

RACE 2040

Regional Adaptation to Climate Extremes, AD 2040 \pm 15

Lenka Hájková, ČHMÚ

Klimatický systém planety se skládá z atmosféry, oceánu, zemského povrchu a jeho pokryvu a z biologických systémů. Je jedinečným prostředím podporujícím život. Složitost tohoto systému je ještě zdůrazněna vzájemným propojením všech jeho složek. Kvůli rychlému technologickému rozvoji a populačnímu nárůstu v posledních desetiletích systém prochází podstatnými změnami, které pravděpodobně překonávají vše, s čím jsme se až dosud setkali.

Klimatická změna - tato slova slyšíme v posledních dnech v mediích ze všech stran. Ze čtvrté průběžné zprávy IPCC můžeme uvést pár údajů o přímém pozorování klimatické změny - zvyšování střední teploty klimatického systému je nepochybné. Je to zřejmé z napozorovaného růstu globálních průměrných troposférických teplot a teploty povrchu oceánu, výrazného odtávání sněhové a ledové pokrývky a rostoucí úrovně hladiny oceánu.

Globální průměrná teplota vzduchu - aktualizovaný 100-letý lineární trend 1906-2005: 0.74 [0.56 až 0.92] °C/100 let. Je větší než trend za období 1901-2000 podle třetí průběžné zprávy IPCC, který byl 0.6 [0.4 až 0.8] °C /100 let.

Průměrná teplota oceánu stoupla do hloubek nejméně 3000 m, oceán absorboval kolem 80% dodatečného tepla dodaného do klimatického systému - růst hladiny oceánu.

Roční průměrná plocha arktického mořského ledu klesala asi o 2,7% za desetiletí, v letním období byl pokles až 7,4% za desetiletí.

Teploty povrchu permafrostu stouply od roku 1980 v průměru o 3°C. Významný růst srážek ve východní části severní a jižní Ameriky, v severní Evropě a severní a střední Asii.

Četnost výskytu intenzivních srážek vzrostla nad většinou pevninských oblastí (konzistentní s růstem teploty a obsahu vodní páry v atmosféře).

Vysychání oblasti Sahelu, kolem Středozemního moře, v jižní Africe a v některých oblastech v jižní Asii.

Intenzivnější a delší období sucha od roku 1970, hlavně v tropech a subtropích.

Prof. Jörg Matschullat z Technické univerzity ve Freiburgu se začal zabývat myšlenkou vytvořit společný projekt v rámci Evropy za spolupráce odborníků z různých oborů, jež by mohli souviset s výzkumem klimatické změny. Současně zároveň i zkoumat možné reálné dopady na život člověka a možnosti přípravy a adaptace vůči předpokládaným změnám. Zkratka RACE znamená : R = Regional (regionální), A = Adaptation (adaptace), C = Climate (klimatické), E = Extremes (extrémy). RACE 2040 - výzkum vývoje klimatu a klimatických dopadů do roku 2040 \pm 15 let.

Celkem se do přípravy projektu zapojilo 7 států (Německo, Rakousko, Maďarsko, Polsko, Slovensko, Česko, Dánsko). Vymezené zkoumané území je střední Evropa s vybranými podoblastmi (Krušné hory, Sudety, Beskydy - Slovensko, severní část Rakouska), Česko je ve středu zkoumané oblasti. Nadmořské výšky celého zkoumaného území jsou v rozmezí 100 až 2 000 m. Na zájmovém území je oceánické i kontinentální klima. V uvedené oblasti žije cca 47 mil. obyvatel (téměř 10% Evropské populace), je zde vysoká hustota obyvatelstva a celá oblast zaujímá plochu cca 260 000 km² (cca 5% EU). Využití půdy a celé oblasti k různým účelům velice široké - zemědělství, lesnictví, vodní hospodářství, turismus. Výsledky výzkumu meteorologických prvků (Balajka et al. 2005, Brázdil 2003, Hansel et al. 2004, Kyselý et al. 2000, Lapin et al. 2005) ukazují, že daná oblast je velmi zranitelná klimatickou změnou (např. oteplování o 2 °C v zimních měsících).

Přínos RACE2040:

- 1) první multinárodní homogenizovaná databáze v gridové podobě s co nejvyšším rozlišením
- 2) syntéza výsledků dle klimatických scénářů založených na stochastických a dynamických modelech (regionální klimatické modely)
- 3) časová a prostorová změna vývoje extrémů (povodně, sucho, krupobití, vichřice atd.)
- 4) odezva kvality ovzduší na klimatickou změnu
- 5) jednotné zhodnocení zranitelnosti rostlinné výroby, lesního hospodářství, vodních zdrojů,
- 6) ekonomické škody (vyhodnocení škodných událostí v souvislosti s vývojem extrémních meteorologických situací)
- 7) jednotný zpracovatelský přístup

Projekt se připravuje od r. 2006, celkem byly svolány 3 přípravné schůzky, které se konaly ve Freiburgu. První schůzka byla svolána již 28. 2. 2006, kde byly naznačeny první myšlenky projektu a vymezeno zpracovávané území. Této první schůzky se ČHMÚ nezúčastnilo. Poté následovaly další dva workshopy (prosinec 2006, únor 2007), kde již ČHMÚ bylo aktivním členem. Postupným vývojem bylo vytvořeno celkem šest pracovních skupin s jednotlivými podskupinami a jako rozhodovací orgán byla vytvořena steering committee a vedoucí jednotlivých pracovních skupin a podskupin.

Pracovní skupina WP1: Databanka

Pracovní skupina WP2: Statistické zpracování extrémů, regionální klimatické modelování

Pracovní skupina WP3: Zranitelnost prostředí (zemědělství, lesní ekosystémy, vodní zdroje)

Pracovní skupina WP4: Adaptační (zemědělství, lesní ekosystémy, vodní zdroje)

Pracovní skupina WP5: Rozhodovací pravomoc (zemědělství, lesní ekosystémy, vodní zdroje)

Pracovní skupina WP0: Koordinace, management

Do projektu je zapojeno celkem 36 různých institucí, převážně vysoké školy (z České republiky např. UK Praha, ČVUT Praha, MU Brno, UJEP Ústí nad Labem), hydrometeorologické služby (DWD - Německo, IMGW - Polsko, OMSZ - Maďarsko, SHMÚ - Slovensko, ČHMÚ - Česko, Meteo France - Francie), dále např. ÚFA AVČR,

Marx-Planck institut a soukromé firmy zabývající se životním prostředím (Climate and Environment Consulting Postdam atd.).

ČHMÚ se přihlásilo celkem do tří pracovních skupin - do skupiny WP1, WP2 a WP3. Ve skupině WP1 bude provedena homogenizace časových řad programem AnClim a následný výpočet gridů. V pracovní skupině WP2 budou pomocí statistického software (nadstavba programu AnClim) spočteny vybrané statistické charakteristiky u zvolených extrémů. Extrémy budou statisticky zpracovávány z denních meteorologických dat za referenční období 1961-1990 a 1961 - 2005 ve vybraných oblastech s ohledem na požadavky pracovních skupin WP3, WP4, WP5. Prahové hodnoty vybraných extrémů budou odvozeny z vhodných teoretických rozdělení. Série odvozené z těchto prahových hodnot budou použity pro studium proměnlivosti a plošného rozdělení extrémů v každé zkoumané oblasti se vztahem k sezónnosti, synoptickým situacím, fyzicko-geografickým vlivům a globálním teplotním trendům. Stejným způsobem budou zpracovány i sekulární stanice. Kontrolní výstupy z regionálních klimatických modelů budou porovnány s empirickým pozorováním. Na základě modelových scénářů budou statistickým downscalingem získány výsledky extrémů pro zkoumané území. Studium změny v cirkulaci s odhadem změny extrémů je připravováno pro časový rámec 2040 ± 15 let.

Na prvních společných jednáních byly zatím navrženy tyto extrémy: horké a studené vlny, mrazové dny na jaře, extrémní srážky, sucho, krupobití, extrémní vítr, sněhová pokrývka (trvání, vodní hodnota sněhu, výška). Pracovníci klimatického modelování se budou podílet v pracovní skupině WP2 na tvorbě regionálního klimatického modelu. Nejprve bude provedena simulace současného klimatu pro referenční období 1961-1990 a simulace budoucího klimatu pro cílovou periodu (2026-2055) pomocí (ARPEGE/ALADIN - za spolupráce s MeteoFrance) a za použití emisního scénáře A2. Inovací v tomto zpracování oproti ostatním evropským projektům (např. CECILIE, CLAVIER, ENSEMBLES, PRUDENCE) je rolišení $10 \times 10 \text{ km}^2$ a stochastické modelování.

V pracovní skupině WP3 budou zpracovávány srážkovo-odtokové modely na vybraných povodích, modely růstu rostlin, šíření škůdců apod.

Jedná se o mezinárodní projekt velkého rozsahu (součást rámcového programu FP7), formální správnost návrhu je kontrolována nezávislou firmou VDI/VDEIT, jež se zabývá administrativou evropských projektů. Vývoj přípravy projektu trval více než jeden rok (únor 2007 - 2.5.2007, 17.00 SEČ - konečný termín pro podání). Kompletní návrh má celkem 129 stran, navržené projekty budou vybírány v září 2007. Podrobné informace najdete na www.race2040.org.