru. Nastupující nové satelity druhé generace zvyšují nejen kvantitu, ale i kvalitu vstupních dat pro vytváření modelů vývoje počasí i změn klimatu.

Poster přináší přehled o typech satelitů a satelitní snímky.

Meteorologická stanice je místem, kde se konají přístrojová měření a subjektivní pozorování meteorologických jevů. Umístění stanice v určitém regionu podléhá mezinárodním předpisům, obecně platí, že reprezentuje danou lokalitu. Zřizováním, provozem a udržováním sítě meteorologických stanic je pověřena národní meteorologická služba. Každá stanice je určena zeměpisnou šířkou a délkou a nadmořskou výškou, což umožňuje nezbytnou identifikaci míst o stejných názvech, ale i korekci naměřených hodnot (pro redukci údajů na hladinu moře). Stanice má mít rozlohu 20 x 20 m, výjimečně 10 x 10 m, a pokud nemá sloužit k popisu vlivu reliéfu neměla by se nacházet v blízkosti zástavby, vodních ploch a ve větrných polohách. Pozorování a měření probíhají podle přesně dohodnutého pořadí na základě programu řízeného World Meteorological Organization.

Poster představuje základní přístroje na meteorologické stanici.

Atmosféra tvoří plynný obal Země, který se účastní v převážné míře její rotace. Dosahuje výše 30 až 40 tisíc kilometrů a nemá výrazně vyjádřenou hranici. Absorbuje i rozptyluje sluneční záření a sama je zdrojem dlouhovlnného záření. Při odrazu a lomu světla kapkami, ledovými krystalky i

prachovými částicemi dochází v atmosféře k nejrůznějším optickým jevům. Vyznačuje se proměnlivým elektrickým polem a hustotní vlny v ovzduší přenášejí zvuk. Z hlediska chemického složení je ovzduší tvořeno směsí plynů, vodní páry, pevných a kapalných příměsí nejrůznějšího původu. Čistý a suchý vzduch (bez příměsí a vodní páry) lze považovat s dostatečnou přesností za ideální plyn; vodní pára a příměsí jsou nedílnou součástí reálného vzduchu a jsou obsaženy zejména v nižších vrstvách atmosféry v blízkosti zemského povrchu.

Na posteru jsou vysvětleny základní pojmy vysvětlující vertikální a horizontální rozdělení atmosféry; standardní atmosféra ICAO, chemické složení vzduchu suchého a vlhkého.

Tlak vzduchu neboli atmosférický tlak (nesprávně barometrický tlak) je síla, kterou působí hmotnost vzduchového sloupce nad místem pozorování v tíhovém poli zemské gravitace na zemský povrch. Je tvořen algebraickým součtem všech parciálních (dílčích) tlaků jednotlivých plynných složek vzduchu a tlaku vodní páry. Tlak vzduchu je silně proměnlivý meteorologický prvek, který závisí na nadmořské výšce a zeměpisné šířce, teplotě a vlhkosti vzduchu. Má složitý denní a roční chod ovlivňovaný rotací Země a slapovými silami Slunce a Měsíce. Hlavní změny jsou víceméně nepravidelné a jsou v příčinné vazbě s tlakovými útvary a tím také počasím a podnebím. Z uvedených důvodů je tlak vzduchu nad povrchem Země rozdělen nerovnoměrně a kromě stálých oblastí sníženého nebo zvýšeného tlaku vykazuje pravidelné sezónní změny.

Poster obsahuje základní pojmy – tlak vzduchu normální, průměrný a redukovaný, izobarická plocha, izobarická hladina. Znázorňuje rozdělení tlaku vzduchu na Zemi v létě a v zimě, denní chod.

Záření Slunce, Země a atmosféry

Pod pojmem záření (radiace) rozumíme uspořádaný pohyb elementárních částic a jejich šíření prostorem. Rozlišujeme elementární částice látkové tvořící látku (např. protony, neutrony, elektrony) nebo částice pole (např. fotony, mezony), které spolu s gravitačními silami zprostředkovávají působení mezi hmotnými objekty. Záření je neoddelitelně spjato s existencí hmoty, prostoru a času; každé těleso nepřetržitě vysílá do okolního prostoru zcela charakteristické záření a naopak na každé těleso dopadá nepřetržitě záření těles ostatních. V meteorologii je předmětem zájmu především přenos energie zářením, tj. prostřednictvím elektromagnetického pole mezi Sluncem a Zemí, přesněji v soustavě obou kosmických těles a atmosférou. Ve shodě se zákony kvantové fyziky probíhá vlastní přenos energie nespojitě jako proud zcela určitých elementárních kvant nazývaných fotony. Ve vakuu se pohybují rychlostí světla, v reálném prostředí (např. ve vzduchu) se šíří rychlostí poněkud menší.

Poster popisuje základní složky celkové radiační bilance.

Bilance tepla

Teplota je z fyzikálního hlediska mikromechanická energie neuspořádaného pohybu atomů nebo molekul látky. Bilance tepla na aktivním povrchu je výsledek současného působení všech energetických toků k povrchu přicházejících a všech toků energie odcházejících. Důsledkem převažujících kladných složek je ohřívání aktivního povrchu, které je typické pro jaro a léto v denních hodinách. Záporná bilance je charakteristická pro noční hodiny z hlediska denního chodu nebo pro sestupnou část teplotní křivky během roku. Z uvedených obecných zásad vyplývá značná podobnost s uplatněním složek celkové radiační bilance. Z planetárního hlediska se jedná o totéž, protože výměna energie mezi povrchem planety a kosmickým prostorem může probíhat pouze prostřednictvím záření. V mezní vrstvě atmosféry však přistupují další fyzikální procesy, které bilanci tepla v daném místě nebo okamžiku významně ovlivňují.

Poster charakterizuje složky bilance tepla, jejich denní a roční chod, jak nad pevninou, tak i nad oceánem. Definiuje pojem aktivní povrch.

Teplota půdy, vzduchu a vody

Teplota půdy je teplota změřená speciálním teploměrem v příslušné hloubce na rovinném nezastíněném pozemku s přirozeným profilem půdy s neušlapaným standardním povrchem“. Za teplotu vzduchu je z hlediska meteorologie považován „údaj na suchém zastíněném staničním teploměru, zpravidla umístěném v bíle natřené žaluziové budce, ve výšce 2 metry nad standardním povrchem dostatečné velikosti a v místě reprezentativním pro dané okolí“. U teploty vody se rozlišuje

teplota tekoucí vody, která je definována jako „údaj změřený speciálním teploměrem v pravidelném profilu na přístupném místě, kde je přiměřená turbulence a dostačující hloubka“. Podstatně komplikovanější situace je u teploty stojaté vody, kde se jedná o „údaj změřený speciálně upraveným teploměrem k povrchovému nebo hloubkovému měření v typickém místě, které vyjadřuje tepelný režim vodojemů, zejména s ohledem na spodní prameny a vodní rostlinstvo“.

Na posteru jsou vysvětleny definice, znázorněn denní a roční chod teplotních charakteristik.

TEPLOTA PŮDY, VZDUCHU a VODY

TEPLOTA PŮDY je „teplota změřená speciálním teploměrem v příslušné hloubce na rovinném nezastíněném pozemku s přirozeným profilem půdy s neušlapaným standardním povrchem“. Za **TEPLOTU VZDUCHU** je z hlediska meteorologie považován „údaj na suchém zastíněném staničním teploměru, zpravidla umístěném v bílé natřené žaluziové budce, ve výšce 2 metry nad standardním povrchem dostatečné velikosti a v místě reprezentativním pro dané okolí“. U **TEPLOTY VODY** se rozlišuje teplota tekoucí vody, která je definována jako „teplota změřená speciálním teploměrem v pravidelném profilu na přístupném místě, kde je přiměřená turbulence a dostačující hloubka“. Podstatně komplikovanější situace je u teploty stojaté vody, kde se jedná o „údaj změřený speciálně upraveným teploměrem k povrchovému nebo hloubkovému měření v typickém místě, které vyjadřuje tepelný režim vodojemů, zejména s ohledem na spodní prameny a vodní rostlinstvo“.

Obecná definice: TEPLoty VZDUCHU je vztahová:

- na termínováni měření podle staničního teploměru v klimatologických termínech (tj. 7, 14 a 21 h středního místního času);
- termínováni měření podle staničního teploměru v synoptických termínech a ostatních svých hodinách (tj. ve světovém čase UTC);
- teplota vzduchu podle termografů v bodových termínech středního místního času;
- denší maximum teploty vzduchu podle maximumteploty v období od 21 h předcházejícího dne do 21 h místního času vedoucího dne;
- denší minimum teploty vzduchu podle minimumteploty na stejné období;
- přibližní denší minimum teploty vzduchu podle minimumteploty ve výšce 5 cm nad standardním povrchem od 21 h předcházejícího dne do 7 h středního místního času vedoucího dne.

LETNÍ BEZOBLACNÝ DEN

DENNÍ CHOD TEPLoty VZDUCHU

ZIMNÍ DEN

ROČNÍ CHOD TEPLoty VZDUCHU

ÚČELOVÉ DEFINICE

TEPLOTA VZDUCHU V MÍSTNOSTI (alžky také **TEPLOTA INTERIÉRU**) patří mezi faktory významné ovlivňující pobyt člověka jak v pracovním, tak v obytném prostředí. Technická měření je definována jako „teplota vzduchu změřená v geometrickém středě místnosti ve výšce 165 cm nad podlahou pro práci nebo odpočinek v sedě, nebo změřená ve výšce 165 cm pro práci ve stoje“. Pro některé speciální případy (obsluhovaná provoz) se používá i teplota změřená ve výšce 15 cm nad podlahou. Výšková je polodenní „průměr nejčastěji ze čtyř měření v průběhu smyčky za normálního provozu“.

Za **TEPLOTU VZDUCHU VE STAJI** se ve veterinární praxi a zoologické zpravidla považuje „teplota změřená v životní zóně zvířat ve vnitřním prostoru stáje (obklopené v některých případech je například „ve výšce stojících zvířat“). S ohledem na značkovatelnost stávek pro udržení různých druhů a kategorií zvířat, hospodářské zaměření chovu i další ekologické aspekty je třeba tuto definici rozšířit o další charakteristické parametry používané pouze na oteplení“.

TEPLOTA VZDUCHU VE SKLENÍKU není definována, a proto je při měření značná nejistota jak v používaných přístrojích, tak i v metodice měření. Často bývá používány meteorologické zásady měření, zejména z hlediska ochrany měřících členů před slunečním zářením nebo mrazem na přímé záření.

DENNÍ VARIABILITA TEPLoty VZDUCHU A PŮDY

K porovnání denní variability teploty vzduchu a teploty půdy ve vertikálním směru lze použít tautochrony.

Tautochrony je bodová vlnění vyvíjející se v daném směru (denní chod teploty vzduchu a půdy) ve stacionárním čase.

tautochrony ve variantě půda bez porostu a postupným ohříváním (A) a ochlazením (B) povrchu v průběhu dne

tautochrony v porostu dřevnatém a postupným ohříváním (A) a ochlazením (B) povrchu v průběhu dne

ANTICYKLONA VE STŘEDNÍ EVROPE

ADVEKCE STUDENÉHO VZDUCHU

PRŮMĚRNÁ ROČNÍ TEPLOTA MOŘÍ A OCEÁNŮ

POROVNÁNÍ TEPLŮM CH STUPNICE

termodynamická (K)
Celsiova (°C)
Fahrenheitova (°F)

Vlhkost vzduchu Vlhkostí vzduchu rozumíme v užším slova smyslu obsah vodní páry ve vzduchu; v širším pojetí lze za vlhkost vzduchu považovat také stupeň jeho nasycení vodní párou nebo i schopnost vzduchu přijímat další vodní páru. Měřením vlhkosti vzduchu se zabývá samostatné odvětví fyziky atmosféry – hygrometrie (z řec. hygros = vlhký).

Poster popisuje hydrologický cyklus, definuje termíny : suchý, vlhký, nasycený, přesycený, mokrý a přechlazený mokrý vzduch a denní a roční chod vlhkostních charakteristik.

Oblaky jsou viditelné projevy kondenzace a sublimace vodní páry v troposféře. Jsou ve stavu nepřetržitého vzniku a rozpouštění, kondenzace a vypařování a mají poměrně krátkou životnost (kupovité oblaku někdy jen 10 až 15 minut). Tvoří je kapičky vody o teplotě nad 0 °C, přechlazené kapičky s teplotou pod 0 °C, ledové krystalky a částice pocházející z průmyslových exhalátů, z prachu a kouře. Podmínkou vzniku oblaku je supersaturace a přítomnost kondenzačních jader. Mohou mít velmi odlišný vzhled – vláknitý (cirrus = vlákno), vrstevnatý (stratus = vrstva) a kupovitý (cumulus = kupa).

Poster popisuje 10 základních druhů oblaků.

Klasifikace oblaků je třídění oblaků na základě určitých charakteristik, podle kterých se oblaky rozdělují do určitých skupin. Nejčastěji se oblaky třídí podle morfologie (vzhledu), kdy se rozlišují druhy, tvary, odrůdy a zvláštnosti. Genetická klasifikace přihlíží k místu vzniku a vertikálnímu vývoji. Rozdělení podle výšky, kde se nejčastěji vyskytují, rozlišuje oblaky vysokého (Cirrus, Cirrostratus a Cirrocumulus), středního (Alto cumulus) a nízkého patra (Stratocumulus, Stratus). Patra se částečně překrývají a jejich hranice se mění se zeměpisnou šířkou. Oblaky typu Altostratus, Cumulus a Cumulonimbus nelze z tohoto hlediska vůbec zařadit. Podle složení se člení na vodní, ledové a smíšené.

Poster obsahuje termíny a klasifikační systém s ukázkami.

Produkty kondenzace a desublimace vznikají buď v důsledku ochlazení vzduchu nebo styčné plochy pod teplotu rosného bodu nebo bodu sublimace nebo izotermicky zvýšením obsahu vodní páry. Třetí možností je kombinace uvedených způsobů, tj. změnou teploty vzduchu či styčné plochy a změnou vlhkosti. V troposféře dochází k těmto dějům na povrchu drobných částic, které mají různou teplotu a hygroskopické vlastnosti. Produkty kondenzace a desublimace vznikají na zemském povrchu a předmětech (rosa, jíní, jinovatka, námraza, ledovka), v přízemní vrstvě troposféry (mlha, kouřmo), v troposféře (oblaky). Mezi produkty kondenzace a desublimace patří oblaky a hydrometeory.

Poster vysvětluje rozdíly mezi jednotlivými hydrometeory.

Vítr, cirkulace, proudění jsou pojmy, kterými vyjadřujeme skutečnost, že atmosféra je v neustálém pohybu. Podílí se na přenosu tepla, hybnosti, vody a dalších fyzikálních vlastností vzduchových hmot. Pohyb je ve směru horizontálním - tato složka převládá – a obvykle ji charakterizujeme směrem odkud vítr vane a jeho rychlostí. Vertikální pohyby označujeme jako výstupné nebo sestupné. Mají zásadní význam při tvorbě a rozpouštění oblačnosti. Obě složky jsou navzájem propojené.

Poster znázorňuje síly, které uvádějí vzduch do pohybu a jejich interakci, jak v přízemní vrstvě, tak i ve výšce.

Všeobecná planetární cirkulace je systém atmosférického proudění v planetárním nebo kontinentálním rozsahu, které se projevuje ve výměně vzduchu ve všech směrech, tj. meridionálním, zonálním i vertikálním. Současně dochází v atmosféře k transportu energie, hybnosti a vody. Planetární cirkulace je podmíněna teplotními rozdíly, jejichž příčinou jsou diference v záření, dále uchylující silou zemské rotace, nestejným rozložením pevniny a oceánu, třením proudícího vzduchu o zemský povrch v různých geografických podmínkách. Je úzce spjata s velkoprostorovou cirkulací v oceánu.

Poster popisuje akční centra, proudění v různých zeměpisných šířkách při zemi a ve výšce.

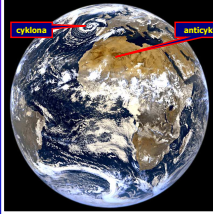
Cyklona a anticyklona jsou součástí cirkulace atmosféry. Mají makroturbulentní charakter se svíslou osou otáčení a patří mezi základní tlakové útvarry. Jsou vymezeny uzavřenými izobarami nebo izohypsou a projevují se charakteristickým prouděním v troposféře (ve stratosféře převládá mírně zvlněné zonální proudění). Střed cyklony se na synoptických mapách označuje písmenem N (níže), L

(anglicky Low), T (německy Tief) a rusky H. Obdobně se středy anticyklony značí pomocí písmen V (VÝŠE), H (High, Hoch) a rusky B.

Poster vysvětluje rozdíly v cirkulaci na tlakové výši av tlakové níži na severní ajižní polokouli jejich vznik..


CYKLONA a ANTICYKLONA

jsou součástí cirkulace atmosféry. Mají makroturbulentní charakter se vswilou osou otáčení a patří mezi základní tlakové útvary. Jsou vymezeny uzavřenými izobarami nebo izohypsami a projevují se charakteristickým prouděním v troposféře (ve stratosféře převládá mírné zvlněné zonální proudění). Střed cyklony se na synoptických mapách označuje písmenem N (Níže), L (anglicky Low), T (německy Tief) a rusky H (Низкое давление). Středy anticyklony se značí písmeny V (Výše), H (High, Hoch) a B (Высокое давление).



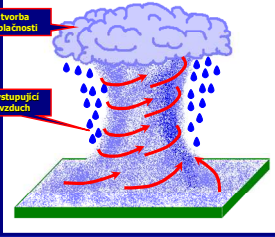
cyklona **anticyklona**

	termický vznik		dynamický vznik	
	N	V	N	V
příčina vzniku	ohřev povrchu	ochlazení povrchu	aerodynamické proudění při horizontálním proudění	
rozdělení tlaku	nízký při zemi, vyšší ve výšce	vysoký při zemi, nižší ve výšce	nízký při zemi i ve výšce	vysoký při zemi i ve výšce
tepelný charakter	vždy teplejší při zemi	vždy chladnější při zemi	obvykle i ve výšce studený	obvykle i ve výšce teplejší
výskyt front	obvykle ne	ne	zpravidla ano	netvoří se, jen se mohou rozpadat
příklady	fránská	Sibiřská	Islandská	Azorská



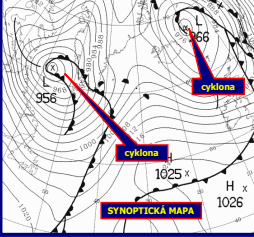
CIRKULACE V TLAKOVÉ NÍŽI NA SEVERNÍ POLKOULI

TLAKOVÁ NÍŽE - CYKLONA je oblast nížšího tlaku vzduchu vzhledem ke svému okolí. Níže pochází z řeckého kýklón, tj. kruhovitě, odvíjející se. Cyklona je charakterována na přízemních mapách uzavřenými izobarami, na výškových mapách uzavřenými izohypsami. V přízemních hladinách se vyznačuje dostředivým i kvazicyklonickým prouděním (tj. prouděním směrem odlišných rovníků; na jiné polokouli dostředivým a opačným, tj. pravotočivým pohybem vzduchu. Konvergencí dostředivé proudění má za následek výstupné vertikální proudění v centrálních částech cyklony. Tlaková níže bývá poměrně často spojena s **HLAZDOU NÍŽNĚHO TLAKU**. Horizontální rozměry u cyklon mírných zeměpisných šířek bývají nejčastěji řádu tisíců kilometrů a nejvyšším tlakem sváží obvykle 1 000 až 900 hPa (vzácně i pod 900 hPa). Tropické cyklony mívají rozměry mnohem menší (horizontální tloušťky kilometrů) a tlak vzduchu v centru bývá dlešující hodnoty pod 950 hPa.



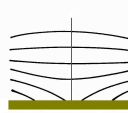
tvorba oblačnosti
vystupující vzduch

CYKLONA

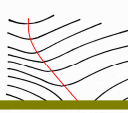


cyklona
cyklona
cyklona
SYNOPTICKÁ MAPA

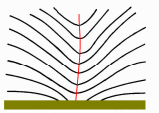
PRŮŘEZ IZOBARIČKÝMI PLOCHAMI



cyklona nízká, teplá



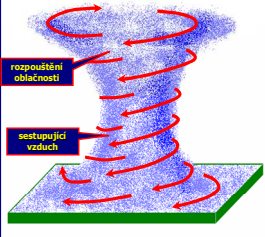
střední, asymetrická



vysoká, studená

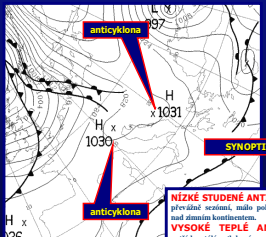
TEPLÉ NÍŽNĚ CYKLONY mají v celém vertikálním rozsahu teplotu vyšší než okolí. Vznikají v létě nad plochami pevniny nebo v zimě nad teplejším mořem. Většinou jsou málo pohyblivé a vyskytují se pouze v spodní části troposféry.

STUDENÉ VYSOKÉ CYKLONY mají teplotu v celém vertikálním profilu nižší než okolí. Jejich výskyt je zpravidla spojen se semipermanentními albedními centry atmosféry (např. v oblasti Islandu, Alasky). Mají rozhodující význam pro počasí i počasí převažující části Evropy, protože usnadňují postup frontálních systémů z Atlantiku nad pevninu.



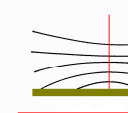
rozpuštění oblačnosti
sesupující vzduch

ANTICYKLONA

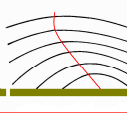


anticyklona
anticyklona
anticyklona
SYNOPTICKÁ MAPA

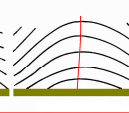
TLAKOVÁ VÝŠE - ANTICYKLONA je oblast vyššího tlaku vzduchu vzhledem ke svému okolí, přičemž je alepoň jedním směrem uzavřená. Níže pochází z řecké anti - proti a kýklón - kruhovitě. V nímetropické cirkulaci má neodlišitelnou souvislost se svým protějškem - cyklonou. Vyznačuje se se stupným vertikálním prouděním a tím i adiabatickým ohříváním odlišovaného vzduchu a polohováním konvekce. V přízemních hladinách je proudění odlišivé a na severní polokouli pravotočivé (na jiné polokouli levotočivé). Tlaková výše bývá spojena s výškou nebo hřebenem vysokého tlaku. Horizontální rozměry anticyklon jsou nejčastěji řádu tisíců kilometrů, a mezi nimi horizontální gradienty (a tím i mezními prouděními) nad ní (cyklonou). Hledoma tlaku vzduchu v místě maxima je nejčastěji 1 020 až 1 040 hPa (ve výšce zřídka občas anticykloně bývají však menší hodnoty až i 980 hPa).




anticyklona nízká, studená



pufující, asymetrická



vysoká, teplá



NÍŽNĚ STUDENÉ ANTICYKLONY jsou převážně seznací, málo pohyblivé a vznikají nad mořem konvergenčním.

VYSOKÉ TEPLÉ ANTICYKLONY patří ke stálým tlakovým útvarům v subtropických oblastech, mají dynamický původ a jsou udržovány vteobecnou planétní cirkulací atmosféry. Tlakové výše vznikají z různých důvodů. Zpravidla se na severní polokouli pohybují z místa vzniku na jihovýchod, kde se rozpadají (na rozdíl od jižních částí, které se obvykle pohybují směrem severovýchodem).

Zvláštní skupinu tvoří tzv. **BLOKUIČNĚ ANTICYKLONY**, které jsou kvazistacionární (málově bez pohybu) a bývají spojeny frontou.

Applikovaná meteorologie a klimatologie

© Věra Krásová, Institut agro-meteorologie a biometeorologie, FAJEP, CZU v Praze

Atmosférická fronta je relativně úzká přechodná vrstva oddělující dvě vzduchové hmoty, které se liší ve fyzikálních vlastnostech (zejména v hustotě), vyskytující se prakticky pouze v troposféře. Je oblastí změny směru větru, změny tlaku a teploty vzduchu a často i výskytu oblaků a srážek. Podmínky pro vznik atmosférických front existují neustále, a to v důsledku existence různých vzduchových hmot a jejich přesouvání z jedné oblasti do druhé. Fronty ustavičně vznikají, zesilují

a přemísťují se z jedné oblasti do druhé, slábnou a zanikají. Pohyb atmosférických front, podobně jako pohyb vzduchových hmot, usměrňuje velkoprostorová cirkulace atmosféry.

Schémata na posteru popisují rozdíly mezi frontou studenou, teplou, okluzní, charakterizují vznik cyklony a počasí.

Tropická cirkulace je součástí všeobecné planetární cirkulace. Zahrnuje oblast nacházející se přibližně mezi obrátkem Raka na severu a obrátkem Kozorooha na jihu. Její součástí je proudění pasátové a monzunové. Zahrnuje i oblast tropických cyklon a intertropické konvergentní zóny.

Poster vysvětluje cirkulační systémy, terminologii, vznik a vývoj tropické cyklony a difference od mimotropické tlakové níže.

Podnebí neboli klima je dlouhodobý režim meteorologických prvků spolu s jejich proměnlivostí; přesněji všech stavů atmosféry, včetně jejich střídání na daném místě. Na rozdíl od počasí je proto klima charakterizováno relativní stálostí a mnohem pomalejšími změnami, pro svou geografickou podmíněnost je na Zemi neopakovatelné. Podle měřítka dějů, které podnebí vytvářejí a podle prostoru, člení se na globální klima, makroklima, mezoklima, mikroklima a kryptoklima. K popisu se používají prvky a klimatologické charakteristiky (zejména dlouhodobé průměry, absolutní maxima a minima, četnosti hodnot a periodicitu opakování), které jsou základem různých klasifikačních systémů.

Poster vymezuje pojem globální klima, makroklima, mezoklima, mikroklima a kryptoklima. Je doplněn tabulkami a řadou map, které charakterizují základní klimatologické prvky a jejich charakteristiky v průběhu roku na Zemi.

Klimatogenní faktory ovlivňují podnebí ve všech prostorových kategoriích. Jejich vzájemné vazby a působení je vždy komplexní. Proto faktory podílející se na podnebí na Zemi jako planetě současně ovlivňují i lokální podmínky mikroklimatu. Mezi základní faktory patří energetická bilance podmíněná astronomickými podmínkami určenými pozicí Slunce a Země. Dále atmosférická cirkulace, značně variabilní aktivní povrch determinovaný jeho geografickými a radiačním vlastnostmi a antropogenní činnost.

Poster pomocí rozsáhlého schématu vysvětluje faktory ovlivňující podnebí na Zemi.

Köppenova klasifikace patří mezi nejrozšířenější konvenční klasifikace klimatu. Klimatické zvláštnosti vyjadřuje „klimatickými vzorci“, kde každé písmeno má svůj význam. Názvy podnebných typů, resp. oblastí, kde se daný typ vyskytuje jsou tvořeny podle převládajícího typu krajiny s popisem teplotního a srážkového režimu. Pomocí těchto klimatologických charakteristik je na mapě světa vymezeno 5 základních klimatických typů (A, B, C, D a E), které tvoří 8 hlavních klimatických pásů a dále se člení na 2 až 3 oblasti (podtypy). Pro detailnější postih diferencí členění dále pokračuje.

Na posteru je mapa, rozdělení a příklady.

Podnebí Evropy

Převážná část Evropy se nachází mezi 36° a 71° severní šířky a mezi 9° západní a 67° východní délky (mimo toto území se nachází jen některé ostrovy – v mírném klimatickém pásu. Na západě převládá vliv oceánu, na východní části zesiluje kontinentalita. Jižní část zasahuje do subtropického pásma, na severu do arktického. Významnou roli hrají horské masivy. Skandinávské pohoří brání pronikání teplejšího vzduchu k východu, Pyreneje, Alpy, Karpaty a Balkán umožňují naopak pronikání oceánského vzduchu hluboko do vnitrozemí. Střední Evropa je tak pod vlivem různých vzduchových hmot.

Na posteru se nachází základní mapové materiály zahrnující rozdělení do klimatických oblastí, základní vzduchové hmoty a mapy vyjadřující jednotlivé prvky a klimatologické charakteristiky.

Klimatická charakteristika České zemědělské univerzity v Praze vychází z měření meteorologické stanice (286 m; 50° 08' a 14° 24') katedry agroekologie a biometeorologie FAPPZ vybudované v areálu České zemědělské univerzity v Praze. Stanice byla založena v roce 1966 prvními pracovníky na úseku meteorologie (Rudolf Bureš, Vladimír Coufal, Bohuslav Kešner, Jiří

Klabzuba, Pavel Uhlíř). Dodnes slouží jak pro potřeby výuky, tak i výzkumu a data jsou zdrojem informací pro studenty a pracovníky ostatních kateder a fakult.

Poster poskytuje informace o teplotních a srážkových poměrech, převažujícím proudění vzduchu v univerzitním areálu.

Podněbí ČR *

Tento poster je připraven k realizaci, obsah bude aktualizován o nové materiály. Jedná se o Atlas podněbí ČR, který prošel oponentním řízením a měl by být veřejnosti k dispozici v blízké budoucnosti. Předpokládáme, že bude možné zveřejnit po dohodě s autory esenciální informace

Závěr

Součástí řešeného projektu byla i možnost nabídnout soubor výukových posterů jiným vysokým školám. Možnost publikování výsledků na setkání odborníků považujeme proto za velmi účelné. Mimo jiné, že lze soubor doplnit o další (např. zpracovat místo areálu ČZU libovolnou jinou lokalitu), případně ve spolupráci se slovenskými kolegy přeložit soubor do slovenštiny pro potřeby jejich vzdělávání.

Literatura:

- Ahrens, C.M: Meteorology Today, West Publishing Company, 1995, ISBN 0-314-61477-5
Barry, R., G, Chorley, R., J.: Atmosphere, Weather and Climate, Routledge, London and New York, ISBN- 0-415-07760-5, 1996
Bednář, J.: Meteorologie, Portál, Praha, 2003, ISBN 80-7178-653-5
Bioklimatologický slovník terminologický a explikativní, Academia, Praha, 1980
Bradshaw, M., Weaver, R.: Foundations of Physical Geography, Brown Publishers, 1995,
* Coufal, V., Klabzuba, J., Bureš, R.: Cvičení z agrometeorologie, VŠZ, Praha, 1981
Černava, S. a kol.: Letecká meteorologie, HMÚ Praha, 1972
Dvořák, P.: Ilustrovaný atlas oblaků, Svět křídel, 2001, ISBN 80-85280-79-5
Dvořák, P.: Letecká meteorologie, Svět křídel, 2004, ISBN 80-86808-09-2
Garbell, M.: Tropical and Equatorial Meteorology, London, 1947
* Havlíček, V.: Agrometeorologie, SZN, Praha, 1986
Chromov, S., P., Mamontova, L., I.: Meteorologičeskij slovar, Gidrometeoizdat, 1974
Kešner, B.: Agrometeorologie, VŠZ, Praha, 1977
*Klabzuba, J., Kožnarová, V.: Aplikovaná meteorologie a klimatologie, sešit I. až XII. PowerPrint, Praha, 1999 až 2005
*Klabzuba, Kožnarová – postery a přednášky na odborných seminářích a konferencích, výukové materiály
Král, V.: Fyzická geografie Evropy, Academia, Praha, 1999, ISBN 80-200-0684-2
Meteorological Glossary, AMS, Boston, 2000, ISBN 1-878220-34-9
Meteorologické zprávy, ČHMÚ, Praha, ISSN 0026-1173
Meteorologický slovník výkladový a terminologický, Academia, Praha, 1993
Mezinárodní atlas oblaků, WMO, ČHMÚ, Praha, 1965
Moran, J., M., Morgan, M., D.: Meteorology, London, New York, 1986, ISBN 0.02-38330-0
Munzar, J. a kol.: Malý průvodce meteorologií, MF, Praha, 1989
Slabá, N.: Všeobecná meteorologie, ČHMÚ Praha, 1988
Slabý, S.: Aplikovaná meteorologie, ČHMÚ, Praha, 1987
Zverev, A., S.: Synoptická meteorologie, NTL, Praha, 1986

ilustrace : V. Kožnarová

Internet:

apollo.lsc.vsc.edu/classes/met130/notes/
www.allmetsat.com/
www.australiasevereweather.com/photography/index.html
www.chmi.cz

www.nasa.gov
www.ncar.ucar.edu/
www.noaa.gov/
www.physicalgeography.net/fundamentals/7v.html
www.solarviews.com/cap/index/
www.weather-photography.com/index.php
www.weather-photography.com/index.php
www.wmo.ch
www.wolkenatlas.de/wbilder.htm
www.worldclimate.com/
www.uni-koeln.de/math-nat-fak/geomet/index.html

Souhrn:

Předkládaný soubor posterů zahrnuje základy poznání o atmosféře. Je určen jako doplněk pro výuku meteorologie a klimatologie. Jeho hlavním cílem je pomocí barevných obrázků, fotografií, grafů, tabulek a map vysvětlit cirkulaci probíhající v atmosféře, každodenní projevy počasí a variabilitu klimatu.

Soubor zahrnuje 23 plakátů, každý z nich je věnován jednomu tématu:

Světová meteorologická organizace; Meteorologické zdroje informací; Meteorologický satelitní systém; Meteorologická stanice; Atmosféra; Tlak vzduchu neboli atmosférický tlak; Záření Slunce, Země a atmosféry; Bilance tepla; Teplota půdy, vzduchu a vody; Vlhkost vzduchu; Oblaky; Klasifikace oblaků; Produkty kondenzace a desublimace; Vítr, cirkulace, proudění; Všeobecná planetární cirkulace, Cyklona a anticyklona; Atmosférická fronta; Tropická cirkulace; Podnebí neboli klima; Klimatogenní faktory; Köppenova klasifikace; Podnebí Evropy; Klimatická charakteristika České zemědělské univerzity v Praze.

Všechny postery mají shodné provedení, V záhlaví je stručný popis tématu. K detailním obrázkům, fotografiím a grafům je připojen stručný komentář. Velikost plakátu je 70 cm x 100 cm a odpovídá rámu Reslig (Ikea – 399 Kč).

klíčová slova: výuka, meteorologie a klimatologie, plakáty

Adresa autorky:

Ing. Věra Kožnarová, CSc.
Česká zemědělská univerzita v Praze
Katedra agroekologie a biometeorologie
165 21 Praha 6 – Suchbátka
Česká Republika
e-mail: koznarov@af.czu.cz