ZMENA KL″MY MO NÝ DOPAD (NIELEN) NA OBYVATE STVO A ROZVOJOVÉ PROJEKTY

ZBORNÍK PRÍSPEVKOV Z MEDZINÁRODNEJ VEDECKEJ KONFERENCIE



ZBORNÍK PRÍSPEVKOV

Z MEDZINÁRODNEJ VEDECKEJ KONFERENCIE

ZMENA KLÍMY – MOŽNÝ DOPAD (NIELEN) NA OBYVATEĽSTVO

A ROZVOJOVÉ PROJEKTY

Medzinárodná vedecká konferencia

Zmena klímy – možný dopad (nielen) na obyvateľstvo a rozvojové projekty

sa uskutočnila 8. novembra 2012 v Bratislave
pod záštitou Ministerstva zahraničných vecí a európskych záležitostí SR
v spolupráci s Pedagogickou a Prírodovedeckou fakultou
Univerzity Komenského v Bratislave
s finančnou podporou EuropeAid a SlovakAid.















Usporiadateľ konferencie: Slovenska katolícka charita (SKCH / Caritas Slovakia)

Vedecký výbor a garanti jednotlivých rokovacích sekcií:

doc. RNDr. Bernard Šiška, PhD.
prof. RNDr. Milan Lapin, CSc.
RNDr. Pavel Šťastný, CSc.
PhDr. RNDr. Božena Baluchová, PhD.
Dr. Sándor Szalai
Prof. RNDr. Mikuláš Huba, CSc.
prof. PaedDr. Alica Vančová, CSc.
doc. RNDr. Peter Fedor, PhD.

Recenzent zborníka: prof. RNDr. Milan Lapin, CSc.

Organizačný výbor konferencie: Mgr. Radovan Gumulák, Mgr. Mariana Ištoňová
PhDr. RNDr. Božena Baluchová, PhD., Ivan Duda

Miesto konania konferencie: Správa účelových zariadení MZVaEZ SR – SÚZA,
Drotárska cesta 46 811 04 Bratislava, Slovenská republika

OBSAH

Zasadzovať sa za ochranu života, životného prostredia a dôstojnosť každého človeka 6
Mgr. Radovan Gumulák

Klimatická zmena a prejavy jej dôsledkov v krajinách III. sveta 9
Prof. RNDr. Milan, Lapin, PhD.

Globálna zmena klímy a jej dopady v kontexte medzinárodných environmentálnych procesov 12
Prof. RNDr. Mikuláš Huba, CSc.

Rastúci význam prepojenia rozvojovej pomoci a riešenia zmeny klímy 14
Ing. Peter Hulényi

Climate change is a human security problem 16
M. Sc. Stanislav Vidovič

Dosah zmien klímy na populáciu subsaharskej Afriky: vízia cirkvi a význam kampaní na presadzovanie spravodlivosti v riešení dôsledkov zmien klímy 18
Jeho Eminencia Monsignor Paul Ouedraogo

Determinanty zdravia v sub-saharskej Afrike. Možný impakt na zdravie detí do veku 5 rokov 26
MUDr. Ján Bodo, PhD.

HIV/AIDS, environment and climate change – new challenges and approach to the epidemics 43
MUDr. Jozef Šuvada, PhD, MPH

Klimatická zmena – aktuálna výzva pre výskum a monitoring exotických karanténnych škodcov 62
Doc. RNDr. Peter Fedor, PhD. & Prof. RNDr. Oto Majzlan, PhD.

Mineralógia atmosféry – vplyv prachu v atmosfére na vývoj klímy a zdravie človeka 74
Mgr. Peter Bačík, PhD. & PhDr. et RNDr. Božena Baluchová, PhD.

Climate changes, climate change scenarios, climate change impacts and adapting options 90
Prof. RNDr. Milan, Lapin, PhD.

Climate change and its impacts – critical approach 101
Zbigniew Ustrnul

Extrémne klimatické anomálie ako priamy dôsledok globálneho otepľovania 111
Mgr. Alexader Ač, PhD. & Mgr. Jozef Pecho

Learning for a sustainable, low-carbon future – time for a paradigm shift 132
Dr. Darja Piciga, PhD.

Nové trendy vo výskume klímy a klimatických zmien 145
RNDr. Pavel Šťastný, CSc.

Vplyv klimatických zmien na migračné pohyby v Afrike v ostatných dvadsiatich rokoch 154
PaedDr. Rastislav Čief, PhD. & PaedDr. Michal Kovačic, PhD.

Developing a global citizenship education programme for three to six year olds 164
Aoife McTernan et al.

Medializácia dôsledkov zmeny klímy v slovenských médiách (a jej vplyv na rozvojové vzdelávanie) 188
RNDr. et PhDr. Božena Baluchová, PhD.

Environmentálne vzdelávanie, environmentálna etika a environmentálna filozofia v kontextoch postojov ku klimatickým zmenám 204
Prof. PaedDr. Alica Vančová, CSc. & Prof. RNDr. Oto Majzlan, PhD.

ZASADZOVAŤ SA ZA OCHRANU ŽIVOTA, ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA A DÔSTOJNOSŤ KAŽDÉHO ČLOVEKA

Srdečne vás vítam na medzinárodnej vedeckej konferencii o dopadoch zmeny klímy na obyvateľov rozvojových, rovnako ako rozvinutých krajín, ktorú Slovenská katolícka charita organizuje v spolupráci s Pedagogickou a Prírodovedeckou fakultou Univerzity Komenského v Bratislave. Osobitne medzi nami vítam jeho excelenciu, arcibiskupa Paula Ouedraoga, prezidenta organizácie Caritas Burkina Faso; jeho excelenciu Stanislava Vidoviča, veľvyslanca Slovinskej republiky na Slovensku; profesorku Alicu Vančovú, dekanku Pedagogickej fakulty Univerzity Komenského. Vítam takisto medzi nami aj pána Petra Hulényiho, riaditeľa Odboru rozvojovej a humanitárnej pomoci Ministerstva zahraničných vecí a Európskych záležitostí SR, ktorému zároveň ďakujem, že sa môže konferencia konať pod záštitou a na pôde tohto ministerstva. Tiež srdečne vítam všetkých odborných garantov a garantku našej konferencie, prednášajúcich zo Slovenska aj zo zahraničia, diskutujúcich, akademickú, študentskú i treťosektorovú obec.

To, že sme sa tu všetci zišli, svedčí o tom, že táto téma je vážna a naliehavá. Dôsledky zmien klímy postihujú všetky krajiny bez rozdielu – či sú veľké alebo malé, bohaté alebo chudobné. Zvyšujúce sa hladiny oceánov, stále silnejšie búrky aj záplavy ohrozujú všetky kontinenty. Častejšie suchá a následná neúroda, spôsobujúca hladomor, vyústila v mnohých oblastiach rozvojových krajín do konfliktov o prírodné zdroje, nerastné suroviny a veľké množstvá ľudí opúšťajú svoje domovy, pretože oblasť, kde žili, sa stala nehostinnou.

Bohaté krajiny majú lepšiu šancu – vysporiadať sa s následkami zmien klímy. Ak je väčšie sucho či neúroda, naši farmári dostanú väčšie dotácie z Európskej únie. Búrka alebo záplavy zničili obydlia a infraštruktúru? Vláda nám vyčlení mimoriadne finančné prostriedky na odstraňovanie škôd. No pre chudobné krajiny, napríklad v subsaharskej Afrike, je to otázka prežitia. Ak nie ste schopní si nič dopestovať a nájsť dostatočný zdroj pitnej vody, je to alarmujúci problém.

Pred rokom a pol som pracovne navštívil Keňu. Bolo to práve v čase, keď krajiny Afrického rohu postihlo najhoršie sucho za posledných 60 rokov. Na niektorých miestach nespadla kvapka dažďa po dobu takmer 6 mesiacov. Podľa údajov OSN vtedy postihlo sucho viac ako 10 miliónov ľudí. S kolegami som šiel na monitoring miesta, kde sme chceli realizovať projekt na podporu poľnohospodárstva. Našiel som tam dlhý rad žien, ktoré čakali na to, kým si budú môcť nabrať vodu z malej špinavej mláky. Bol to miestny prameň a jediný zdroj vody v okolí asi 10 kilometrov. Pýtal som sa ženy, ktorá naberala vodu z tohto zdroja malým plechovým hrnčekom – ako dlho jej trvá naplnenie svojej 10-litrovej nádoby. „Dve hodiny," odpovedala.

Za ňou však stáli ďalšie ženy s podobnými nádobami – na vodu niekedy čakajú aj celý deň. V tom čase nebolo dosť vody pre ľudí, nieto ešte pre hospodárske zvieratá. Domáci obyvatelia preto museli svoj dobytok predávať pod cenu, ak im dovtedy neuhynul pre nedostatok vody. Bola to pre mňa veľká lekcia – na tento obraz si spomeniem vždy, keď si pustím pitnú vodu z vodovodného kohútika.

Keď sme sa v charite rozhodli zorganizovať túto konferenciu, mnohí sa ma pýtali – prečo sa práve Slovenská katolícka charita venuje tejto téme. Veď predsa zmeny klímy zaujímajú viac vedcov alebo politikov, a nie charitu. Odpovedal som, že predovšetkým my (ako kresťanská organizácia) máme morálnu povinnosť a zodpovednosť – zasadzovať sa za ochranu života a dôstojnosť každej ľudskej osoby. Boh nám zveril túto zem a prírodu, aby sme správali k nej správali zodpovedne a chránili životné prostredie s cieľom spoločného dobra. Preto sme pozvali Vás: ľudí z odbornej, vedeckej a akademickej obce, aby sme spolu hovorili o tejto téme, o problematike zmeny klímy aj z odborného a vedeckého hľadiska.

Nechceme, aby táto konferencia bola len ďalšou povinne zrealizovanou aktivitou, ďalšou čiarkou v projekte, financovanom z európskych fondov. Chceme politikov, vládnych predstaviteľov, odbornú, ale aj laickú verejnosť upozorniť na dôsledky zmien klímy, a príklady toho – ako to ťažko znášajú práve obyvatelia v rozvojových krajinách. Chceme zvýšiť povedomie verejnosti o tom, že k tejto situácii a negatívnym dopadom zmeny klímy prispel aj človek z rozvinutých krajín svojou činnosťou – svojim nezodpovedným správaním sa k životnému prostrediu, emisiou skleníkových plynov. Chceme dosiahnuť, aby sme už prestali zatvárať oči pred týmto problémom. Mali by sme si čím skôr uvedomiť, že máme len jednu planétu pre život na zemi a naša činnosť voči životnému prostrediu má dopad aj na ľudí na opačnom konci zemegule, na vzdialenom africkom kontinente. Prajeme si, aby sa viac investovalo do zelenej energie a udržateľných technológií, aby sa znižovali emisie skleníkových plynov, a aby naša vláda napriek kríze a úsporným opatreniam dokázala vyčleniť viac finančných prostriedkov na rozvojovú pomoc v najchudobnejších krajinách.

Sme presvedčení, že čo spôsobil človek, môže aj napraviť. Ako sa naša generáciu postaví k tomuto problému, bude posudzovať o niekoľko desaťročí či storočí história. Preto sme sa počas uplynulých troch rokov (v spoločnom projekte slovenskej a slovinskej charity) snažili prostredníctvom rozvojového vzdelávania upozorniť mladých ľudí na Slovensku aj v Slovinsku na príklady, ako sa nás týkajú zmeny klímy; snažili sme sa ich nasmerovať k rozhodnutiu – zmierniť ich dopady. Na začiatku sme mali obavy, či táto téma bude školy zaujímať, a či sa vôbec budú študentské kolektívy chcieť zapojiť. To, čo sa nám však podarilo, prekročilo všetky naše očakávania – do našej vzdelávacej kampane sa na území Slovenska zapojilo 170 základných a stredných škôl.

Mladí ľudia nám ukázali, že im táto téma nie je ľahostajná. Projekt rozvojového vzdelávania SKCH zaznamenal niekoľko úspechov za uplynulé tri roky: spolu 2000 kilometrov ubehli žiaci a žiačky na základných školách v maratóne za klimatickú spravodlivosť, aby takto vyjadrili svoju solidaritu s rovesníkmi a rovesníčkami na africkom kontinente; 2000 didaktických pomôcok, zameraných na tému zmeny klímy, sme distribuovali do škôl; zorganizovali sme 50 workshopov s názvom „Ži jednoducho a solidárne"; zrealizovali sme 15 diskusií na školách s hostkami zo subsaharskej Afriky; pripravili a distribuovali sme 12 000 kusov informačných materiálov; ponúkli sme verejnosti 10 vzdelávacích foto-výstav po celom Slovensku atď.

Najviac nás prekvapila účasť, aktivita a kreativita mladých ľudí zo základných a stredných škôl, ktorí sa rozhodli zapojiť do multimediálnej súťaže pri príležitosti Dňa Zeme a nakrútili originálne eko-filmy na tému zmien klímy, ekológie a solidarity s chudobnými krajinami (eko-videá si je možné pozrieť na stránke: www.mladacharita.sk). Autori a autorky štyroch víťazných filmov (zo stredných škôl v Košiciach, Námestove a v Žiline, ako aj zo základnej školy v Trnave) mali možnosť odpremiérovať svoje filmy a prevziať si ocenenia práve na tejto konferencii SKCH v Bratislave.

Verím, že sa nám našimi aktivitami v rámci projektu rozvojového vzdelávania podarilo zasiať aspoň malé semienko, a keď títo mladí ľudia budú raz dospelí, budú azda vedieť zaujať solidárny postoj k rozvojovým krajinám, ako aj zodpovedný postoj k životnému prostrediu. Prajem si, aby rozhodnutiam vlády (predovšetkým schvaľovaniu štátneho rozpočtu) slovenskí občania rozumeli – aby si uvedomili, prečo vláda venuje milióny eur na realizáciu rozvojových projektov v Južnom Sudáne, Keni alebo v inej rozvojovej krajine. Prajem si, aby médiá nekomentovali túto situáciu rýpavou otázkou (nečakajúc však na vysvetlenie): „Načo pomáhať v Afrike, keď doma máme takisto vážne problémy?" Prehodnocovanie vlastného konzumného životného štýlu, nachádzanie súvislostí a závislosti medzi rozvinutým a rozvojovým svetom nie je vždy jednoduché a žiadúce. Ale netreba sa vyhýbať zodpovednosti, solidarite, skromnosti.

Verím, že táto konferencia poskytne všetkým prítomným priestor pre nové podnety, vyriešené dilemy a zaujímavú diskusiu. Možno niektoré otázky zostanú nezodpovedané, no azda toto podujatie prispeje k nášmu spoločnému cieľu, ktorým je bezpečnejšie, čistejšie a zdravšie prostredie pre nás, no aj pre generácie, ktoré prídu po nás.

Mgr. Radovan Gumulák
generálny sekretár SKCH

KLIMATICKÁ ZMENA A PREJAVY JEJ DÔSLEDKOV V KRAJINÁCH III. SVETA

Rovnako dôležitá, ako rôzne návrhy riešení problémov s adaptáciou na rýchlu klimatickú zmenu v krajinách III. sveta, je aj analýza počiatočných podmienok v širšom súčasnom období, ktoré aj bez vplyvu klimatickej zmeny predstavujú v rozvojových krajinách kritickú situáciu. Príčinou je rýchly rast počtu obyvateľov, nevyhovujúca technická, sociálna a administratívna infraštruktúra a v neposlednom rade aj viacero vojenských konfliktov. Závažným problémom je aj nízka vzdelanostná úroveň obyvateľov a tiež tradície, ktoré sa rozvinuli v časoch riedkeho osídlenia a sú nevyhovujúce až zničujúce v prítomnosti, keď počet obyvateľoav a spotreba v mnohých z týchto krajín prekročili 5- až 20-násobok pôvodného stavu spred pár desaťročí.

Iným dôležitým faktom je skutočnosť, že sa klimatické podmienky už významne a nezvyčajne rýchlo menia niekoľko desaťročí vo väčšine regiónov na Zemi, územia rozvojových krajín nevynímajúc. V tejto časti sveta sa obyvatelia adaptovali zväčša na dve ročné obdobia – sezónu sucha a sezónu dažďov. Tým sa ich životný cyklus sústreďuje na úspešné prežitie suchého obdobia (ktoré trvá 1 až 2 mesiace v blízkosti rovníka do 9 až 10 mesiacov v najsuchších regiónoch) a na zabezpečenie dostatku potravín počas vlhkého obdobia vhodného na pestovanie poľnohospodárskych plodín. V takýchto podmienkach žijú viac ako 3 miliardy ľudí na Zemi. V prípade pravidelného režimu striedania sezón dažďov a sucha sa obyvatelia dokážu vysporiadať aj s extrémami počasia (hoci si väčšinou nerobia zásoby potravín na dlhšiu dobu ako jeden rok). Akákoľvek anomália, či už v neprimerane intenzívnych zrážkach a povodniach v období dažďov, alebo naopak v skrátení obdobia dažďov na minimum – vedie k rozsiahlym hladomorom s množstvom obetí, predovšetkým detských. Závažné je aj rozšírenie chorôb medzi zoslabnutými ľuďmi.

Vzhľadom k tomu, že rastie počet obyvateľov, zvyšujú sa výkyvy počasia (medzi suchým a vlhkým obdobím), ale zväčšuje sa aj informovanosť tamojších obyvateľov o prebiehajúcej klimatickej zmene – predstavitelia týchto krajín majú tendenciu obviňovať zo zložitej situácie najmä rozvinuté krajiny. Je všeobecne známe, že ak za príčinu klimatickej zmeny považujeme hlavne zosilňovanie skleníkového efektu atmosféry, tak rozvinuté krajiny majú na tom dominantný podiel. V doterajšom období využívania fosílnych palív emitovalo 20 % obyvateľov Zeme v rozvinutých krajinách vyše 80 % fosílneho uhlíka (predovšetkým ako CO_2 a CH_4). Trochu sa ale zabúda na fakt, že poslednom desaťročí už preberajú dominanciu v emisii CO_2 a CH_4 práve krajiny ako Čína, India, Brazília, Indonézia, Juhoafrická

republika a iné menšie krajiny, donedávna považované za rozvojové (s veľmi nízkou emisiou fosílneho uhlíka na jedného obyvateľa).

Už v súčasnosti je potrebné na danú situáciu reagovať aktivitami vo viacerých oblastiach. Rozvinuté krajiny by mali priznať rozhodujúci podiel na zosilnení skleníkového efektu atmosféry a rozvojovým krajinám poskytnúť účinnú pomoc. Táto pomoc by nemala smerovať k presunu priemyslu s veľkou emisiou fosílneho CO_2 do rozvojových krajín (čo čiastočne motivuje plnenie Kjótskeho protokolu) a ani k jednoduchému exportu prebytkov tovarovej produkcie (aj potravinovej) z rozvinutých do rozvojových krajín. Tak sa iba prehlbuje problém závislosti rozvojových krajín na zahraničnej pomoci a neschopnosti riešiť problémy adaptácie na klimatickú zmenu. Najúčinnejším prostriedkom je rozvoj vzdelanosti obyvateľstva, transfer moderných technológií a agrotechnických metód, ktoré umožňujú významne zvýšiť efektívnosť národných ekonomík. Nejde pritom len o zabezpečenie potravín, ale aj o problém pitnej a úžitkovej vody, hygieny či prevenciu pred epidémiami. Dôležité je aj zodpovedné rodičovstvo a výchova detí v rodine. Vo všetkých týchto sektoroch vykazuje Slovenská katolícka charita (a podobné organizácie u nás a v zahraničí) veľmi pozitívne výsledky. To je dôvod, prečo treba takéto aktivity podporovať na národnej a medzinárodnej úrovni.

Nie je neznámym faktom, že sociálna a ekonomická situácia rozvojových krajín smeruje prevažne k zhoršeniu podmienok: globálna ekonomická kríza sťažuje prístup k finančným prostriedkom; rozvinuté krajiny sú nútené cieľavedomejšie míňať svoje prostriedky aj v oblasti zahraničnej pomoci; počet obyvateľov v rozvojových krajinách zrejme rýchlo porastie ešte niekoľko dekád; zvýši sa predovšetkým podiel mestského obyvateľstva v nevyhovujúcich slumoch. Na druhej strane klesá výmera vhodnej poľnohospodárskej pôdy a aj doterajšie polia sa v aridných oblastiach zasoľujú, zhoršuje sa kvalita životného prostredia, najmä kvalita vody (pitnej aj úžitkovej). Najschopnejšia časť obyvateľov rozvojových krajín má tendenciu emigrovať do vyspelejšej časti sveta, predovšetkým do EÚ, USA, Kanady a Austrálie (v Afrike aj do Juhoafrickej republiky). V rozvojových krajinách tak chýbajú potrební odborníci vo všetkých sektoroch.

Vzhľadom na to, že táto konferencia SKCH je venovaná problémom klimatickej zmeny a stratégiám adaptácie na klimatickú zmenu, nie je možné obísť ani tento závažný problém. Aj keď scenáre klimatickej zmeny naznačujú, že v krajinách III. sveta by sa malo do roku 2100 otepliť v priemere menej, ako v regiónoch bližšie k severnému pólu, je otázka možnej klimatickej zmeny a súvisiacich dôsledkov aj tak závažná. Tejto problematike sa venujú viaceré príspevky na konferencii. Ako bolo spomenuté, v rozvojových krajinách prevláda tradičný spôsob sociálnych a ekonomických aktivít, ktorý sa vyvinul ako prijateľná forma existencie v daných

klimatických podmienkach v minulosti. Takýto životný a existenčný štýl je ale veľmi zraniteľný aj v prípade nepatrne sa meniacich klimatických podmienok. Rozvojové krajiny majú iba malé prostriedky na adaptáciu, nie sú zvyknuté budovať technickú infraštruktúru či dlhodobé zásoby strategických tovarov a potravín. Preto ich môže ohroziť aj malá odchýlka od prevládajúceho režimu počasia. V týchto oblastiach napriek tomu hrozí niekoľko závažných zmien v klimatickom režime: 1) Zmena polohy a prejavov intertropickej zóny konvergencie (môže to spôsobiť zoslabenie až vynechanie obdobia dažďov vo vzdialenejších regiónoch od rovníka, prípadne významné zosilnenie zenitálnych dažďov s následnými záplavami v blízkosti rovníka a v monzúnových oblastiach); 2) Zvýšenie teploty vzduchu o 1 °C znamená rast požiadaviek na pôdnu vlahu o 6 % (ak je zavlaženie pôdy nedostatočné, tak dochádza k jej vysušeniu); 3) Zvýšenie teploty vzduchu o 1 °C znamená počas cyklonálnych a búrkových situácií rast úhrnov zrážok až o 10 % (znamená to zvýšenie rizika náhlych povodní, ale aj rast úhrnov zrážok a nebezpečných javov počasia počas tropických cyklón); 4) Rast teploty vzduchu a zmena režimu zrážok významne ovplyvňuje horské ľadovce, ktoré sú vo viacerých tropických a subtropických oblastiach dôležitým zdrojom vody v suchých a teplých obdobiach roka; 5) Globálne otepľovanie vedie aj k rastu hladiny svetového oceánu (aj malé zvýšenie hladiny oceánu o 100 cm znamená pre rozvojové krajiny značný problém, pretože veľa ľudí žije v blízkosti pobrežia, nie sú zvyknutí budovať účinné pobrežné hrádze a navyše infiltrácia slanej morskej vody do podzemných vôd a pôdy až desiatky km od pobrežia ohrozuje zdroje pitnej vody a poľnohospodárstvo).

Verejnosť (a nielen v rozvojových krajinách) žije zväčša v predstave, že všetko dôležité pre svoju existenciu má k dispozícii v dohľadnom časovom horizonte mesiacov až rokov. To, čo sa bude diať o 10, 20, 50 alebo 100 rokov, je pre ľudí príliš vzdialenou budúcnosťou. Veria, že to bude inak, ako ich v správach informujú vedecké inštitúcie. Do určitej miery takúto atmosféru vyvolávajú aj médiá, ktoré medzi sebou zápasia o vyšší podiel sledovanosti, a preto zverejňujú čo najviac kontroverzné informácie (aj v problematike klimatickej zmeny a jej možných dôsledkov). A keďže je táto problematika kľúčovou aj pre rentabilitu dôležitých ekonomických sektorov, založených na využívaní fosílnych palív, vnášajú „pre istotu" do problematiky riešenia klimatickej zmeny veľa rôznych dezinformácií. Vzhľadom na to, že sa očakáva ešte väčšie zrýchlenie zmien klímy v súvislosti so zosilňovaním skleníkového efektu atmosféry, nemôžeme zostať k týmto zmenám ľahostajní.

Prof. RNDr. Milan, Lapin, PhD.
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave

GLOBÁLNA ZMENA KLÍMY A JEJ DOPADY V KONTEXTE MEDZINÁRODNÝCH ENVIRONMENTÁLNYCH PROCESOV

Táto vedecká konferencia sa koná v čase, keď je Slovensko ponorené hlboko do svojich vlastných problémov a diskutuje sa tu najmä o politických a ekonomických aspektoch súčasnej krízy a ich dopadov na našu krajinu. Vzniká tak riziko, že stratíme zo zreteľa fakt, že naše problémy sú len nepatrnou súčasťou a vedľajším prejavom oveľa širšieho problémového spektra. To má na jednej strane charakter medzinárodný a na druhej strane oveľa komplexnejší, ako len politický či ekonomický. A navyše: má hlboké a ďalekosiahle korene. Aj preto sa na začiatku Záverov a odporúčaní z tematicky podobnej konferencie *„Cesty k udržateľnej budúcnosti"*, ktorá sa pred rokom konala v Bratislave, okrem iného píše: *„Nielen jednotlivci, ale aj celé štáty dlhodobo žili a žijú na dlh, ktorý zrazu nemá kto splácať. Aj keď sa zväčša hovorí len o finančnom či ekonomickom rozmere tohto dlhu, aspoň tak alarmujúci a dlhodobo narastajúci je aj dlh vo sfére ekologickej, environmentálnej, sociálnej, kultúrnej a etickej. Táto situácia dozrievala dlho, avšak tí, ktorí mali v rukách moc, si pred ňou zatvárali oči."* (Huba, M., Ira, V., Šuška, P. (eds.), 2011: *Cesty k udržateľnejšej budúcnosti*. GgÚ SAV a STUŽ/SR, Bratislava).

Okrem komplexnej povahy tejto krízy a toho, že má aj významný environmentálny rozmer, by sme mali prostredníctvom konkrétnych príspevkov upozorniť najmä na medzinárodný rozmer problematiky. Roky 2011 a 2012 sú v tomto smere v mnohom symbolické. Vlani sme si pripomenuli 20. výročie Dobříšskej konferencie ministrov životného prostredia regiónu Európskej hospodárskej komisie OSN, ktorá okrem starého kontinentu v sebe zahŕňa aj Severnú Ameriku a ázijskú časť bývalého Sovietskeho zväzu. Dobříšskou konferenciou sa začala písať história procesu Životné prostredie pre Európu, ktorého dosiaľ posledným vrcholom bola 7. ministerská konferencia v kazašskej Astane v septembri 2011. Pre nás je toto výročie dvojnásobne dôležité už aj preto, lebo Zámok Dobříš sa nachádza na území bývalého Československa.

Ďalšie významné okrúhle výročia pripadajú na rok 2012. Pred 40 rokmi sa konal prvý summit OSN na tému životné prostredie človeka v Štokholme a v tom istom roku vyšla legendárna Prvá správa Rímskemu klubu: Limity rastu, ktorá prostredníctvom matematicko-štatistických modelov upozornila na skutočnosť, že neobmedzený rast akéhokoľvek druhu v obmedzenom priestore, ktorý predstavuje biosféra Zeme, je dlhodobo neudržateľný.

A napokon, keď už hovoríme o významných okrúhlych výročiach, v tomto roku sme si pripomenuli 20. výročie Summitu Zeme v Rio de Janeiro, ako aj 10.

výročie Summitu o (trvalo) udržateľnom rozvoji v Johannesburgu. Dvadsať rokov po Summite v Riu sa uskutočnilo ďalšie stretnutie svetových lídrov – na tému: životné prostredie a rozvoj s názvom Rio 20+. A čo sa týka jednej z ústredných tém konferencie SKCH: vplyvu klimatických zmien na obyvateľstvo, politiku a migráciu, dovolím si parafrázovať Pavla Nováčka: *„Klimatické zmeny sú v súčasnosti najdiskutovanejším a asi aj najkontroverznejším globálnym problémom. Vzhľadom na to, že zmeny klímy (či už pôvodu prírodného, alebo antropogénneho) sú nesmierne zložitým javom, žijeme vo veľkej miere neistoty – ‚čo sa deje, kto to spôsobil a čo sa stane'…"* (Nováček, P., 2010: Udržitelný rozvoj. UP Olomouc, Olomouc)

Kľúčovým pojmom v diskusii o zmenách klímy je tzv. skleníkový efekt, ktorý významnou mierou ovplyvňujú emisie CO_2. V súčasnosti, je koncentrácia CO_2, ktorý sa uvoľňuje pri spaľovaní fosílnych palív (od roku 1850 sa takto dostalo do ovzdušia už cca 100 mld. ton uhlíka), najvyššia za posledných 420 000 rokov. Medzinárodný panel o zmene klímy odhaduje, že v priebehu 21. storočia by sa mohla priemerná teplota Zeme zvýšiť až o 5,8 stupňa Celzia. Ako indikátor globálneho otepľovania može slúžiť skutočnosť, že 13 zo 14 rokov v intervale 1996 – 2009 bolo najteplejších za uplynulých 160 rokov meraní. To, ako bude tento trend ťažké zvrátiť, naznačuje i fakt, že vo svete sa stavia, alebo plánuje 800 – 1000 nových tepelných elektrární.

Medzi očakávané a čiastočne sa už aj prejavujúce následky klimatických zmien patrí: ústup ľadovcov a zvyšovanie hladiny morí a oceánov, nárast rozlohy púští a celkovej degradácie pôd vysušovaním (desertifikácia), zmena smeru morských prúdov, nepravidelný nástup ročných období, väčší výskyt veterných búrok a zosilnenie javu El Niño, zhoršená dostupnosť sladkej vody, negatívny dopad na prírodné ekosystémy, poľnohospodárstvo, zásobovanie potravinami a následne i na ľudské zdravie. V neposlednom rade treba spomenúť i zintenzívnenie migrácie ľudí, živočíchov a rastlín, a tým aj nárast počtu tých, ktorí žijú v absolútnej chudobe. Verím, že vaša konferencia bude podnetným stretnutím, plným nových otázok aj odpovedí, rôznych scenárov aj odporúčaní do budúcna.

Prof. RNDr. Mikuláš Huba, CSc. (Vedecký pracovník Geografického ústavu SAV a predseda Výboru NR SR pre pôdohospodárstvo a životné prostredie)

RASTÚCI VÝZNAM PREPOJENIA ROZVOJOVEJ POMOCI A RIEŠENIA ZMENY KLÍMY

Je pre mňa veľkou cťou a potešením vystúpiť na tomto podujatí za Ministerstvo zahraničných vecí a európskych záležitostí SR. A aj keď rezort zahraničia, prirodzene, nie je inštitúciou, ktorá by sa zameriavala na riešenie klimatických zmien, pozvanie na vaše podujatie ma potešilo najmä z dvoch dôvodov. Tým prvým je rastúci význam prepojenia rozvojovej pomoci a klimatických zmien. Druhým dôvodom je kontinuálna snaha MZVaEZ zvyšovať verejnú informovanosť a vzdelávanie v globálnych témach, medzi ktoré patria aj boj proti negatívnym dopadom klimatických zmien.

Začnime prepojením rozvojovej pomoci a klimatických zmien. MZVaEZ SR má pri poskytovaní Oficiálnej rozvojovej pomoci zadefinované viaceré sektorové priority – schválené vládou v päťročnej rozvojovej stratégii i v každoročnom Národnom programe. Boj proti klimatickým zmenám a ochrana životného prostredia sú dve z piatich prierezových sektorových priorít. To znamená, že pri posudzovaní projektov, predkladaných slovenskými subjektmi v rámci grantových kôl, je zameranie na niektorú z prierezových priorít jedným z kritérií hodnotenia projektu. Takýto prístup pri posudzovaní projektov nie je nijak výnimočný, naopak, zodpovedá medzinárodným trendom. Sme totiž presvedčení, že každý dobrý rozvojový projekt prispieva svojim spôsobom k ochrane životného prostredia, resp. k boju proti klimatickým zmenám. Vplyv pritom môže byť priamy – napríklad v prípade rozvojových projektov, podporujúcich obnoviteľné energetické zdroje, recyklovanie odpadu, zalesňovanie a pod.; alebo nepriamy – cez zlepšovanie sociálno-ekonomického postavenia ľudí v rozvojových krajinách. Vo všeobecnosti totiž platí, že zhoršujúca sa sociálno-ekonomická situácia núti obyvateľstvo k negatívnym zásahom vo svojom okolí a prispieva tak k deštrukcii životného prostredia.

Ochrana životného prostredia a boj proti klimatickým zmenám už dávno nie sú výlučnou doménou ministerstiev s týmto portfóliom. Klimatické zmeny majú výrazný dopad na široké spektrum oblastí a preto si boj proti klimatickým zmenám vyžaduje holistický prístup. A to isté platí aj pre rozvojovú pomoc, ktorej efektívnosť je priamo úmerná zvyšovaniu koherentnosti vládnych politík a závisí od spolupráce jednotlivých rezortov. Poskytovanie rozvojovej pomoci je stále intenzívnejšie prepájané s bezpečnosťou, vzdelávaním, ekonomikou, obchodom a, prirodzene, aj so životným prostredím. Jedným z nástrojov, podporujúcich takéto prepojenie, je Koordinačný výbor oficiálnej rozvojovej pomoci na MZVaEZ, ktorého členmi sú zástupcovia všetkých rezortov a inštitúcií, podieľajúcich sa výraznou mierou na rozvojových aktivitách SR v zahraničí. Výbor je poradným orgánom

ministra ZVAEZ, predsedá mu štátny tajomník rezortu zahraničia a zaoberá sa prípravou strategických dokumentov v oblasti slovenskej Oficiálnej rozvojovej pomoci. Práve koordinačný výbor je vhodnou platformou na prepájanie problematiky poskytovania rozvojovej pomoci a boja proti klimatickým zmenám, aj keď sa, žiaľ, zatiaľ na tieto účely dostatočne nevyužíva.

Dobrým príkladom koherentnosti rozvojovej politiky a boja proti klimatickým zmenám je medzinárodný finančný nástroj *Fast Start Finance*, do ktorého sa aktívne zapojilo aj Slovensko. Iniciatíva vznikla v Kodani v roku 2009 a vyspelé krajiny sa v rámci nej zaviazali poskytnúť rozvojovému svetu pomoc vo výške 30 mld. USD v priebehu rokov 2009 až 2012 – so zameraním na znižovanie emisií, rozvoj a transfer nových technológií i budovanie kapacít. Aj keď finančný nástroj pravdepodobne nedosiahne pôvodne stanovenú métu, možno ho považovať za jednu z najvýznamnejších iniciatív, prepájajúcich rozvojovú pomoc a boj proti klimatickým zmenám. Ani slovenský cieľ, stanovený na 9 mil. Eur, sa pravdepodobne nepodarí naplniť. Napriek tomu iniciatíva primäla štyri rezorty (zahraničia, životného prostredia, školstva a financií) k úzkej spolupráci, výsledkom ktorej bolo viacero zaujímavých a užitočných projektov. *Fast Star Finance* je inšpiráciou i poučením pre aktivity, ktoré budú na iniciatívu nadväzovať po roku 2012. Je však dôležité, aby nešlo len o formálne vykazovanie finančných príspevkov a projektov, ktoré by sa aj tak realizovali v rámci iného programu.

Ako som spomenul v úvode, jedným z dôvodov, pre ktorý som s potešením prijal pozvanie na konferenciu SKCH o problematike zmeny klímy, je to, že konferencia úzko zapadá do snahy MZVAEZ – podporovať aktivity rozvojového a globálneho vzdelávania. Slovenská vláda ako prvá z nových členských krajín EÚ schválila v roku 2012 Stratégiu globálneho vzdelávania. Rezorty zahraničia a školstva, majú ako gestori tejto stratégie ambíciu postupne dostať globálne témy (vrátane klimatických zmien a rozvojovej pomoci) na všetky úrovne vzdelávania na Slovensku. K rozširovaniu cieľových skupín nemalou mierou prispievajú aj aktivity slovenských mimovládnych rozvojových organizácií, vrátane Slovenskej katolíckej charity, za čo im patrí veľká vďaka. Želám organizátorom úspešnú konferenciu a účastníkom podnetné stretnutia.

Ing. Peter Hulényi
riaditeľ Odbor rozvojovej a humanitárnej pomoci (MZVaEZ SR)

Slovenia, although a young donor, is well aware of its own responsibility within the scope of joint efforts by the international community to guarantee world stability, security and all-round progress.

The Resolution on International Development Cooperation of the Republic of Slovenia until 2015, which is the key strategic document of Slovenia on international development cooperation, defines key geographical priorities (the Western Balkans Asia as the first geographical priority, Eastern Europe, the Caucasus and Central Asia as the second geographic priority, and Africa as the third) and thematic priorities, whereby environment-protection deserves our utmost attention.

Climate change is a common concern for all humanity. Addressing climate change requires coordinated global action, based on the principle of common, but differentiated responsibility.

Within the context of a more general environmental aspect, coping with climate change and its effects is becoming an integral part of global development efforts. With the Sustainable Development Goals being taken into consideration in a general deliberations on the post 2015 development agenda, climate change and disaster-risk reduction are becoming indispensable elements of or future work.

On political level, main focus of our work under the UNFCCC by COP18/CMP8 in Doha is to ensure a proper legal continuation under the second commitment period of the Kyoto protocol with its mechanisms and feasible mobilization of innovative and other long term sources of financing climate change.

We must now ensure that the momentum of efficiently building the global agreement is kept during the negotiations in Doha. We all share responsibilities to ensure sustainable climate for the future (limiting global warming to below 2° C both developed and developing countries need to step up their commitments to reduce emissions.)

Climate change and climate variability are becoming greater and more worrying with each passing year. Impacts of pollution, urbanization, land use, land degradation interact with changing climate. All the existing environmental problems will be set into a different context and could aggravate due to climate change. Climate change is *not merely an environmental issue*. It has *implications on human security* (human health, food security, access to drinking water), economic and social development as well as international security (conflict over scarce resources, loss of territory and border conflicts, climate induced-migration).

Climate threats are invariably water-related. Rising sea level, increasing water scarcity as well as more frequent floods and hurricanes are all attributable

to global warming. Improved management (including transboundary) of water resources is imperative for alleviating the risk of climate change.

Some estimations indicate, that already today there are more than 4 billion people threatened due to the high political instability caused inter alia by climate change. Moreover, the magnitude and frequency of natural disasters and the extent of the slow-onset disasters is likely going to form an important migration pattern in the near future.

As climate change is a *global and extremely interdisciplinary problem*, it is necessary to *share the knowledge among scientists and experts* in different natural and social sciences, among different global, regional and national institutions, dealing with environment and society *and among relevant UN bodies*, as well as efficiently disseminate the information from scientists and experts to decision makers and public.

There is generally accepted and shared opinion about strong interrelation between climate and security. Africa is most affected continent by climate change and many conflicts there, namely in Darfur and West Africa, are connected with lack of natural resources. Slovenia provides the majority of its development aid, especially for Africa, through EU instruments, in particular through Community budget and EDF.

Slovenia is fully committed to contribute in development aid to activities related to coping with climate change, in particular to water and sanitation management. Apart from already mentioned assistance through EU, Slovenia's bilateral aid to Africa is predominantly applied in close cooperation with the NGO's.

It was in this context that the Slovenian Ministry of Foreign Affairs supported the development education project of Slovenian Karitas / Caritas Slovenia (in cooperation with Caritas Slovakia): *"Towards the climate justice in developing countries with an emphasis on Sub-Saharan Africa"*. The Ministry welcomes the implementation of projects jointly with Caritas organizations from different countries, as such cooperation facilitates the implementation of larger and more prominent projects. As a result, the efficiency is better, in terms of both funds and providers.

M. Sc. Stanislav Vidovič
Ambassador of the Republic of Slovenia in Bratislava

DOSAH ZMIEN KLÍMY NA POPULÁCIU SUBSAHARSKEJ AFRIKY: VÍZIA CIRKVI A VÝZNAM KAMPANÍ NA PRESADZOVANIE SPRAVODLIVOSTI V RIEŠENÍ DÔSLEDKOV ZMIEN KLÍMY

Paul Ouedraogo

ABSTRAKT

Región Sahel je vystavený jednému z najzávažnejších demografických tlakov na svete. Ekonomika tohto regiónu spočíva na poľnohospodárstve a chove dobytka, ktoré spolu tvoria 30 – 40 % ročného hrubého národného produktu a zamestnávajú viac ako 80 % aktívnej populácie. Všetky oblasti činnosti v regióne Sahel sú však pod vplyvom klimatických rizík. V tomto regióne došlo v rokoch 2007, 2008 a 2009 k najväčším a najhorším záplavám za posledných vyše 30 rokov. Situácia sa nezlepšila ani v rokoch 2011 a 2012. Medzinárodné spoločenstvo Caritas internationalis, ako aj národná charita Caritas Burkina Faso má víziu, ako pomocou podporných programov potravinovej pomoci a konkrétnych kampaní môže napomôcť presadzovaniu (nielen klimatickej) spravodlivosti a riešeniu negatívnych dôsledkov zmeny klímy v regióne Sahel.

KĽÚČOVÉ SLOVÁ: potravinová bezpečnosť, región Sahel, Charita Burkina Faso, Caritas Internationalis, vízia Cirkvi, zmeny klímy, záplavy, poľnohospodárstvo, populácia, klimatická spravodlivosť

ABSTRACT

The Sahel region is exposed to one of the most serious demographic pressures in the world. The economy of this region is based on agriculture and livestock, which together account for 30–40% of annual gross domestic product, the mentioned agriculture and livestock employ more than 80% of the active population. All the activities in the Sahel region are under the influence of climate risks. In 2007, 2008 and 2009, in this region occurred the largest and the worst floods for over 30 years. The situation has not improved in the years 2011 and 2012. Caritas Internationalis, the international community and national Caritas Burkina Faso has a vision by supporting of food aid programs and specific campaigns can help to enforce justice (not just climate) and in such manner to find the solutions to the negative impacts of climate change in the Sahel region.

KEY WORDS: food security, the Sahel region, Caritas Burkina Faso, Caritas Internationalis, the Church's vision, climate change, floods, agriculture, population, climate justice

ÚVOD

Pod „zmenami klímy" rozumieme také zmeny klímy, ktoré sa priamo alebo nepriamo pripisujú ľudskej činnosti a menia globálne zloženie atmosféry, pričom sa pripájajú k prirodzenej variabilite a prirodzeným zmenám klímy pozorovaných v priebehu porovnateľných období.

Všetky oblasti činnosti v regióne Sahel sú pod vplyvom klimatických rizík. V rokoch 1970 a 1980 musel sahelský región čeliť veľkým suchám, ktoré závažne zasiahli nielen ekonomiku, ale aj ekosystémy tohto rozsiahleho geografického priestoru západnej Afriky. V súčasnosti sa klimatická zmena prejavuje nárastom rizika prudkých vetrov, záplav a sucha… Spôsobuje to globálne otepľovanie vyvolávané zvyšovaním koncentrácie skleníkových plynov v atmosfére. V tomto regióne došlo v rokoch 2007, 2008 a 2009 k najväčším a najhorším záplavám za posledných vyše 30 rokov.

Podľa Medzivládneho panelu OSN pre zmenu klímy (IPCC) prudké dažde a ničivé záplavy, ako aj vlny horúčav sa tu budú objavovať najčastejšie v rámci celého sveta. Tieto udalosti budú z roka na rok intenzívnejšie a najmä rôznorodejšie. V budúcich rokoch teda budeme svedkami protichodných situácií, kedy bude nepravidelne dochádzať k obdobiam sucha a extrémnych zrážok.

DOSAH ZMIEN KLÍMY NA POPULÁCIU

Dôsledky variabilnej a premenlivej klímy na ekosystémy sahelského regiónu dosahujú nevídané rozmery. Najviac zasiahnuté je poľnohospodárstvo: znižovanie kvality pôdy, pokles produktivity pestovania plodín, chovu domácich zvierat, miznutie zdrojov vody. Pokles produktivity spôsobený klimatickými zmenami stupňuje opakované potravinové krízy v tejto oblasti.

Ide konkrétne o:

- Narastajúci výskyt extrémnych javov, ako sú napríklad suchá a záplavy, začína ohrozovať dosiahnutie cieľov programu tisícročia trvalého rozvoja (OMD).
- Zmenšovanie rozlohy zdrojov vody (prípad Čadského jazera).

- Znižovanie počtu druhov resp. množstva jedál. Vo väčšine domácností sa jedáva iba raz denne.
- Predaj/rozpredávanie zvierat (najmä menších prežúvavcov). Sezónne sťahovanie stád za pastvou.
- Masové sťahovanie obyvateľov (najmä mladých) z týchto oblastí do väčších sídel a zlatonosných oblastí za pracovnými príležitosťami..

PRÍKLADY EXTRÉMNYCH JAVOV V OBLASTI SAHEL A ICH DÔSLEDKY

2005: 16. – 22. augusta zaznamenali v Dakare 367 mm zrážok, viacej ako polovicu z ročných priemerných zrážok. Vznikli záplavy v mnohých predmestských sídlach a na štátnej ceste číslo 1.

2007: Najničivejšie záplavy v západnej Afrike za 30 rokov, 33 obetí v Burkina Faso, 23 v Severnom Togu, 46 000 vysídlených osôb, z toho 26 000 v Burkina Faso a 14 000 v Togu. V Burkina Faso zaplavených 17 689 ha obrobenej pôdy, straty na úrode rádovo 13 500 ton, na 55 priehradách povolili hrádze.

2008: Prudké dažde na náhorných plošinách stredného Toga zničili tisícky polí, viac ako 30 000 domov a 6 priehrad, vysídlených vyše 10 000 osôb, 20 obetí, 68 zničených mostov vrátane mosta pre štátnu cestu číslo 1 v Amakpapé. Benin: zničenie 25 000 ha potravinárskych plodín a 1 204 ha bavlníkových polí, cca 53 674 poškodených poľnohospodárov. Škody boli odhadnuté na 9,4 miliárd afrických frankov.

2009: prudké dažde a záplavy v Burkina Faso: v Ouagadougou a okolí v roku 2009 zaregistrovali 1. – 2. septembra 263 mm zrážok, teda o 130 % viacej ako 90 percentil (ako horný decil, teda extrémne zrážky), živel spôsobil škody vyše 150 000 osobám a smrť 8 obetiam, bolo zničených viacero mostov; v štáte bolo zaplavených celkove vyše 9 300 ha úrodnej pôdy.

POTRAVINOVÁ KRÍZA V SAHELI V SEZÓNE 2011 – 2012

Nízke úhrny zrážok v poľnohospodárskych oblastiach v sezóne 2011 – 2012. Poklesla výroba a produktivita v oblasti Sahel (Mauretánia, Niger, Senegal, Mali, Burkina Faso, Čad); V Burkina Faso poklesla celoštátna hrubá produkcia obilnín v sezóne 2011 – 2012 o 16 % v porovnaní s výnosmi v sezóne 2010 – 2011.

Podľa OCHA (Úrad OSN na koordináciu humanitárnych záležitostí) sa v potravinovej neistote ocitli takéto počty ľudí – *Senegal:* vyše 850 000; *Mali:* 3 milióny; *Burkina Faso:* cca 1,7 milióna; *Niger:* 5,5 milióna; *Mauretánia:* vyše 600. V *Čade* sa deficit obilnín v sezóne 2011 – 2012 strojnásobil. Dosahuje 455 000 ton, čo je jasným signálom, že v štáte vypukla potravinová kríza.

V regióne Sahel je vyše 12 miliónov osôb trpiacich hladom. Túto situáciu zhoršuje neistota a násilné konflikty v severnom Mali, ktoré viedli k vzniku masívneho prílevu utečencov do susedných štátov (v súčasnosti je v Burkina Faso vyše 75 000 utečencov z Mali).

REAKCIA CIRKVI NA ZMENY KLÍMY V REGIÓNE SAHEL

Pravidelne posudzuje dopad klimatických zmien pracovná skupina Caritas Internationalis pre región Sahel, GTCIS. Vypracúvajú sa akčné plány na zmiernenie dôsledkov klimatických zmien a možností prispôsobenia týmto zmenám (OCADES Caritas Burkina); Dôležitá je podpora a posilňovanie flexibility komunít (schopnosť systému resp. skupiny absorbovať zmeny a poruchy a reorganizovať sa v záujme integrovania tejto zmeny, pričom sa v podstate zachová rovnaká funkcia, štruktúra a identita, ako aj rovnaké schopnosti reagovania.)

Konkrétne programy pomoci v afrických krajinách:

- Mali: EA 04/2012 MALI: Národný program naliehavej pomoci pri potravinovej kríze (Naliehavosť a rehabilitácia)
- Niger: EA 09/2012 NIGER: Potravinová neistota (Naliehavosť a rehabilitácia)
- Senegal: EA 11/2012 SENEGAL: Potravinová neistota (Naliehavosť a rehabilitácia)
- Čad: EA 15/2012 TCHAD: Potravinová neistota (Naliehavosť a rehabilitácia)
- Burkina Faso: EA-08-2012: Potravinová neistota (Naliehavosť a rehabilitácia).

KONKRÉTNE KROKY ORGANIZÁCIE OCADES – CARITAS BURKINA FASO

Zabezpečenie flexibility komunít

Najdôležitejší je pochopiteľne všeobecný cieľ (EA-08-2012): prispieť k zlepšeniu potravinovej bezpečnosti 7 536 domácností, ako aj výživy a zdravia 21 500 stredne a závažne podvyživených detí vo veku 0 – 5 rokov v 10 diecézach Cirkvi Božej rodiny v Burkina Faso. Ďalej ide o AXES EA: Potraviny pre chudobné a ohrozené domácnosti, lekárska starostlivosť, výživa a potraviny pre podvyživené deti

vo veku 0 – 5 rokov, podpora hospodárenia ohrozených rodín, posilňovanie ich schopností hospodáriť s úrodou. Zavedený bol program, zameraný na výživu spolu s UNICEF od roku 2009.

Realizuje sa plán zásobovania pitnou vodou, ozdravenia a presadzovania environmentálnej výchovy od roku 2012. Bol spustený začiatok plánu podpory inovatívnych technológií v záujme potravinovej bezpečnosti regiónu Sahel (PATISAS). Podporuje sa aj chov domácich zvierat pre 500 domácností v 5 diocézach, kde existuje chov zvierat (EA-8-2012). Sleduje sa Transfer peňazí v hotovosti (EA-8-2012). Zabezpečené boli traktory na podporu poľnohospodárskej výroby pre 572 domácností (EA-8-2012). Vytvorila sa sieť zavlažovacích zariadení na určitom území. Podpora a školenie pri vzniku samosprávnych organizácií výrobcov by mala byť takisto dôležitou súčasťou, rovnako ako aj Zakladanie obilných bánk; Podpora a posilňovanie schopností výborov spravujúcich obilné banky; či Mikropôžičky a finančná podpora zarábajúcim matkám.

Účasť na aktivitách sa realizuje v rámci podpory flexibility: 6. zasadnutie GTCIS 23. - 25. 2. 2012 v Bamaku: „Presadzovanie flexibility v regióne Sahel. Záväzok pre Caritas?" Účasť na 7. zasadnutí GTCIS 8. - 10. 11. 2012 nasmerovala národné charity a neziskové organizácie k téme: „Flexibilný prístup v záujme lepšieho predchádzania a zmierňovania potravinových kríz v regióne Sahel."

Potreba spravodlivosti v riešení zmien klímy

Caritas Internationalis (CI) sformovala svoju stratégiu v oblasti spravodlivosti pri riešení dôsledkov klimatických zmien okolo troch kľúčových otázok:

- Ako klimatické zmeny v súčasnosti zasahujú osoby v starostlivosti CI, najmä v najchudobnejších komunitách, a čo sa dá očakávať v budúcnosti?
- Ako môže učenie cirkvi riadiť reakciu CI na klimatické zmeny?
- Čo môže CI urobiť v reakcii na túto výzvu na všetkých úrovniach: oboznamovanie jej členov, šírenie programov, vypracovanie stratégií, ich obhajoba a kampane?

V rámci tohto postupu bol v roku 2009 vytvorený dokument s názvom „Spravodlivosť v riešení problému klimatických zmien: hľadanie globálnej etiky." CI v ňom rieši teologické a praktické dôvody plánovania a obhajovania postojov organizácie Caritas v oblasti klimatických zmien.

Klimatické zmeny sú problémom, ktorý sa týka nás všetkých. Zasahujú do života celej planéty. Zem a všetky jej ekosystémy sú drahocenným darom, ktorý sme dostali od Boha. Zoči-voči svetovým krízam – ekonomickej, ekologickej aj všetkým ostatným – sa musíme usilovať žiť spôsobom, ktorým prejavíme našu vieru, nádej, lásku k Bohu, ako aj úctu ku všetkému, čo Boh stvoril.

Vo svete, ktorý má obmedzené prírodné zdroje, musíme presadzovať taký spôsob života, ktorý bude predchádzať zneužívaniu Božích darov, ktoré nám dal vo stvorení. Z tohto pohľadu je potrebné, aby sme znižovali našu závislosť od narastajúcej spotreby energií, najmä fosílneho pôvodu. Priemyselne rozvinuté štáty musia stáť na čele tohto úsilia, hlavne pokiaľ ide o ich zodpovednosť za niekoľko desaťročí trvajúce hromadenie skleníkových plynov (GHGs) v atmosfére Zeme. Kumulatívny efekt GHGs je jednou z výziev, ktoré musíme riešiť na úrovni politických rozhodnutí. Stavia pred nás aj otázku nutnosti modifikovať naše správanie v každodennom živote – komunít aj jednotlivcov.

Výzvy, ktorým čelíme, sa netýkajú len technických aspektov stojacich za klimatickými zmenami. Etika, kultúra, viera a náboženstvo sú podstatnými súčasťami nášho spôsobu života a treba ich brať do úvahy, ak naozaj chceme účinne bojovať s problémom dôsledkov klimatických zmien a zaručiť integrálny vývoj ľudstva. Iba spoľahlivá humánna ekológia, ktorá berie do úvahy nielen práva, ale aj zodpovednosť ľudí voči sebe vzájomne, ako aj voči budúcim generáciám, nám poskytne prostriedky na lepšiu starostlivosť o životné prostredie. Dosahy ekonomickej krízy sa nesmú stať zámienkou vyhýbania sa konkrétnym krokom v prospech ochrany životného prostredia. Výzvy súvisiace s klimatickou zmenou sú otázkou spravodlivosti. Osoby, ktoré najmenej prispievali ku vzniku klimatickej zmeny, pretože žijú v menej rozvinutých oblastiach s nízkou priemyselnou produkciou, sú prvými obeťami, ktoré musia znášať ich pôsobenie. Musíme chápať ich problémy a zjednotiť sa pri reakcii na ne. Musíme priznať, že klimatické zmeny môžu spôsobovať neopísateľné utrpenie a ťažkosti, stávať sa prekážkou integrálneho ľudského rozvoja a škodiť stvoreniu. Podporujeme uplatňovanie nových finančných nástrojov, ktoré umožnia týmto problémom čeliť. Musíme presadzovať obnoviteľné energie, ako aj formovať názory, ktoré vedú k ekologickej zodpovednosti v rámci spoľahlivej humánnej ekologickej budúcnosti.

ODPORÚČANIA KONKRÉTNYM ÚČASTNÍKOM PROCESU

Vládam štátov:

Zabezpečiť spravodlivú deľbu plodov hospodárskeho rastu;

Zaviesť systém včasného varovania pri zhromažďovaní a šírení spoľahlivých informácií;

Dohliadať na regulovanie cien potravín s cieľom zabraňovať špekuláciám;

Techickým a finančným partnerom regiónu Sahel:
Vytvoriť fondy rýchleho zásahu pri naliehavých udalostiach;
Podporovať preventívne programy a riešenie podvýživy;
Posilňovať schopnosti ľudí v týchto regiónoch flexibilne reagovať na situácie;

Mimovládnym organizáciám:
Vzdelávať výrobcov a v oblasti nových techník pestovania plodín (ochranné hrádzky na odvádzanie vody pri ranej výsadbe, používanie vstupov a druhov, ktoré majú vysoké výnosy v rámci strednodobého alebo dlhého cyklu);
Podpora chovateľom dobytka (výživa dobytka, veterinárna starostlivosť, obchodovanie s dobytkom a pod.);
Organizovanie kampaní na ochranu životného prostredia ;

Populácii:
Diverzifikovať zdroje príjmov;
Podieľať sa na hľadaní riešení a adaptačných stratégií;
Rozvíjanie mechanizmov vzájomnej sociálnej pomoci.

ZÁVER

Čo by sme mali mať neustále na mysli: Zem produkuje dostatok výživy pre svojich obyvateľov. Aké predsavzatia aj výzvy by sme si mali dať do budúcna: Presadzovať (nielen klimatickú) spavodlivosť a najmä solidaritu pri prístupe ľudí k potravinám. Posilňovanie flexibility s cieľom, aby obyvatelia regiónu Sahel mali dôstojnú obživu.

Štáty regiónu Sahel sú schopné čeliť kríze. Potrebujú iba zdroje na podporu opatrení, ktoré sa už v teréne uplatňujú. Partneri, ktorí budú investovať do flexibility, ponúknu štátom subsaharskej Afriky čeliacim dôsledkom klimatických zmien vynikajúcu príležitosť na to, aby reagovali samy a účinnejším spôsobom na ťažké situácie, ktoré musia prežívať.

BIBLIOGRAFIA

www.ocadesburkina.org
www.caritas.org
blog.caritas.org/tag/ocades
foodsecuritycluster.net
www.unocha.org
www.irinnews.org
www.ipcc.ch

Kontakt
AUTOR PRÍSPEVKU: Jeho Eminencia Monsignor Paul Ouedraogo (Metropolitný arcibiskup)
INŠTITÚCIA / PRACOVISKO: Arcidiecéza v Bobo-Dioulasso (Burkina Faso) / OCADES – Caritas Burkina Faso
ADRESA: Caritas Burkina, Secrétariat Exécutif National, 01 BP 1195 Ouagadougou 01
E-MAIL: sen@ocadesburkina.org
TEL.: +226 50 37 00 34

DETERMINANTY ZDRAVIA V SUB-SAHARSKEJ AFRIKE. MOŽNÝ IMPAKT NA ZDRAVIE DETÍ DO VEKU 5 ROKOV

Ján Bodo

ABSTRAKT

V práci sme si predsavzali priblížiť problém detskej morbidity ako celku a zamerať sa na prvé štyri najčastejšie ochorenia detí vo veku do 5 rokov a ich možný súvis s prostredím, kultúrou, lokalitou, teda vybranými determinantmi zdravia. Išlo o respiračné ochorenia, maláriu, feko-orálne prenosné ochorenia a morbilly. Práca pozostávala z retrospektívneho zberu údajov o incidencii nami sledovaných ochorení v troch zdravotníckych zariadeniach a v troch rozdielnych lokalitách východnej Afriky – Mihangu (Centrálna Keňa), Mapuordite (Juhosudánska Republika) a Kwale (Južné pobrežie Keňe). Incidenciu sme sledovali počas obdobia roka 2009. Pri štatistickom hodnotení sme použili Chi- kvadrátový test ($p \leq 0,01$) a Fisherov exaktný test ($n<5$). Relatívne počty pacientov v jednotlivých kategóriach ochorení sme následne porovnávali v dvoch osiach. Na osi lokality, kde sme sledovali či je incidencia špecifického ochorenia rozdielna medzi lokalitami a ďalej osi obdobia, kde sme sledovali sezonalitu, teda či incidencia ochorenia vrámci jednej lokality vykazuje sezónne variácie. Pre účely našej práce bol vytvorený logický skórovací systém jednotlivých determinantov, respektívne skupín determinantov, na základe vybraných kritérii. Nízke skóre lokality bolo následne porovnávané s reálnou incidenciou ochorení v danej lokalite za sledované obdobie vrátane jej štvrťročných kolísaní. Reálna incidencia ochorení bola porovnávaná s klimatickým grafom pre danú lokalitu. V práci sme identifikovali výrazné variácie incidencie ochorení tak ako na osi lokality ako aj obdobia, kedy trimestrálne variácie vykazovali trendy porovnatelné s prirodzenými osciláciami klímy v rámci roka. Predpokladáme teda, že poveternostné podmienky a najmä ich prudké zmeny (prirodzené pri zmenách ročných období) sú najvýraznejším determinantom vplývajúcim na morbiditu detí východnej afriky na nami sledované ochorenia. Ďalej sme identifikovali výrazný súvis skórovacie systému s incidenciou detských ochorení, najvýraznejšie vo vzťahu bývania, vody a sanitácie s feko-orálne prenosnými ochoreniami. Socio-ekonomické a kultúrne determinanty sa ukázali byť menej významné v ovplyňovaní morbidity, no nevylučujme ich možný vplyv na mortalitu.

KĽÚČOVÉ SLOVÁ: *morbidita do 5 rokov veku, incidecia, sezonalita, determinanty zdravia, Keňa, Južný Sudán*

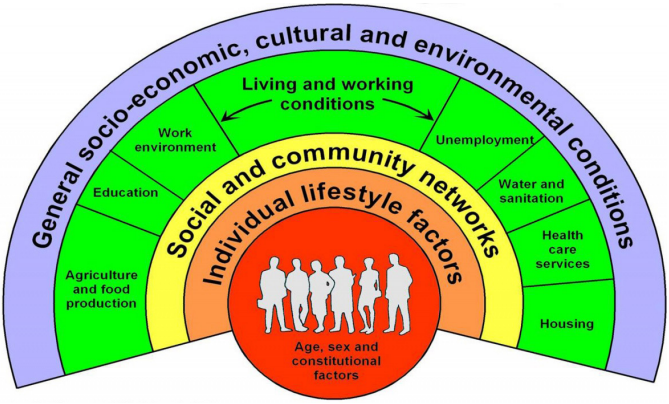
ABSTRACT

In this paper we resolved to bring the problem of child morbidity as a whole and to focus on the top four most common diseases of children to 5 years and their possible relation with the environment, culture, location, thus selected determinants of health. These were respiratory diseases, malaria, faecal-oral transmitted diseases and morbilli. The work consisted of retrospective data collection on the incidence of diseases in three hospitals in three different locations in East Africa - Mihangu (Central Kenya), Mapuordit (South Sudanese Republic) and Kwale (South Coast of Kenya). We observed the incidence during the period of 2009. The statistical evaluation was made by Chi-square test ($p \leq 0.01$) and Fisher's exact test ($n < 5$). The numbers of patients in each disease category were then compared in two axes. The first axis was the axis of the location where we studied whether incidence of specific diseases varies between sites and secondly, the axis of the period where we watched seasonality, and in such manner we were observing whether the incidence of diseases shows a seasonal variation within one site. For the purpose of our work was created logical scoring system of determinants, the groups of determinant respectively, based on selected criteria. During the reporting period, low score locations were then compared with the real incidence of diseases in this area including the quarterly fluctuations. The real incidence of diseases was compared with the climate graph for the particular locality. In this paper, we identified significant variation in the incidence of diseases on the axe of location and on the axe of period when the quarter variations showed trends comparable to natural climate oscillations within the year. Therefore we assume that weather conditions and especially the rapid changes (that are natural when talking about the change of seasons) are the most prominent determinant influencing the morbidity of children of East Africa on the diseases we have had been observing. Furthermore, we identified a significant correlation of scoring system with the incidence of children diseases, most notably in respect of housing, water and sanitation and faecal-oral transmitted diseases. Socio-economic and cultural determinants have been shown to be less significant influencing the morbidity, but we have not excluded its potential impact on mortality.

KEY WORDS: *Morbidity to 5 years of age, incidence, seasonality, determinants of health, Kenya, South Sudan*

ÚVOD

Deti sú najkrehkejšou komponentou našej spoločnosti, kde údaje o ich chorobnosti a úmrtiach, sú zrkadlom jej vyspelosti. O porozumenie vzorcov incidencie ochorení detskej populácie do 5 rokov veku sa celosvetovo snaží množstvo odborníkov. Rovnako aj pre nás bola motiváciou snaha objasniť tieto vzorce v snahe o lepšie porozumenie výskytu ochorení a úlohy determinantov zdravia v tomto procese a cielenejšej intervencie. Práve z týchto dôvodov sme sa zamerali na rozvojové projekty Slovenskej republiky vo východnej Afrike, kde morbidita a mortalita sledovanej vekovej skupiny stále dosahuje smutné čísla. Zaznamenali sme úmerný pokles dostupných prác so špecifickosťou krajiny či populácie, kde pre Nairobskú slumovú populáciu prakticky neexistujú ucelené demograficko-zdravotnícke údaje, rovnako ako aj pre populáciu v najmladšom štáte sveta, Južnom Sudáne. Naše pôsobenie sme rozšírili aj na pobrežie Keňe, v novorozbiehajúcom sa projekte Trnavskej Univerzity v Trnave, zameraného na podporu vzdelávania, výživy a zdravia populácie detí do 5 rokov veku a ich matiek.



OBRÁZOK 1: Dúhový model determinantov zdravia Zdroj: Dahlgren & Whitehead, 1991

V práci sme si predsavzali priblížiť problém detskej morbidity ako celku a zamerať sa na prvé štyri najčastejšie ochorenia detí vo veku do 5 rokov a ich možný súvis s prostredím, kultúrou, lokalitou, teda vybranými determinantmi zdravia. Tieto vplývajú na celkové zdravie človeka, ktoré „nie je v dnešnej dobe chápané len ako absencia choroby, ale schopnosť človeka voľne a spokojne interagovať sa v spoločnosti, rodine, partnerstve vďaka harmónii vnútorných ako aj vonkajších faktorov vplývajúcich na jeho duševnú a fyzickú rovnováhu." *(Mittelmark et al, 2004, s. 143, voľný preklad)*. Z tejto definície je jasné, že determinanty zdravia sa

často krát nachádzajú mimo systému zdravotníctva či dosahu lekára. Sme presvedčení, že liečiť vzniknuté ochorenie je až druhou časťou intervencie smerujúcej k zdraviu. Je preto pre nás výzvou zaoberať sa práve problematikou možného vplyvu determinantov zdravia na incidenciu detských ochorení do 5 rokov veku v troch geograficky, sociálno-kultúrne a ekonomicky odlišných komunitách Afriky. Sme presvedčení, že liečiť vzniknuté ochorenie je až druhou časťou intervencie smerujúcej k zdraviu. Tou prvou by mala byť práve identifikácia preventívnych opatrení, ktoré by zabránili rozvoju ochorenia.

Pre lepšie porozumenie širšieho konceptu vnímania zdravia sme sa pri písaní práce opierali o dúhový model determinantov zdravia – Dahlgren a Whitehead (1991) *(obr. 1).*

Relatívne počty pacientov v jednotlivých kategóriach ochorení sme v práci porovnávali v dvoch osiach. Na osi lokality, kde sme sledovali či je incidencia špecifického ochorenia vyššia spomedzi troch lokalít v rámci jedného roka či trimestra a ďalej osi obdobia, kde sme sledovali sezonalitu, teda či incidencia ochorenia vrámci jednej lokality vykazuje sezónne variácie. Druhým krokom bolo zavedenie logického skórovacieho systému jednotlivých determinantov respektíve skupín determinantov na základe vybraných kritérii. Kritéria sme vyberali na základe horeuvedeného modelu determinantov zdravia *(viď obr. 1)*, ďalej na základe relevantnosti, dohladateľnosti, aplikovateľnosti na dané lokality a dostupnej literatúry.

Hodnotenie kritérii sme realizovali skórovacím rebríčkom, kedy za najlepšiu hodnotu, charakteristiku, boli udelené 2 body a najhoršiu 0 bodov. Pre zjednodušenie a prehľadnosť práce sme jednotlivé determinanty rozdelili do niekoľkých navzájom súvisiacich skupín:

- *Socio-ekonomické determinanty, zdravotnícka starostlivosť*
- *Kultúrne faktory – systém edukácie, gramotnosť a rovnosť pohlaví*
- *Enviromentálne faktory*
- *Bývanie, voda a sanitácia*
- *Poľnohospodárstvo a dostatok stravy*

VÝSKUMNÁ VZORKA A PROSTREDIE REALIZÁCIE VÝSKUMU

Sledovaný súbor pozostával z 19 108 pacientov, z ktorých bolo 3629 vyšetrených v Mihangu autorom tejto práce, 6 179 prešlo OTP a detskou ambulanciou v Mapuordite a 9 300 pacientov bolo vyšetrených v Kwale. *Vstupným kritériom* boli vek pacienta nepresahujúci 5 rokov a návšteva jedného z troch nami sledovaných zdravotníckych zariadení (Mihango, Mapuordit, Kwale) počas obdobia od

1. 1. 2009 do 31. 12. 2009. *Vylučovacím kritériom* bolo zdravé dieťa, ktoré navštívilo detskú ambulanciu v rámci poradne pre matky a deti, či dieťa absolvujúce povinné očkovanie.

ANALÝZA ÚDAJOV

Autor počas spomenutého obdobia pôsobil v Mihangu, kde dáta o jednotlivých pacientoch zapisoval do klinickej knihy vyšetrených pacientov, z ktorej neskôr informácie čerpal. Údaje z ostatných dispenzárov bolo preto možné získať len retrospektívne na základe lokálne dostupných zberných formulárov – klinických kníh. Databáza je zjednodušená na incidenciu ochorení, kde jeden pacient predstavuje jedno ochorenie (hlavná diagnóza).

Zistenú reálnu incidenciu v čase a lokalite sme porovnávali s prirodzenými osciláciami počasia podľa klimatického grafu konkrétnej lokality a s nami zostaveným skórovacím systémom pre jednotlivé skupiny determinantov zdravia.

Pri štatistickej analýze sme použili Chí-kvadrátový test a Fisherov exaktný test (v prípade, že početnosť v jednotlivých porovnávaných skupinách bola menšia ako 5) pre porovnanie proporcií.

VÝSLEDKY

Zaznamenali sme vysokú mieru štatisticky významných rozdielov v incidencii medzi jednotlivými centrami v každej kategórii sledovaných ochorení okrem osýpok ($p < 0{,}01$ až $p < 0{,}001$). Môžeme s istotou konštatovať, že nami pozorovaná incidencia detských ochorení vykázala podobné trendy ako dostupná literatúra. V našom súbore ambulantých pacientov dominovali respiračné ochorenia (33 – 36 %), čo dobre koreluje s výsledkami, ktoré uvádza Brabin a to, že viac ako 30 % detí je v rozvojových krajinách prijatých na detské oddelenia s ARI vrátane pneumónie (Brabin, 2009, s. 454). Podľa WHO správy o vedúcich príčinách úmrtí detskej populácie < 5 rokov veku z roku 2004, ARI spolu s pneumóniou vedú rebríček s 18 %, nasledované hnačkovitými ochoreniami a maláriou. (WHO Highlights, 2007). Percentuálne vyjadrená morbidita jednotlivých ochorení sa od mortality na ich následky môže líšiť aj na základe viacerých faktorov prostredia – determinantov zdravia. V súbore našich pacientov dosiahla morbidita na ARI najvyššiu incidenciu (33 – 36 %), nasledovaná maláriou (17 – 32 %) a feko-orálnymi nákazami

(7 – 30 %). Spomenuté výsledky morbidity vzhľadom na veľkosť súboru môžu byť zovšeobecnené na danú populáciu.

Ďalej sledované ochorenia, rovnako vynímajúc morbilly a komplikovanú malá-riu, vykazovali trimestrálne rozdiely v incidencii na štatisticky významnej úrovni. ($p < 0{,}01$ až $p < 0{,}001$). Vzor, ktorý tieto rozdiely zaznamnenali bol špecifický pre každú lokalitu. Napríklad v Mihangu sa nami sledované ochorenia v najväčšej miere vyskytovali v druhom trimestri roku 2009 mimo komplikovanej malárie, ktorá mala celoročne stabilný charakter pre podiel chronicity na klinickom obraze a osýpok, ktoré sme v Mihangu nezaznamenali *(tab. 1)*.

TABUĽKA 1: Sezonalita ARI v nami sledovaných lokalitách počas jednotlivých trimestrov roku 2009

		Mihango			Mapuordit			Kwale		
TR	**Diagnóza**	**N**	**%**	**Spolu**	**N**	**%**	**Spolu**	**N**	**%**	**Spolu**
1	ARI	234	28	843	391	34	1141	722	28	2617
2		286	38	748	329	29	1123	426	26	1615
3		296	27	1087	692	37	1875	786	32	2433
4		218	23	951	556	27	2040	897	34	2635
Spolu		1034	28	3629	1968	32	6179	2831	30	9300
	P hodnota	< 0,001			< 0,001			< 0,001		

TABUĽKA 2: Sezonalita hnačkových ochorení v nami sledovaných lokalitách počas jednotlivých trimestrov roku 2009

		Mihango			Mapuordit			Kwale		
TR	**Diagnóza**	**N**	**%**	**Spolu**	**N**	**%**	**Spolu**	**N**	**%**	**Spolu**
1	Hnačkovité ochorenia	106	13	843	127	11	1141	79	3	2617
2		141	19	748	41	4	1123	183	11	1615
3		125	11	1087	112	6	1875	245	10	2433
4		114	12	951	153	8	2040	88	3	2635
Spolu		486	13	3629	433	7	6179	595	6	9300
	P hodnota	< 0,001			< 0,001			< 0,001		

V Mapuordite incidencia ochorení stúpala v prvom a treťom trimesti, zatiaľ čo v Kwale incidencia ochorení viacmenej nevýrazne oscilovala, s najväčším prejavením sa v prvom, druhom a štvrtom trimestri. Rovnako, ako sme uvideli vyššie, aj v týchto prípadoch sa dajú zistené výsledky interpretovať na spektre celej populácie detí do 5 rokov danej oblasti.

Následne boli identifikované determinanty s možným efektom na daný stav. Na príklade Mihanga je zreteľne vidieť výraznú diskrepanciu v chorobnosti na feko-orálne prenosné ochorenia medzi Mihangom a ostatnými populáciami. *(tab. 2)*

TABUĽKA 3: Sezonalita intestinálnych parazitóz v nami sledovaných lokalitách počas jednotlivých trimestrov roku 2009

		Mihango			Mapuordit			Kwale		
TR	**Diagnóza**	**N**	**%**	**Spolu**	**N**	**%**	**Spolu**	**N**	**%**	**Spolu**
1	Intest. parazity	89	11	843	116	10	1141	24	1	2617
2		175	23	748	115	10	1123	8	0	1615
3		184	17	1087	68	4	1875	14	1	2433
4		172	18	951	76	4	2040	11	0	2635
Spolu		620	17	3629	375	6	6179	57	1	9300
	P hodnota	< 0,001			< 0,001			0,109		

Záchyt ako ochorení sprevádzaných hnačkou tak aj intestinálnych parazitóz je dvoj a viac násobný v Mihangu v porovnaní so sledovanými zdravotníckymi zariadeniami. Vo vyhodnotení skóre skupín determinantov zdravia, konkrétne skupiny Bývania, vody a sanitácie resp. Enviromentálnych faktorov sa Mihango umiestnilo na poslednom mieste *(tab. 4, 5)*.

TABUĽKA 4: Skóre determinantov bývania, vody a sanitácie

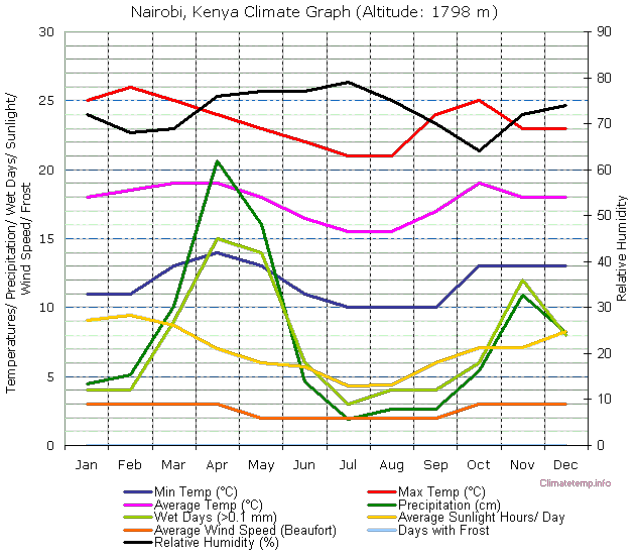
Bývanie, voda a sanitácia	**Mihango**	**Mapuordit**	**Kwale**
Typ najčastejších obydlí (plechový, hlinený, hlinený s viacerými izbami)	0 bodov	1 bod	2 body
V meste (slum) či dom so záhradou	0 bodov	1 bod	1 bod
Kvalita vodného zdroja	0 bodov	1 bod	1 bod
Sanitárne zariadenie (voľná defekácia, „latríno-sprchy“, latríny)	0 bodov	1 bod	2 body
Spolu	0 body	4 body	6 bodov
Záver (poradové miesto)	3. miesto	2. miesto	1. miesto

Dané zistenia sú nakoniec obhájiteľné pri snahe o analyzovanie príčin neuteše-ného stavu chorobnosti detí na feko-orálne nákazy v skúmanej lokalite. Uvedené tabuľky nám zodpovedajú na otázku neúmerne vysokej incidencii hnačkových ochorení ako aj črevných parazitóz v Mihangu, no nevysvetľujú jej štvrťročné

variácie. Tieto, ako aj variácie incidencií ostatných sledovaných ochorení sme analyzovali až porovnaním s klimatickým grafom lokality.

TABUĽKA 5: Skóre eviromentálnych faktorov

Enviromentálne faktory	**Mihango**	**Mapuordit**	**Kwale**
Priemerná ročná teplota	2 body	0 bodov	1 bod
Priemerná ročná vlhkosť	1 bod	2 body	0 bodov
Hustota obyvateľstva na km^2	0 bodov	2 body	1 bod
Kvalita vzduchu	0 bodov	1 bod	2 body
Prítomnosť plôch stojacej vody v okolí – močariny, jazerá	1 bod	0 bodov	2 body
Spolu	4 body	5 bodov	6 bodov
Záver (poradové miesto)	3. miesto	2. miesto	1. miesto



OBRÁZOK 2: Klimatický graf, Nairobi Zdroj: climatemps.com, 2012

V prípade Mihanga bol vzostup incidencií respiračných ochorení, pneumónie, malárie a feko-orálne prenosných ochorení zaznamenaný v druhom trimestri, kedy rovnako dochádza aj k prirodzenej zmene charakteru počasia v danej oblasti.

DISKUSIA

Ako bolo uvedené v KDHS (Kenya Demographic Health Survey), aj v našom súbore pacientov sme zaznamenali len nevýrazné rozdiely v celkovej ročnej incidencii ARI medzi mestskými a vidieckymi lokalitami. No pri zameraní sa výlučne na pneumóniu zistujeme zásadné rozdiely v incidencii medzi Mihangom (8 %), reprezentantom populácie mesta a Kwale s Mapuorditom (po 3 %). Tento fakt by sme snáď mohli čiastočne vysvetliť opäť na základe pozorovania KDHS, kde uvádzajú, že mestká populácia častejšie vyhľadáva lekársku starostlivosť v prípade objavenia sa kašľa, kašľa sprevádzaného dýchavicou či horúčkou. Preto je možné, podobne ako aj pri incidencii ARI, že ani incidencia pneumónie sa medzi troma centrami nemusí líšiť, no líši sa najmä prístup k zdraviu danej populácie. (KDHS, 2010)

Mapuordit, ako lokalita s najvyššou incidenciou ARI, dosiahol najnižšie skóre pre determinanty zdravia v kategóriách socioekonomických, kultúrnych a determinantov potravy a poľnohospodárstva. Naše zistenia zodpovedajú preto výsledkom KDHS z roku 2010, kde sa uvádza, že incidencia ARI negatívne koreluje s mierou vzdelania (kultúrne determinanty) a socio-ekonomického statusu matky. (KDHS, 2010) Determinanty poľnohospodárstva a dostatku stravy sú úzko späté s prevalenciou podvýživy ako faktora oslabujúceho imunitu. Aj preto by sa nízke skóre v tejto kategórii mohlo podielať na vyššiej incidencii ARI v Mapuordite (Olack B., 2011)

Mihango, ako lokalita s najvyššiou celkovou incidenciou pneumónie, dosiahlo najnižšie skóre v kategóriách enviromentálnych determinantov a faktorov bývania, vody a sanitácie. Táto oblasť má najvyššiu nadmorskú výšku, najnižšiu priemernú ročnú teplotu a vysokú hustotu obyvateľstva na km^2. Tieto faktory spolu so zníženou kvalitou mestského vzduchu a nízkym skóre v kategórii determinantov bývania sme identifikovali ako potenciálne sa podielajúce na zvýšenej incidencii pneumónie v danej lokalite.

Trimestrálne variácie ARI dosahovali štatisticky významné hodnoty vo všetkých nami sledovaných lokalitách. V Mihangu dosiahla incidencia ARI rovnako ako pneumónia vrchol (peak) v druhom trimestri, v Mapuordite v treťom (treťom a štvrtom u pneumónie) a v Kwale v poslednom štvrtom trimestri. Pri analýze grafu enviromentálnych charakteristík pre Mihango môžeme predpokladať súvis začiatku obdobia dažďov s pozorovaným peakom incidencie respiračných ochorení ako takých pre ochladenie sa klímy, zvýšenie relatívnej vlhkosti a vysoký úhrn zrážok počas druhého trimestra. V Mapuordite rovnako pokles priemernej teploty a nárast relatívnej vlhkosti pre zvýšený úhrn zdrážok koreluje s vrcholom incidencie respiračných ochorení, ktorý sme zaznamenali v treťom, respektíve

v treťom a štvrtom trimestri. V Kwale rovnako pozorovať peak incidencie v treťom trimestri, respektívne v treťom a štvrtom pre pneumóniu, čo by sme mohli dať do súvisu s príchodom obdobia dažďov, poklesu priemernej teploty počas tretieho trimestra, no tieto parametre sa vo štvrtom trimestri normalizujú. Zvýšenú incidenciu pneumónie vo štvrtom trimestri si preto nevieme vysvetliť.

Podľa Taffa patrí k najčastejším podnetom v marginalizovaných komunitách k vyhľadaniu lekárskej starostlivosti najmä prítomnosť hnačkovitého ochorenia u detí do jedného roku života (2005) Incidencia feko-orálnych nákaz vykazovala v sledovaných súboroch štatisticky významné rozdiely ako v rámci nami sledovaných lokalít tak aj vo všetkých trimestroch. Najviac hnačkovitých ochorení sme zaznamenali v Mihangu (13 %) s peakom incidencie počas druhého trimestra (19 %), rovnako ako aj intestinálnych parazitóz (17 %) s rovnakým obdobím vrcholenia (23 %).

Hnačkovité ochorenia nevykazovali v rámci lokalít stabilný vzorec incidencie, kedže sa ich percentuálny podiel líšil oproti Mihangu dvojnásobne, s rozdielnym zastúpením incidencie aj počas jednotlivých trimestrov. Kým v Mapuordite dosiahol vrchol v prvom trimestri , v Kwale zase v druhom respektíve v treťom.

Ochorenie intestinálnymi parazitózami prebiehalo podobným charakterom ako vyššie v texte spomenuté hnačkovité ochorenia. S najvyšším podielom sa vyskytli v Mihangu 17 % s prudkým poklesom až na 1 % v Kwale. Tradične druhý trimester bol v Mihangu s najvyšším výskytom parazitóz (23 %), v Mapuordite sa po 10 % zachytilo v prvom a druhom trimestri. V Kwale sme pre diskrétne rozdiely incedencie v rámci trimestrov nepotvrdili ich štatistickú významnosť.

Ako bolo uvedené vyššie, oblasť Mihanga dosiahla najhoršieho skóre u determinatov bývania, vody a sanitácie a enviromentálnych determinantov. Na základe našich nálezov vysoko rozdielnych incidencií feko-orálnych ochorení medzi Mihangom a ostatnými lokalitami je jednodznačné, že musia existovať špecifické faktory, ktoré na takto výrazne odlišnú chorobnosť detí vplývajú. Vzhľadom na etiopatogenézu feko-orálnych ochorení, znalosť rizikových faktorov napomáhajúcich k ich šíreniu, poznanie situácie bývania, zberu a manipulácie s vodou a fekáliami u spádovej populácie kliniky v Mihangu si myslíme, že práve nízke skóre v danej kategórii situáciu vysvetľuje. Náš záver potvrdzuje aj správa KDHS, kde sa uvádza, že incidencia vodou prenášaných ochorení súvisí najmä s kvalitou zdroja, spôsobom akým sa s vodou narába po jej získaní, spôsobom narábania s fekáliami a vzdelaním matky. Podobne ako sme uviedli v našich výsledkoch, incidencia feko-orálnych ochorení vykazuje aj dľa KDHS výraznú sezonalitu (KDHS, 2010). K rovnakým záverom o význame vplyvu zdroja vody používanej v domácnosti, narábania s ňou a skladovania fekálii dospela Fakulta verejného zdravotníctva Ke-

nyatta Univerzity v Nairobi vo svojej správe o rizikových determinantoch vodou sa prenášajúcich nákaz z roku 2010 (Simiyu S., 2010)

Mihango ďalej skončilo najhoršie aj v kategórii enviromentálnych determinantov. Pri sledovaní sezonality s porovnávaním grafu oscilácií vlhkosti, zdrážok a priemernej teploty v lokalite sme dospeli k záveru, že podobne ako bolo uvedené pri ARI, vyššia incidencia vodou respektíve feko-orálne prenosných ochorení v druhom trimestri môže vzhľadom na začatie obdobia dažďov, pokles priemernej teploty a zvýšenie sa vlhkosti súvisieť s enviromentálnymi faktormi.

Trimestrálne variácie incidencie hnačkovitých ochorení a intestinálnych parazitóz v Mihangu sme popísali už vyššie v texte. V Mapuordite vykázali vrcholy incidencie iný vzorec ako to bolo pri ARI a pneumónie v tej istej lokalite. Vrchol incidencie pri nich nastal tentokrát v prvom trimestri pri hnačkovitých ochoreniach a v prvom respektíve druhom pri intestinálnych parazitózach. Z klimatického grafu pre lokalitu Juby (Južného Sudánu) vyplýva, že počas prvého trimestra sa vyskytuje najteplejšie a najsuchšie obdobie z celého roka. V Kwale v období peaku hnačkovitých ochorení, teda druhom a treťom trimestri, prebieha obdobie dažďov. Zatial čo v Mihangu a Kwale by sa mohol vrchol incidencií ochorení dať do súvisu s obdobím dažďov a vlhka, v Mapuordite sa zdá byť súvis so suchom. Naskytá sa preto možnosť ďalšieho výskumu v tejto lokalite na identifikovanie faktorov, ktoré by mohli spôsobovať tento rozdiel. Myslíme si, no najmä na základe osobnej skusenosti autora, že v Mapuordite v období sucha pre veľký nedostatok vody v inak počas zbytku roku fungujúcich hlbokých studniach, sa táto stáva nedostatkovou, čo núti ľudí využívať zdroje menej vhodné na konzumáciu, ako kolekcie stojace vody, vodu z riek a jazier.

Sezonalita výskytu malárie a jej korelácia s obdobým dažďov je už dnes vo svete bežne známa (WHO Malaria report, 2008). V uvádzaných lokalitách sme tiež zaznamenali sezónnosť výskytu. V Mihangu dosiahla nekomplikovaná malária peak v druhom trimestri (33 %), komplikovanú sme zaznamenali na pomerne stabilnej rovnomernej úrovni (4 %). V Mapuordite sme nekomplikovanú maláriu zaznamenali pomerne rovnomerne v dvoch úrovniach, s vrcholom v druhom a treťom trimestri (18 % respektíve 19 %) a plató v prvom a štvrtom trimestri (12 % respektíve 10%). V Kwale rovnako ako v Mapuordite boli zaznamenané dva vrcholy, no ten výraznejší nastal v prvom (39 %) a treťom trimestri (24 %) a medzi týmito hodnotami nastali pravidelné poklesy (18 % respektíve 20 %). Rozdiely v incidencii - sezonalita nekomplikovanej malárie dosiahla vo všetkých lokalitách štatisticky významnú úroveň. Komplikovaná malária však dosiahla takú úroveň len v Mapuordite, s vrcholom incidencie v treťom trimestri. Jedným z možných vysvetlení stabilnej incidencie komplikovanej malárie v Mihangu by mohla byť paušálne

vyššia hladina hemoglobínu krvi pacientov následkom vplyvu nadmorskej výšky a s tým súvisiaca zvýšená odolnosť organizmu a predĺženie inkubačnej doby nákazy. Dôsledkom uvedeného je možné prípadné trimestrálne rozdiely stierať v dôsledku chronických nákaz s niekoľko mesačnou inkubačnou dobou, ktorých doba prepuknutia klinických ťažkostí nemusí korelovať s obdobím infikovania sa.

Kwale ako lokalita nedosiahla ani v jednej kategórii determinantov posledné miesto, preto na základe nami zostavených tabuliek determinantov zdravia túto incidenciu nevieme dať do súvisu.

V príslušnej kapitole venovanej malárii sme popísali geografickú rôznopočetnosť nákaz a výstupov liečby, teda miery mortality. Aj napriek tomu, že sme sa v tejto práci mortalite detí do 5 rokov veku nevenovali, autor počas svojho pôsobenia v Mihangu (ambulantnom zariadení) nezaznamenal ani jedno úmrtie pacienta, v Mapuordite s priemerom 6 detí za mesiac s peakom počtu úmrtí počas tretieho trimestra, čo koreluje s incidenciou ako komplikovanej, tak aj nekomplikovanej malárie. V Kwale mortalita nebola do databáz zaznamenávaná. Možeme však vzhľadom na známe incidencie poznamenať, že aj napriek nízkej incidencii malárie v Mapuordite táto mala častokrát malígny priebeh ohrozujúci život pacienta. Do budúcna by sme videli priestor venovať sa problematike morbidity a mortality malárie v Mapuordite.

Veríme, že práve najnižšie skóre Mapuorditu v kategórii socioekonomických, kultúrnych determinantov a poľnohospodárstva / dostatku stravy môže mať rozhodujúci vplyv na negatívne výstupy liečiteľných infekčných ochorení (mortalita), aj pri pomerne nízkych incidenciách týchto ochorení. Ako sme uviedli vyššie v texte, podvýživa negatívne vplýva na rekonvalescenciu už v prípade infikovaného dieťaťa respektíve je potencujúcim rizikovým faktorom napomáhajúcim rozvoju komplikácii. Karencia stravy najmä v prvých dvoch rokoch života má za následok nenapraviteľnú škodu na budúcom intelekte dieťaťa, schopnosti zvládať školské povinnosti a neskôr byť erudovaným rodičom. Možno aj z týchto dôvodov, ďalej pre nedostatočné postavenie ženy a dieťaťa v rodine, chýbajúcu infraštruktúru a služby pacienti prichádzajú do nemocnice v neskorých štádiách ochorenia. Ako sme uviedli vyššie v súlade so záverom Fosu, v takýchto prípadoch, aj napriek nie alarmujúcej incidencii morbidity má incidencia mortality podstatne hrozivejšie výsledky (Fosu G., 2009)

Morbilly predstavujú v niektorých štátoch sveta stále smrteľné ochorenie. V spádových oblastiach kde sme pôsobili sa však zdajú byť relatívne neškodné pri dodržiavaní primárnej prevencie vo forme očkovania a suplementácie vitamínu A paušálne na klinikách pre matku a dieťa. Aj napriek rozdielnej miere preočkovania populácie sa v nami sledovaných lokalitách nevyskytli štatisticky významné

počty ochorení na morbilly. V Mapuordite len so 17% mierou preočkovanosti po prvých rokoch od začiatku očkovania sa zaznamenala miera osýpok podľa nášho názoru na mizivej úrovni aj vďaka nízkej hustote obyvateľstva na km2, ktorá nenapomáha v šírení a prenose ochorenia a zvyku obyvateľov nevyhľadávať lekára pri každom horúčkovitom či hnačkovom ochorení dieťaťa. Aj napriek spomenutému faktu môžeme odpovedať na jednu z nami stanovených pracovných hypotéz – paušálne očkovanie detskej populácie MMR vakcínou výrazne eliminuje incidenciu osýpok.

ZÁVER

V práci sme identifikovali výrazné variácie incidencie ochorení tak ako na osi lokality ako obdobia, kedy trimestrálne variácie vykazovali trendy porovnatelné s prirodzenými osciláciami klímy v rámci roka. Predpokladáme teda, že klimatické podmienky a najmä ich prudké zmeny (aj prirodzené pri zmenách ročných období) sú výrazným determinantom vplývajúcim na morbiditu detí východnej Afriky. Ďalej sme identifikovali výrazný súvis nami stanoveného skórovacie systému s incidenciou detských ochorení, najvýraznejšie vo vzťahu bývania, vody a sanitácie s feko-orálne prenosnými ochoreniami. Socio-ekonomické a kultúrne determinanty sa ukázali byť menej významné v ovplyvňovaní morbidity, no nevylučujme ich možný resp. aj výrazný vplyv na mortalitu.

BIBLIOGRAFIA

Afrol News. 2011. Afrol Gender Profiles: Kenya. [online]. Dostupné na internete: http://www.afrol.com/Categories/Women/profiles/kenya_women.htm.

Avis et al., 2008, Underlying Socioeconomic Factors Influencing Health Disparities in the Appalachian Region, March 2008, Mary Babb Randolph Cancer Center/Office for Social Environment and Health Research, Department of Community Medicine, West Virginia University, [online]. Dostupné na internete: http://www.arc.gov/assets/research_reports /HealthDisparities_Introduction.pdf

Athena Global. 2004. Environmental factors affecting health. [online]. Dostupné na internete: http://www.athenaglobal.com/pdf/7_environmental_factors_affecting_health.pdf.

Bhutta Ahmed Zulfiqar, 2007. Acute gastroenteritis in children. In Kliegman, Behrman, Jenson, Stanton eds. Nelson Textbook of Pediatrics, 18. vydanie, 2007, 3147 s. ISBN 978-0-8089-2365-7

Brabin B., Owens S., Bunn J., 2009. Pediatrics in the tropics. In Cook C. Gordon, Zumla I. Alimuddin eds. Mansons tropical medicine, 23. vydanie, 2009, 1830 s. ISBN 978-1-4160-4471-0

CIA. 2012. The world factbook. [online]. Dostupné na internete: https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/ke.html. ISSN 1553-8133

Cook C., 2009. Tropical gastroenterological problems. In Cook C. Gordon, Zumla I. Alimuddin eds. Mansons tropical medicine, 23. vydanie, 2009, 1830 s. ISBN 978-1-4160-4471-0

Coyve A. Cathy et al., 2006. Social and Cultural Factors Influencing Health in Southern West Virginia: A Qualitative Study, .[on-line]. Dostupné na internete: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1779288/

Dahlgren a Whitehead, 1991. Social Model of Health – Health determinants diagram. [online]. Dostupné na internete: www.nwci.ie/download/pdf/determinants_health_diagram.pdf

Farmer, P., 1996. Social inequalities and emerging infections. In Emerging Infectious Disease. No. 2: p. 259-269.

Fosu G., 2009. Childhood morbidity and health services utilization: Cross-national comparisons of user-related factors from DHS data. In Social Science & Medicine, 38. číslo, 9. vydanie, s. 1209-1220. [on-line]. Dostupné na internete: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0277953694901864?via=sd

Graham S., Gordon S., 2009. Respiratory problems in tropics. In Cook C. Gordon, Zumla I. Alimuddin eds. Mansons tropical medicine, 23. vydanie. 2009, 1830 s. ISBN 978-1-4160-4471-0

Gulyani, S. 2006. Inside Informality: Poverty, jobs, housing and services in Nairobi's slums. New York: Columbia University, 2006. [online]. Dostupné na internete:

http://siteresources.worldbank.org/INTKENYA/Resources/Inside_Informality.pdf

Hinrichsen E,. 2011. What is the Best Indoor Humidity Range for People. [online]. Dostupné na internete: http://www.brighthub.com/ engineering/mechanical/articles/81719.aspx)

Kapellerová A. 2007 . Infekcie respiračného systému. In Šašinka M., Šagát T., Kovács L. Pediatria. ISBN978-80-89171-49-1, 2007, I. vydanie, I.diel. 1450 s.

KDHS. 2010. Kenya demographic and health survey, 2008 – 2009. [online]. Dostupné na internete: http://www.unfpa.org/sowmy/resources/docs/library/R313_KNBS_2010_Kenya_DHS_2009_final_report.pdf

Kimenyi, S. M., Mwabu, G. 2002. A methodological note with a Kenyan example. In Kenya Institute for Public Policy Research and Analysis. ISBN 9966 949 28 3, 2002, Discussion Paper Series No. 12.

Lusingu John PA, 2004, Malaria morbidity and immunity among residents of villages with different Plasmodium falciparum transmission intensity in North-Eastern Tanzania [online] Malaria Journal 2004, doi:10.1186/1475-2875-3-26, dostupné na internete: http://www.malariajournal.com/content/3/1/26

MacDonald S. David., 1999. Notes on the socio-economic and cultural factors influencing the transmission of HIV in Botswana [online] Social Science & Medicine, 42 vydanie, dostupné na internete: www.linkinghub.elsevier.com / retrieve/pii/027795369 5002235?via=sd&cc=y

Mareng, Ch., 2010. Development of Women´s education in Kenya. In International NGO Journal [on-line]. 2010, vol. 5 (3), p. 068 – 073. Dostupné na internete: http://www.academicjournals.org/ingoj/pdf/pdf2010/Mar/Mareng.pdf. ISSN 1993 – 8225.

Mason W., 2007. Maesles. In Kliegman, Behrman, Jenson, Stanton eds. Nelson Textbook of Pediatrics, 18. vydanie, 2007, 3147 s. ISBN 978-0-8089-2365-7

Mohanty S., 2011. Nairobi Urban Social Protection Program. [online]. GB: Oxfam, 2011. 12 p. Dostupné na internete: http://www.cashlearning.org/downloads/resources/casestudies/nairobi.pdf

Olack B., 2011. Nutritional status of under-five children living in an informal urban settlement in Nairobi, Kenya., Centers for Disease Control and Prevention, Kenya Medical Research Institute, Nairobi, Kenya. In Journal of Population Health and Nutrition, Aug;29(4):357-63, [online]. Dostupné na internete: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21957674

Redfern, P., 2010. Kenya faces food crisis, warns report. In Daily Nation. Nairobi: Nation Media Group Limited, 2010.

Šagát T, Kováčová M., 2007. Akútne poruchy výživy dojčiat a batoliat. In Šašinka M., Šagát T., Kovács L. Pediatria,.I. vydanie, I. diel. 2007, 1450 s. ISBN978-80-89171-49-1

Sectish T., Prober C. 2007. Pneumonia. In Kliegman, Behrman, Jenson, Stanton eds. Nelson Textbook of Pediatrics, 18. vydanie, 2007, 3147 s. ISBN 978-0-8089-2365-7

Simiyu S., 2010. Water risk factors pre-disposing the under five children to diarrhoeal morbidity in Mandera district, Kenya., In East Africa Journal of Public Health, Department of Public Health, Kenyatta University, Kenya., Dec; 7(4): 353-60 . [online] Dostupné na internete: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=under%20five%20marbidity%20 incedence%2C%20kenya

Soltesova L., Mitterpachova E., 2007. Infectious diseases in children. In: Lezcano G., Karani A., Gould C., Kileen M., Obertik T. eds. Common Communicable and Tropical Diseases: Emerging topics in tropical infectious diseaes, 2007, 401 s. ISBN 81-9966714200

Strehárová A., Mečiaková M., 2007. Skin manifestation of infectious diseases. In: Lezcano G., Karani A., Gould C., Kileen M., Obertik T. eds. Common Communicable and Tropical Diseases: Emerging topics in tropical infectious diseaes, 2007, 401 s. ISBN 81-9966714200

Taffa N., Chepngeno G., 2005. Determinants of health care seeking for childhood illnesses in Nairobi slums, African Population and Health Research Center, Nairobi, Kenya, In Tropical Medicine and International Health, 10. vydanie, 3. číslo, s. 240–245.[on-line] Dostupné na internete: (http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-3156.2004.01381.x/pdf

UNICEF/WHO, 2011. Malnutrition prevalence, weight for age (% of children under 5). [online]. Dostupné na internete: www.data.worldbank.org/indicator/SH.STA.MALN.ZS

UNICEF/WHO, 2009. Diarrhoea: why children are still dying and what can be done, 2009, [online] 68 s. ISBN: 9789241598415. Dostupné na internete: http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241598415_eng.pdf

UNICEF/WHO, 2007. GAPP. 2007 [online] 23 s. Dostupné na internete: http://www.unicef.org/media/files/GAPP3_web.pdf

UNICEF/WHO, 2006. Pneumonia: The forgotten killer of children. 2006. [online] 34 s., ISBN-10: 92-806-4048-8. Dostupné na internete: http://www.unicef.org/publications/files/Pneumonia_The_Forgotten_Killer_of_Children.pdf

White Nicholas J., 2009. Malaria. In Cook C. Gordon, Zumla I. Alimuddin eds. Mansons tropical medicine, 23. vydanie, 2009, 1830 s. ISBN 978-1-4160-4471-0

WHO, Highlights, 2009. [online] 38 s. ISBN 978-92-4-159796-8. Dostupné na internete: whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241597968_eng.pdf

WHO. 2008. Malaria report, [online] WHO. 215 s. ISBN 978-92-4-156369-7. Dostupné na internete: http://malaria.who.int/wmr2008/malaria2008.pdf

WHO, Pneumococcal infections health topic, 2008. [online] Dostupné na internete: http://www.who.int/topics/pneumococcal_infections/en/

WHO. 2008a. The global burden of disease: 2004 update. [online]. Geneve: WHO Press, 2008. 146 p. Dostupné na internete: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/2004_report_update/en/index.html ISBN 978 92 4 156371 0.
WHO. 2010. Millennium development goals (MDGs). [online]. Dostupné na internete: http://www.who.int/topics/millennium_development_goals/en/

Kontakt

AUTOR PRÍSPEVKU: MUDr. Ján Bodo, PhD.
INŠTITÚCIA / PRACOVISKO: Detská klinika FN TT / Katedra rozvojových štúdií a tropického zdravotníctva FZaSP, TRUNI
ADRESA: Ul. A. Žarnova 11 / Univerzitné námestie č. 1, Trnava, SR
E-MAIL: janobodo@gmail.com
TEL.: +421 911 423 527

HIV/AIDS, ENVIRONMENT AND CLIMATE CHANGE – NEW CHALLENGES AND APPROACH TO THE EPIDEMICS

Jozef Šuvada

ABSTRACT

HIV/AIDS is aggravated by poor environment. AIDS blossoms when opportunistic diseases set in and immunity breaks down. Poor environment leads to epidemics. Sanitation and waste management systems are poorly designed and operated; hence risks to tuberculosis, malaria, and typhoid are multiplied. Malaria cases were five times those of HIV in 2002. Malaria is reported to have killed more than 10 million people in the past 40 years and yet most parasites are immune to malarial drugs. There are many infectious agents which spread and input on the HIV-infected population correlate with environment and with climate change most of them change the face and could cause danger to the HIV-infected but also general population. Among the factors and behaviours mentioned by many authors as encouraging the spread of HIV/AIDS include social environments such as exposure to globalisation, electronic media that distort local culture and values, gender violence, conflicts, distorted beliefs and information on HIV/AIDS and STDs.

KEY WORDS: HIV/AIDS, infectious diseases, climate change, environment, resistance, poverty, development

INTRODUCTION

Identifying possible interrelation between climate and HIV/AIDS might seem at first glance, far fetched. But is it really so? One might form a different option after reading this paper. Sceptics might also think that such topic would have no policy or programmatic relevance. When we centred on the concept of hotspots, in which climatic factors can play an important role, it begins to be clear that certain aspects of climate are useful within the framework of an Early Warning Rapic Response System (firstly described by UNDP in 2004) for HIV/AIDS. Thus, early warning system for HIV/AIDS can produce synergies with other warning systems, for example in agriculture and food security, which can also be climate dependent. There has been published several papers focussing on agriculture and its importance in HIV/AIDS epidemics, both in itself and in the context of rural

communities. Following a bad crop, indebted farmers migrate to Access other resources or, worse, can be driven to close their eyes on what can happen to their children. Climate factors become important in such a context.

AIDS and climate change (CC) are two of the most important "long wave" global issues of the recent past, the present and the future. They share similarities, interactions, and present possibilities for a more united response. Yet these links have received little analysis. This paper seeks to address that gap. It first focuses on scientific issues, identifying major, minor, and speculative pathways by which AIDS and CC are likely to interact. These interactions are, here, called the HIV and Climate Change Complex (HACC). The maximum impact of CC is in the future, likely to occur decades after the peak incidence of HIV. The severity of the HACC will largely be determined by the temporal overlap of these ranges. The HACC will also have an uneven spatial distribution, modified by the regional impact of CC and the regional epidemiology of AIDS, each of which varies by physical and social elements. Populations with currently high rates of HIV are the most vulnerable to a worsening or prolongation of the epidemic due to CC. This places the people of SSA at the greatest risk of the HACC, though outside Africa populations in northeast India and New Guinea may also be significantly impacted.

There is agreement that the most important pathway in the HACC will be further deterioration of regional and global food security. At the individual level, nutrition is vital for good immune function, to reduce the risk of acquiring HIV if viral exposure does occur, and to slow the progression of HIV to AIDS and of AIDS to death. At larger scales, population nutrition is important for good governance, by helping to nurture and stimulate the "effective" demand populations need to reduce corruption and to more evenly distribute available resources. Any substantial decline in the availability and intake of calories or micronutrients brought about by CC is likely to increase poverty, impair learning and expand the number of migrants. The current decline in global food security, partly attributable to CC, is already causing disproportionate nutritional harm to migrants and otherwise impoverished populations, some of whom experience AIDS. There is agreement that the second major pathway of the HACC is the CC-related alteration in the distribution of infectious diseases, which interact with AIDS. Of these, malaria is the most important, due to its high burden of disease (BOD). CC is projected to reduce malaria transmission in some regions, which experience a comparatively low rate of HIV, both low and in the future. This will reduce the beneficial impact to the BOD of AIDS for these populations. On the other hand, a large population with a high rate of HIV lives on the plateaus of sub-Saharan Africa (SSA), an area as yet little affected by malaria. If the climatic, eco-systemic and other factors for malaria transmission alter sufficiently in these

plateau cities then the HIV burden of this population is likely to be substantially higher, and will also be worsened by increased poverty and greater food insecurity.

There are several other plausible biological pathways in the HACC. Of these, the relationship between CC, air pollution and immunity, and CC, heat stress and immunity are likely to be the most important. More speculative is the possibility that that CC will harm infrastructure and governance on a scale sufficient to aggravate and prolong the BOD of AIDS. Again, the population of SSA is judged to be at the highest risk. This mechanism is plausible by interlinked pathways including more extreme weather events and "natural" disasters, increased mobility and additional migrants and refugees. These factors are also likely to aggravate gender inequalities, increasing the frequency of transactional and coercive sex – pathways likely to increase the BOD of AIDS among women and girls, via increased viral transmission and reduced access to treatment and prevention. At the global level, CC may exert an immense opportunity cost, diverting resources of the international community away from public health, including from HIV, poverty alleviation, and the other Millennium Development Goals (MDGs).

Suggestions for a future research agenda include the more accurate assessment of the pathways within the HACC, and an improved conceptual understanding of the linkages between conflict, behaviour, governance and values, environmental factors including climate, and food production, and between each of these macro-elements and sea level rise. This would be the best done by an interdisciplinary working group. Another research gap is the effect of CC on human behaviour, including behaviour related directly to HIV risk.

AIDS has already killed tens of millions of people, while CC may dwarf this number. Those concerned to reduce CC can apply many lessons learned by the AIDS community. These include the need to challenge conventions and to seek benefit for the poorest and the most marginalised – and to widen the CC movement's emerging engagement with intrepreneurs, philanthropists and prominent personalities: tools instrumental in the growth of support for those with HIV. The AIDS constituency can benefit from the experience of humanitarian programmes, some of which already see AIDS and CC as cross-cutting issues.

Finally, a risk is perceived whereby a relatively privileged stratum of people and interests argue that issues of global health and global social justice must be put aside in the effort to pursue partial CC adaptation. This approach is highly dangerous for global health and global social cohesion. It would also likely generate profound longer-term risks for currently privileged populations pursuing this strategy. A stronger alliance between the AIDS and CC communities will help thwart the emergence of such a policy. A focus on the interconnections between

CC, food security, AIDS, health in general and the links between these and the MDGs is key to breaking out of this "either or" myopia.

EXPERTS FEAR CLIMATE CHANGE WILL SLOW GLOBAL FIGHT AGAINST HIV/AIDS EPIDEMIC

Despite progress in slowing the global HIV epidemic, climate disruptions threaten to undermine the gains in fighting this disease as parched land, wilted crops and ethnic tensions converge in some parts of the world. According to the Joint UN Programme on HIV/AIDS (UNAIDS), 34.2 million people around the world were infected with the disease in 2011, the most recent data available. Last year, the virus led to 1.7 million deaths. Though the number of afflicted people is rising, the rate of new infections is slowing down and infected people are living longer, in part due to better education and more affordable treatments reaching those who need it. While HIV still has no cure or vaccine, certain drugs can help manage the disease so that infected people can live more productive lives, and can help reduce transmission. However, some of this progress may be lost as the planet changes, with extreme weather events and higher average temperatures cutting food security, creating refugee crises as people flee stricken regions and spread the disease. In 2009, Butler co-authored a UNAIDS paper on the links between climate change and the virus. "Populations with currently high rates of HIV are the most vulnerable to a worsening or prolongation of the epidemic due to (climate change)," said the report. "This places the people of (sub-Saharan Africa) at the greatest risk… though outside Africa populations in north east India and New Guinea may also be significantly impacted."

The relationship between climate change and HIV is a little tricky. The human immunodeficiency virus, or HIV, targets the body's cellular defence systems and causes acquired immunodeficiency syndrome (AIDS). It does not spread directly through weather-related trends, like the way flooding leads to cholera illnesses or the way West Nile virus infections correlate with higher temperatures. Rather, HIV spreads mainly through risky behaviours like unprotected sex and intravenous drug use, as well as from mother to child and through blood transfusions.

MIGRATION, POVERTY AND FOOD SCARCITY CAN SPREAD THE DISEASE

These behaviours can change as populations merge and disband, driven by fighting over increasingly scarce water and arable land. As civil institutions break

down, coercive sex and drug use can also increase, thereby enhancing HIV infection risks, Butler observed. Severe heat, storms and floods stemming from climate change can also destroy homes and livelihoods, harming people economically. Whether a cause or consequence of the disease, financial woes can then exacerbate HIV. The poor are less likely to use prophylactics to protect themselves from the disease and less able to afford the medications to keep infections in check. Poverty is a very important magnifier of risk of AIDS.

WEAKENING DEFENCES AGAINST OTHER DISEASES

Other diseases that spread in relation to climate change can further harm HIV patients. Because the virus chips away at the body's defences, opportunistic infections can strike when a person's immunological guard is down. Diseases that a healthy person may shrug off can be fatal to people with a compromised immune system, while deadlier illnesses like cholera and malaria are more likely to afflict them. The recent and tragic experience with HIV/AIDS, particularly in sub-Saharan Africa and South Asia, has shown how the activity of the otherwise mostly dormant tuberculosis bacterium is much increased when the body's immune surveillance is crippled by the human immunodeficiency virus. Researchers are now concerned about these variables intersecting in regions facing war, famine, and refugees stemming from climate change and leading to food shortages. Patterns have already emerged in some countries. We found a link between food insecurity and opportunistic infections in Uganda, especially among vulnerable children population (e.g. street children, children who have not been breast-feeded). In addition, people facing losses stemming from climate change are more likely to despair and resort to intravenous drug use, increasing HIV transmission. However, cautioned that the link between food security and disease susceptibility isn't always a sure thing, whether for HIV or for related opportunistic infections. Indeed, undernourished people may be a less attractive milieu for many pathogens. After all, their objective is not to kill the weak and starving. Rather, they are seeking, first, an ample source of nutrients and energy for replication and, second, a host fit enough to pass on the next generation of pathogens to another human host. Different manifestations of climate change can also have differing influence on the virus. Desertification in central Africa could hasten the disease's spread, while increased rainfall in East Asia may slow it down, for example.

The best case would be the world stops thinking that we can just adapt to climate change and starts thinking we have to prevent it, as well, The same strategies

that help people mitigate or adapt to climate change, such as reducing greenhouse gas emissions and developing new agriculture techniques, could bolster the fight against HIV. But for that to happen, policymakers have to understand that there is a problem and properly deploy resources as sea levels rise, deserts creep in and humanity moves. Drought doesn't necessarily mean famine, and it doesn't necessarily mean HIV.

HIV/AIDS AND ENVIRONMENTAL HEALTH INITIATIVES

Awareness of counselling and prevention of HIV/AIDS, including environment health programmes to combat opportunistic diseases that are associated with HIV/AIDS such as Malaria, TB, Cholera, Bilharzias, and STIs, have been initiated at local government and donor supported projects. Such initiatives include the Pangani Hydropower Project – PULIS – Initiatives which has been conducting community awareness campaigns, lobbying and advocacy, research and training through involvement of Village Health Workers (VHW) and Traditional Birth Attendants (TBS). Other interventions have included improved environmental sanitation for combating STIs, HIV/AIDS and other opportunistic diseases through construction of the latrines, voluntary testing for HIV, improved maternal health care, improving access to bed nets and condoms. Bottom up approaches applying participatory community techniques are also used.

East African Community (EAC) has set up health, environment and natural resources as independent sectors within the Directorate of Productive and Social Sectors. Under health HIV/AIDS and Gender have been mainstreamed into all EAC Regional level policies, strategies, projects and programmes in all EAC organs and institutions. Sustainable environment management and economic utilization of natural resources has been established. This includes promotion of sustainable use and management of natural resources in order to conserve the environment.

Some studies noted that a safe and friendly environment is important for home based care givers of non-hospitalised HIV/AIDS patients. They resolved that closely working together both the environment and HIV/AIDS village committees had a lot in common and could kill lots of birds with one stone. That is that when setting local by-laws they could do so to encompass both environment and HIV/AIDS. They realized that their livelihood activities had an effect on the environment and consequently on health, including HIV/AIDS. For example, while gatherings and camps for seasonal fishing and traditional initiations could cause food insecurity, littering and poor sanitation could also lead to HIV/AIDS. Sited examples

included circumcision and female genital cutting using shared and unsterilised blades. They needed to create general awareness on environment surrounding some traditions and beliefs such as embalming/washing of dead bodies, care of the sick including PLWA, traditional birth attendants, polygamy for HIV control. Direct impacts of HIV/AIDS on biodiversity include an accelerated rate of extraction of natural resources due to increased dependence on wild foods and wildlife, medicinal plants, timber, and fuel wood. It also leads to decreased availability of labour due to sickness and death within the villages and among conservation staff. There is also depletion of human capital through loss of traditional knowledge and skills *(Tobey et al. 2005)*.

CHALLENGES ASSOCIATED WITH TRADITIONAL HEALING

Amongst the challenges reported in traditional herbal treatment include:

- Increasing number of clients seeking services strain available resources; this may create pressure on the plant resource base requiring for conservation and cultivation of medicinal plants.
- Bulkiness of treatment material (roots, leaves, bark of trees, etc.).
- Inadequate cooperation between modern health systems and the traditional.
- Lack of adequate research on conventional evaluation criteria in treatment results.

While there is anecdotal evidence that traditional healers do bring relief to people infected with HIV/AIDS, there is no confirmation so far that any of these patients had been cured. Both the traditional healers and their patients, however, believe the patients are cured of the disease. Such patients can be a potential for spreading HIV on the belief that they have been completely cured of the HIV. Also the current knowledge that HIV has not yet found cure may be refuted and hence reduce abstinence among the non-infected people on the hope that they will be cured by the traditional healing.

IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON CHILDREN

Climate change presents a number of challenges in ensuring adequate levels of well-being for children. A key concern for practitioners and policymakers is reducing the current and future economic, social, human and environmental costs of climate change, while ensuring that opportunities are fully capitalized on for the benefit of current and future generations. Therefore, children's unique vulnerabil-

ities and their limited adaptive capacity need to be factored into climate change responses and policy decisions. Compared to adults, children are more susceptible to adverse environmental conditions such as contaminated water, extreme heat and floods, disease outbreaks, etc., and they also have fewer resources and means to be able to independently respond to these conditions and care for themselves.

There is increasing evidence that many of the main causes of death for children, such as diarrhoea, malnutrition and mosquito-borne diseases, are exacerbated by climate change. Climate change is likely to also affect education by making it more difficult for children to attend school. Gender inequality may increase, as more parents may be inclined to keep the girls at home rather than send them to school if their safety is perceived to be at risk in times of climate hazards. In the face of reduced food security and incomes, parents can also withdraw their children from school. This can result in more inequalities and the perpetuation of inter-generational poverty. Child protection is also under threat due to loss of livelihoods and socio-economic security, decreased social support networks, distress migration, etc.

Climate change has serious implications for the availability, accessibility, equity and quality of public service provision. Currently, many basic social services in Cambodia lag behind national targets, norms and standards. Already wide gaps are noted in the key CMDG rights, most of which concern basic social services. Climate change could further widen the gaps in provision and worsen the situation of many children, pushing them further into the vicious cycle of poverty and deprivation. Inequalities and disparities persist in basic social service provision and outcomes.

Priority concerns voiced by the children include:

- Lack of access to water and irrigation infrastructure, threatening livelihoods and affecting food and income sources.
- Insecure livelihoods, constraining access to education and exacerbating food deprivation.
- Floods, which create physical barriers to access schools and pose safety and protection challenges for children when travelling to school.
- Risk of abuse due to families migrating for work and income because of increasingly scarce food.
- Insufficient participation in resource management decisions.

Climate change affects the realization of children's rights in Cambodia with damaging consequences, in particular for education, protection and participation:

- Right to education: children spend more time in farming and non-farming activities (pumping water for the rice fields, etc.) and do not attend school.

- Right to protection: drought-induced child labour, poor health and exploitation from some coping strategies, child labour in cultivation and processing of cassava, fear for their safety.
- Right to participation: children's voices regarding resource management not heard.

Child-sensitive approaches need to inform both national poverty reduction and sectoral policies and strategies, as well as to help improve local development planning processes, including local disaster risk reduction plans and household livelihoods strategies.

THE LINKS BETWEEN CLIMATE CHANGE AND AIDS

Based on the literature review of the interactions between AIDS and CC, and based on our knowledge of the separate literatures of AIDS and CC we identify three important pathways which connect these two issues, which we call the HIV and CC complex (HACC). The main elements of this complex are shown in figure 2. Note that the chart can be conceived as an entire system. All parts are connected, and no simple fundamental cause or remedy exists, distinct from systematic reform. In many cases causation between the different elements is bi-directional. Following the literature review this abstract will focus on several important elements shown in this chart. We first discuss food security (regional and global) and the links between malaria and other CC sensitive diseases. Finally, we discuss HIV, poverty, population displacement, employment, migration, refugees, gender inequality, and governance and conflict.

Conceptual framework of main pathways discussed in this lecture. The chart can be conceived as an entire system. All parts are connected; no fundamental cause or remedy exists, distinct from systematic reform. In addition, we stress two key points regarding the temporal and spatial distribution of the HACC. The maximum impact of CC is in the future, but it is increasingly likely not only that the maximum incidence but even the maximum impact of HIV has already occurred.

WHAT IS KNOWN FROM THE LITERATURE?

When reviewing the literature concerning the links between AIDS and CC Gommes et al. noted that two then recently released substantial reports on CC and health failed to discuss AIDS in any depth. This situation is just starting to change. For example, in the CC and health literature, the review by Patz et al. makes no mention

of HIV. The chapter concerning human health in the 4th recent report of the IPCC describes how drought (and by implication) other forms of CC-associated food insecurity increase the risk of acquiring and of dying from infectious diseases, including, again by implication, HIV. The chapter also observes the synergism between HIV and drought on nutrition. Its authors also allude to the HIV and CC complex (HACC) when they note, that in Africa and Asia the future course of the AIDS epidemic will significantly influence how well populations can cope with challenges from CC, such as the spread of climate-related infections (vector- or water-borne), food shortages, and increased frequency of storms, floods and droughts. Lastly, they observe that CC, especially if rapid and intense, is likely to delay progress in some regions towards achieving the Millennium Development Goals (MDGs) targets, one of which is to reduce the incidence and prevalence of HIV. There are many other papers which discuss emerging infectious diseases, including AIDS.

In recent years the role of CC has frequently been mentioned in this lecture but the HACC is discussed rarely, if at all. Ebi et al. assess human health vulnerability under different CC scenarios. They do not discuss HIV in their paper, but there is little discussion of specific diseases, and the principles they discuss could readily be adapted to examine the HACC. Campbell-Lendrum and Woodruff consider the BOD from CC. They cite the report by Gommes et al. (which specifically examined an aspect of the HACC) but they do not specifically discuss the HACC. Instead, they cite this report as supporting the observation that climate can influence a wide range of diseases through multiple pathways. Similarly, consideration of the AIDS literature also suggests that HACC has received little attention. A rare exception to the general rule of non-discussion of the HACC is provided by Tanser et al. These workers estimated an increase of 16–28% in person-months of exposure to malaria in Africa by 2100, on the assumption that future climates fall within simulated ranges, and they specifically commented on the link between HIV and malaria. The most recent World Disasters Report, which focuses on AIDS, does discuss some aspects of the HACC. It speculates that the shape of the global AIDS epidemic could be affected if CC causes significant population movement between areas with significantly different HIV prevalence levels.

AIDS AND CLIMATE CHANGE

The distinctiveness of HIV is highlighted by several factors. One is its protean clinical manifestation. Because the virus compromises the immune system, its

victims present with a wide range of associated diseases, from "slim disease" to pneumonia, Kaposi's sarcoma and HIV associated dementia. There is an important interaction between HIV and tuberculosis (TB), itself a disease with many disguises and which in some cases may intensify in distribution because of a CC-related increase in crowding, poverty and an impairment of health services. Many patients with HIV develop active TB. More cases of active TB are likely to mean more transmission of this bacillus, to populations with and without HIV. This is also of relevance because of the increasingly high rate of multi-drug resistant TB, including among populations where HIV is common, such as in South Africa. Increased TB will exert an additional economic and public health burden.

HIV is well recognised to exert a profound social and economic effect in vulnerable populations, with or without co-existing TB, through its disproportionate impact on young adults, including many who would otherwise be highly economically productive. Though several other infectious diseases, including lower respiratory illnesses (LRIs), diarrhoea and malaria are also responsible for a high burden of disability-adjusted life years (DALYs), these mainly affect young children and infants. While it is well recognised that these diseases (especially malaria) also impede economic development and cause profound human suffering, their social and economic burden is lower than from AIDS in those countries with a high incidence and prevalence of HIV. MacKellar points out that, based largely on the availability of cost-effective means of HIV prevention, the Copenhagen Consensus of economists rated slowing the spread of HIV as the highest-priority intervention for sustainable development. MacKellar also points out that the special status given to HIV was made explicit by the WHO Commission on Macroeconomics and Health, which described the epidemic as a "distinct and unparalleled catastrophe" requiring "special consideration." He further states that this view was bolstered by the joint World Bank–International Monetary Fund Development Committee (2003), which in a survey of global public goods identified HIV control as an area "especially" in need of attention and action.

In addition, the defining characteristic of HIV – its immunodeficiency – may have provided a pathway for the emergence of many other infectious diseases. Jones et al. speculate that the emergence of HIV contributed to the high rate of emerging infectious diseases, which they found peaked in the 1980s, the decade in which HIV started to affect large numbers of people. Climate change might also be considered another "charismatic" global problem. It too has protean manifestations, including heat waves, changed distributions of insects and the diseases they sometimes bear, altered patterns of drought and storm frequency and severity, sea level rise, increased oceanic acidity and changes to food security, through

many pathways. Like AIDS, CC is increasingly recognised as likely to impair governance and development on local, national and regional scales.

The AIDS epidemic and CC share three other similarities. First is the lag between impact and infection or in the case of HIV, initiation, and an ecological dimension. The delay between HIV acquisition and diagnosis has served to obscure individual and community recognition of the infectious nature of the disease and to foster community confusion and denial. Similarly, the decades-long gap between the recognition that the atmospheric concentration of GHG was altering and the evidence for significant climatic change caused widespread uncertainty, and also contributed to the powerful forces which deny the reality of CC, and which attempt to discredit its proponents. Secondly, the HIV epidemic has important inter-generational social consequences. In some cases the population pyramids of nations have been altered, with far-reaching consequences.

Hundreds of thousands, or even millions of orphans have been raised by their grandparents, people in turn whose own children died mainly of AIDS. If these orphans go on to acquire HIV then the supply of future grandparents will be much diminished, with uncertain but likely adverse consequences for the human capital as the upcoming generation will have an insufficient social security network to rely on.

ANTIBIOTIC RESISTANCE AND ITS IMPACT ON PERSONS LIVING WITH HIV/AIDS

For more than half a century, antibiotic drugs have ensured that potentially life-threatening bacterial infections are treatable. Today, however, more and more bacterial infections fail to respond to antibiotic treatment. A federal task force recently warned that antibiotic resistance is "a growing menace to all people" and concluded that if nothing is done, treatments for common infections will become "increasingly limited and expensive-and, in some cases, non-existent." Antibiotic resistance poses a threat to everyone, but people living with HIV/AIDS are at particular risk.

HIV is a viral rather than bacterial disease, so antibiotics cannot be used to treat it directly. But because the virus disrupts the body's own disease-fighting immune system, antibiotics critical for treating patients infected with HIV. In addition, many of the therapies used to treat HIV suppress the body's own infection-fighting white blood cells. In those persons who do not receive effective treatment for the HIV virus, the virus generally leads to Acquired Immunodeficiency Syndrome (AIDS). AIDS is a fatal disease characterized by numerous bacterial, viral and fungal infections, certain cancers, nutritional wasting and/or deterioration

of the central nervous system. Although many HIV-related infections only occur in the advanced stages of the disease, bacterial infections can occur at any time.

Bacterial pneumonia and Salmonella foodborne infections are particularly common problems for AIDS patients. Bacterial pneumonia is often the first sign of HIV. When caused by penicillin-resistant bacteria, the mortality rate for AIDS patients is approximately 7.8 times higher compared to infections caused by bacteria that are fully or even partially sensitive to penicillin.

HIV-infected patients are also at greater risk of developing serious foodborne bacterial infections. In the 1980's, persistent infection with Salmonella was identified as one of the infections defining AIDS. Unlike healthy persons who usually require no therapy for Salmonella, AIDS patients need to take antibiotics daily to prevent recurrent infection of the bloodstream (septicemia). Several other bacterial infections also plague these patients. Worldwide, bacterial infections are a principal cause of death in AIDS patients, with antibiotic-resistant infections posing a particular threat. Protecting the efficacy of these antibiotic drugs is critical in maintaining treatment options for these infections in persons living with HIV/AIDS. Although careful use of antibiotics can result in the emergence of antibiotic-resistant bacteria, inappropriate use greatly accelerates this process. The more often bacteria are exposed to antibiotics, the more resistant they become. Because bacteria reproduce rapidly, these antibiotic-resistant bacteria can spread efficiently. Unlike higher organisms, bacteria can transfer DNA to other bacteria that are not their offspring, and even to members of completely unrelated bacterial species. In effect, bacteria can teach one another how to outwit antibiotics.

Antibiotic resistance carries a significant economic toll as well as a medical one. The congressional Office of Technology Assessment calculated that resistance in just six types of bacteria increased hospital treatment costs by $2.7 billion as of 2006. Few new drugs are now in the pipeline, and any new antibiotics will be considerably more expensive than existing ones; the research and development costs for a new drug may top $800 million, while prescription costs are likely to far exceed those for older, generic medicines. Although the misuse of antibiotics in human medicine has been well publicized, less attention has been paid to the serious overuse of antibiotics in agriculture. By one estimate, 80 percent of all antibiotics and related drugs (antimicrobials) sold in the United States are used in livestock production. The lion's share-roughly 70 percent of the total-are fed to healthy farm animals to promote growth and prevent diseases that would otherwise result from the unsanitary conditions found in overcrowded agricultural facilities. About half of those drugs are identical or closely related to medicines used in treating humans.

Because of the growing health crisis of antibiotic resistance, which could render these "wonder drugs" useless in treating infections, the American Medical Association now opposes the routine feeding of antibiotics to healthy farm animals. The American College of Preventive Medicine, the American Public Health Association, and the World Health Organization have taken similar positions. A National Academy of Sciences report estimates that eliminating all such uses in poultry, cow, and swine production would cost US consumers only about $5 to $10 per person annually. The Centres for Disease Control and Prevention has observed that "decreasing inappropriate antibiotic use is the best way to control resistance." Key steps in doing so include adoption of policies aimed at ending the inappropriate use of antibiotics in agriculture, as well as continued implementation of programs to educate patients, parents and physicians about the need to use antibiotics more sparingly.

HIV AND CLIMATE CHANG COMPLEX

They argued that the widespread food crisis in sub Saharan Africa (SSA) in the early 2000s could not be fully explained by the region's periodic droughts (whether or not the frequency or severity of these droughts is changing). Instead, they proposed the high prevalence and incidence of HIV as an overarching reason to explain these changes. They suggested that the AIDS epidemic accounts for why many households are facing food shortages and have difficulty recovering from droughts. They identified four new factors: (1) household level labour shortages due to adult morbidity and mortality and a rise in numbers of dependants; (2) loss of assets and skills resulting from increased mortality; (3) the burden of care for sick adults and children orphaned by AIDS; and (4) vicious interaction exists between malnutrition and HIV. We agree that these feedbacks and links are highly plausible connections between HIV, regional agricultural productivity, and regional food security.

According to the IPCC, there have also been several important climatic changes in SSA in recent decades. These include increased inter-annual rainfall variability since 1970, with higher rainfall anomalies and more intense and widespread droughts. In some parts of southern Africa (e.g., Angola, Namibia, Mozambique, Malawi and Zambia) a significant increase in heavy rainfall events has also been observed together with evidence for changes in seasonality and weather extremes. These changes are consistent with anthropogenic CC, and it is likely that these trends will intensify. Thus, while much of the recent deterioration in food security

in SSA is attributable to "new variant famine" it is likely that a part is also attributable to CC. Global food insecurity is also of increasing relevance to these issues.

There are many problems and threats to regional food security, but among these the role of CC is increasingly recognised and steadily expanding. Any fall in regional agricultural productivity is of concern. Direct consequences include poverty among farming populations, and high food prices, hunger, undernutrition, fatigue and impaired immunity amongst the general community. Food insecurity can easily trigger food riots and, if prolonged, political unrest and population movement, as migrants search for employment and to secure remittances for the population remaining at home. Undernutrition can help lock in poverty. Such factors – worsened poverty, undernutrition and population displacement – are likely to increase the burden of HIV among populations which harbour the virus, and whose norms, customs and culture increase the risk of transmission. Lack of food can also enhance gastro intestinal side effects of some ARVs, and may thus inhibit proper treatment.

Many African countries are projected to experience a fall in cereal production potential because of CC. Over 85 million people are already undernourished in Africa. Over the past 30 years, rain across the Sahel has declined by 25%, contributing to hunger and conflict, from Niger to Darfur and across to Somalia. Most, if not all, of sub-Saharan African (SSA) countries, however, operate well below their existing production potential because of a range of factors, mainly political and economic. These countries could potentially increase their food production with improved policies and practices – the extension of the "Green Revolution" to rural Africa.

CLIMATE CHANGE, INFECTIOUS DISEASES AND AIDS

Climate change is predicted to alter the distribution of several parasitic and vector-borne infectious diseases. In turn these changes will alter the epidemiology of HIV, and vice versa. Changes in temperature and rainfall patterns, including increased variability of rain, are increasingly being observed in Africa, including in parts of the African highlands.

Though multifactorial, and controversial there is growing consensus that these shifts are implicated in the more frequent outbreaks of epidemic malaria which have been observed in several parts of Africa in recent years). Populations traditionally free of malaria are at particular risk, due to their immunological naïveté. Millions of people currently live in the plateaus and mountains of sub-Saharan

Africa, largely unaffected by malaria, but with a high rate of HIV. While there are also some parts of Africa which may experience a lower rate of malaria due to CC in the main they also experience a lower rate of HIV, due to different norms, customs and behaviours.

An important interaction exists between HIV and malaria, itself a leading cause of lost DALYs, ranked as having the fifth highest BOD among the infectious diseases, and responsible for about one third of the BOD of HIV. A harmful interaction between malaria and HIV was first reported in multigravid pregnant women in the late 1980s. Since then, after initially conflicting studies, evidence has accumulated of a biologic and clinical interaction between HIV-1 infection in adults and children on malaria. In malaria-endemic SSA approximately 25 million women become pregnant each year. The vast majority of these women will have survived earlier episodes of malaria, and thus have some immunity. However, during pregnancy, this immunity wanes, thus enhancing the risk of infection with malarial parasites, including the most severe strain, Plasmodium falciparum. This interaction is bi-directional. That is to say, while HIV worsens malaria, untreated malaria infection can increase the HIV viral load. Children born to mothers co-infected with HIV and malaria are at a higher risk of placental malaria and adverse birth outcomes. Unfortunately, it is still uncertain if malaria infection increases the probability of mother to child transmission of HIV. Tanser et al. concluded that there is a potential increase of 16–28% in person-months of exposure to malaria in Africa by 2100, on the assumption that future climates fall within simulated ranges. They argue that this is also of concern because of social conditions and inadequate health infrastructure are likely to facilitate this rise, compounded by deteriorating malaria control programmes and possible links between HIV and malaria.

In summary, CC is likely to increase the burden of malaria in some parts of Africa, and this is likely to worsen the impact of HIV. However it is still unclear whether this will directly increase HIV transmission (i.e. from mothers with HIV and malaria to children). In those parts of SSA with a high prevalence of HIV the BOD of malaria will also be higher. If the CCs enough to enable malaria transmission in densely populated highland cities, which are currently mostly malaria free, then the total BOD will be more than from malaria alone, due to this interaction with HIV.

It is well understood that that infection with some parasites and infectious agents other than malaria can also exacerbate or accelerate the progression of HIV infection. Some of these co-infections are also sensitive to CC. For example, leishmaniasis, a parasitic disease transmitted by the bite of sandflies, is an increasingly common cause of death in AIDS patients in parts of Asia, Europe and

Africa where the parasite is present. Changes in climate and other environmental conditions may alter the distribution of the sandfly (Phlebotomus spp.) host, potentially increasing the risk of co-infection of HIV patients in new areas. Similarly, in China, infections of schistosomiasis appear to be increasing, after many years of success with control programs. This may be linked to CC, as distributions of the snail host of Schistosoma japonicum appear to have moved northward, correlating with warmer winter temperatures. Evidence suggests that infection with Schistosoma spp. can also increase the susceptibility and progression of HIV. There is a considerable overlap of parasitic and other infectious diseases with HIV in many developing countries, particularly in Africa.

Infections caused by soil-transmitted helminths are the most common infections in the world and they weaken the body's resistance to other diseases, yet little research has been done on the effect of climate sensitivity in them. However, these organisms have a free-living larval stage, dependent on temperature, rainfall and soil moisture for survival. Variations in these climatic parameters may thus allow worms to survive in new areas. The KwaZulu-Natal area of South Africa has a higher prevalence of hookworm on the coastal plain, attributed to temperature, soil type and rainfall, but prevalence decreases as altitude increases. This distribution may alter, if the climate becomes warmer and wetter in the higher areas. HIV may interact differently in patients with no inherited immunity to helminths and other pathogens.

The third major pathway which we identify as operant within the HACC is the most contentious and difficult to demonstrate. This concerns the complex multidirectional inter-relationships between CC, poverty, inequality, governance, migration, conflict and other social phenomena. We regard this area as an important topic for ongoing research.

In many developing countries women become infected with HIV at younger ages than men. The disproportionate lack of education available to women and girls in many cultures is both a manifestation and powerful contributor to female vulnerability, including, in some cases, to the acquisition of HIV. In its simplest form, girls are often removed from school, (especially in developing countries) to care for sick family members, or to take the role of a deceased or incapacitated older woman. This lack of education then restricts their future educational and economic prospects. Knowledge about HIV is an important means by which women can protect themselves from the disease. In contrast, little general education, especially one in which functional literacy is not attained, reduces the capacity for further self-education, including for health education.

Poor education also reduces individual and community receptivity to many forms of modern knowledge, and this likely includes the means of transmission and prevention of HIV, especially where this knowledge clashes with "common-sense" cultural beliefs transmitted by respected individuals or groups. In turn, poor education and the resultant privileging of traditional beliefs slow the dissemination of new ideas and values, thus ensuring that older beliefs are transmitted to future generations. While in many cases reverence for ancient beliefs and values is socially protective, this is not always so. Some ancient beliefs can help to perpetuate cycles of poverty, disease and discrimination, including against women and girls.

CONCLUSION

Establishing linkages between HIV and AIDS in its maturity stage and the Environment is a new research area. There is surely that much of the communities and families are doing in trying to cope with the epidemic, including increased use of herbal remedies. More needs to be done to try and document best practices on the linkages between the two. In the biodiversity conservation sphere, there is too much emphasis on preservation and protection compared to promotion of benefits to communities involved in the conservation initiatives. There is need to balance the act to allow the surrounding communities have visible short and medium term benefits.

REFERENCES

Gommes R, Guerny Jd, Glantz MH, Hsu L-N, J. White. *Climate and HIV/AIDS: a hotspots analysis for early warning rapid response systems.* Bangkok: UNDP, NCAR and FAO 2004.

Rahmstorf S, Cazenave A, Church JA, Hansen JE, Keeling RF, Parker DE, et al. Recent climate observations compared to projections. *Science.* 2007; 316: 709.

McMichael AJ, McKee M, Shkolnikov V, Valkonen T. Global trends in life expectancy: convergence, divergence – or local setbacks? *The Lancet.* 2004; 363: 1155–9.

MacKellar L. Priorities in global assistance for health, AIDS, and population. *Population and Development Review.* 2005; 31(2): 293–312.

Butler CD. The North and South. In: Hedblad A, ed. *International Encyclopedia of the Social Sciences.* New York: Macmillan Reference 2007: 542–4.
England R. The dangers of disease specific programmes for developing countries. *BMJ*. 2007; 335: 565.
Shelton JD. HIV myths should not be resuscitated [author's reply]. *The Lancet.* 2008; 371: 1071–2.
World Health Organisation, WMO, UNEP. *Climate Change and Human Health - Risks and Responses.* Geneva: WHO 2003.
Patz JA, Campbell-Lendrum D, Holloway T, Foley JA. Impact of regional climate change on human health. *Nature.* 2005; 438: 310–7.
Confalonieri U, Menne B, Akhtar R, Ebi KL, Hauengue M, Kovats RS, et al. Human health. In: Parry ML, Canziani OF, Palutikof JP, Linden PJvd, Hanson CE, eds. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge, UK: Cambridge University Press 2007: 391–431.

Contact
AUTHOR OF CONTRIBUTION: MUDr. Jozef Šuvada, PhD, MPH
INSTITUTION: St. Elizabeth University / International Tropcic Team and Health Initiatives for Africa and Clinic of Children Hematology and oncology
ADDRESS: Nám. 1. Mája 1, 810 00 Bratislava, Slovak Republic
E-MAIL: jose.suvada@gmail.com

KLIMATICKÁ ZMENA – AKTUÁLNA VÝZVA PRE VÝSKUM A MONITORING EXOTICKÝCH KARANTÉNNYCH ŠKODCOV

Peter Fedor & Oto Majzlan

ABSTRAKT

Príspevok predstavuje nové výzvy fytosanitárnej starostlivosti v súvislosti so špecifickými fenoménmi klimatickej zmeny a relevantných synergických efektov na infiltráciu niektorých exotických karanténnych škodcov s inváznym potenciálom. Významný potenciál pritom spočíva v systémoch umelej inteligencie, ktoré na báze vybraných morfometrických premenných umožňujú promptnú a spoľahlivú detekciu rizikových elementov a tak znižujú riziká významných ekonomických strát v sektore poľnohospodárstva.

KĽÚČOVÉ SLOVÁ: klimatická zmena, karanténny škodca, Thysanoptera, umelé neurónové siete

ABSTRACT

The contribution is oriented on the challenges of new plant health care in the relation to specific phenomena of climate change and relevant synergies effects on the infiltration of some exotic quarantine pests with invasive potential. Significant potentialities are in the systems of artificial intelligence, which on the basis of selected morphometric variables allow rapid and reliable detection of risk elements and thus reduce the risk of major economic losses in the agriculture.

KEY WORDS: climate change, quarantine pest, Thysanoptera, artificial neural Networks

ÚVOD

Ešte v 80. rokoch 20. storočia považovali mnohé vedecké kapacity skoré pochopenie fluktuačných cyklov obzvlášť nebezpečných poľnohospodárskych škodcov za nie veľmi reálne, pretože do hry vstupovala synergia nespočetného množstva faktorov. Demekologické aspekty tohto fenoménu, teda cykly neskutočne dlhej latencie, sprevádzanej dynamickou progradáciou, rapídnou kulmináciou a retrogradáciou boli vždy špecifikom inváznych škodcov z radu Caelifera, postupne

sa odokryli aj mnohé ekologicko-fyziologické interakcie týchto rytmov, no pre nás – skôr aplikovaných prírodovedcov, boli vždy najcennejšie informácie o iniciačných algoritmoch, o dynamike a pravidelnosti týchto javov, o limitujúcich faktoroch prostredia, ktoré sa môžu sumárne a komplexne transformovať do indikačných vzorcov, tak dôležitých pri prevencii v environmentálnej či poľnohospodárskej praxi. Skutočnosťou totiž zostáva, že tento nezvyčajný model populačnej fluktuácie vyžaduje nezvyčajné opatrenia.

Až aplikácia moderných štatistických metód podčiarkuje náhle zmeny počasia a klimatickú zmenu ako takú ako hlavný determinant populačných výkyvov. Len strohé porovnanie akejsi koincidencie populačnej hustoty, teploty a zrážok je značne zmätočné, premnoženie škodcov do istej miery koreluje s malou ľadovou dobou 16. a 17. storočia, naopak, nízka denzita bola zaznamenaná najmä v teplom a vlhkom 12. storočí, no detailnejšia štatistická evaluácia poukazuje na silné interakcie výlučne pri nízkych teplotách a jej hodnota sa blíži k nule s otepľovaním. Rovnako, negatívnu koreláciu medzi fluktuáciou škodcov a teplotou možno demonštrovať osobitne počas rokov s intenzívnymi zrážkami. Ale až osobitný predikčný tzv. ARIMA model, ktorý berie do úvahy viac klimatických prediktorov, teda okrem teploty a zrážok aj výskyt dlhodobejších suchých období a záplav s kovariátom času podčiarkuje výrazné interakcie medzi počasím a fluktuáciou hmyzu smerom ku narušeniu energo-materiálových tokov ekosystému. A to je iste závažný postulát aj pre európske podmienky. Dôsledky masívneho premnoženia niektorých patogénnych druhov majú totiž zreteľné dôsledky na celé spektrum oblastí života človeka: od

1 problémov poškodenia až úplnej deštrukcie poľnohospodárskej produkcie a následne regionálneho hladu, predovšetkým však v rozvojových krajinách, cez
2 narušenie homeostázy a homerházy poľnohospodárskej krajiny (aspekt ochrany a využívania krajiny) až po
3 významné ekonomické straty v sektore poľnohospodárstva.

KLIMATICKÁ ZMENA A NOVÉ FENOMÉNY V BIODIVERZITE SLOVENSKA

Vplyv klimatickej zmeny na biotu v stredoeurópskom regióne dosiaľ nebol jednoznačne analyzovaný. Široký komplex faktorov biotického aj abiotického rázu, prírodného či antropogénneho pôvodu pôsobí ako celok, správa sa ako systém a len ťažko dovoľuje analyzovať jednotlivé komponenty osobitne. Synergické pôsobenie celého spektra činiteľov v ekologických systémov pravdepodobne ani v budúcnosti nedovolí jasne deklarovať jednoznačný impakt klimatickej zmeny na

štruktúru a dynamiku bioty. Paralelne s otepľovaním a aridizáciou, teda fenoménmi pomerne ľahšie sledovanými klimatológmi v rámci ich štandardnej metodickej výbavy, pôsobia v prírode aj ďalšie faktory v menšej či väčšej miere prepojené. V mnohých prípadoch pôsobia súčasne a efekt každého z nich je len parciálny. V týchto intenciách možno interpretovať niektoré príklady šírenia druhov na Slovensku, keď popri už deklarovanom impakte klimatickej zmeny zohráva dôležitú úlohu aj celý rad prírodných (prirodzených) (napr. fluktuácia) či antropogénnych činiteľov (napr. globalizácia obchodu, zmeny v charaktere poľnohospodárstva, nové dimenzie cestovného ruchu).

Viacerí autori už v minulosti poukázali na niektoré atribúty vplyvu klimatických zmien na biologickú rozmanitosť *(napr. Országh et Országhová, 1995, Majzlan, 1995, Štepanovičová, 1995, Fedor et Majzlan, 2000)*. Nárast priemernej ročnej teploty vzduchu ako aj evapotranspirácie a súbežne pokles relatívnej vlhkosti vzduchu na Slovensku na jednej strane zodpovedajú globálnym trendom otepľovania, na druhej strane sa však skutočný a praktický obraz ich efektov prejavuje najmä na lokálnej, príp. regionálnej úrovni. Fedor et Majzlan *(2000)* tak poukázali, že aridizácia v Podunajsku, v niektorých konkrétnych prípadoch nahrádzaná až dezertifikáciou, je na základe klimatologických údajov celkom opodstatnená a jej prítomnosť vedecky podložená. Zvýšenie priemernej ročnej teploty vzduchu znamená následný nárast výparu z pôdy a vegetácie, čo sa celkom prirodzene prejaví v intenzívnom vysušovaní.

Vplyv klimatických zmien na biodiverzitu od jej nižších úrovní až po oblasť štruktúry a dynamiky ekologických systémov je neustále v merite výskumu. Rámcovo možno ich prejavy očakávať vo viacerých dimenziách (vrátane spoločenského sektora), napríklad ako:

- zavlečenie nových druhov patogénov a ich vektorov, vrátane karanténnych škodcov v oblasti poľnohospodárstva a lesníctva,
- infiltrácia nových druhov parazitov a ich prenášačov v oblasti ľudského zdravia a zdravotného stavu hospodárskych zvierat,
- obohatenie bioty o nové druhy s negatívnym potenciálom pre zachovanie ekologickej stability (napr. inváz ne dreviny) v rámci celého radu zložitých mechanizmov konkurencie, predácie, parazitizmu, atď.,
- zmeny v diverzite a potenciáli poľnohospodárskych plodín a lesných drevín v rámci hospodárskej činnosti,
- prenikanie nových druhov synantropnej bioty, v niektorých prípadoch s negatívnymi dôsledkami pre zdravie človeka (jedovaté druhy, vektory ochorení).

Vo všetkých prípadoch je však opäť nutné zdôrazniť synergický efekt niektorých paralelných javov, úplne nezávislých alebo priamo sprevádzajúcich klimatické zmeny, predovšetkým:

- globalizácia obchodu najmä s biologickými komoditami (zavlečenie poľnohospodárskych škodcov),
- nové trendy cestovného ruchu (zavlečenie nových druhov parazitov a ich vektorov),
- zmeny vo využívaní krajiny a jej potenciálu (napr. zostepňovanie a zarastanie bývalých poľnohospodárskych plôch),
- zmeny v európskej legislatíve (napr. kontrola kadáverov),
- zvýšená miera chovu exotických živočíchov (najmä teráriových a akváriových).

V priebehu posledných rokov sa do popredia dostáva niekoľko konkrétnych prípadov v zmenách biologickej rozmanitosti na území Slovenska, ktoré do istej miery môžu súvisieť s globálnymi klimatickými trendami. Opäť je však nutné zdôrazniť aj synergické pôsobenie paralelných javov. Zintenzívnenie cestovného ruchu z kvantitatívneho (počet návštev zahraničia) ale aj kvalitatívneho (návštevy vzdialenejších exotických krajín) hľadiska sa podpísalo na zavlečení niektorých elementov s tropickým a subtropickým rozšírením. „Náhodný" transport v batožine obyčajne vyústi do úhynu živočícha, ktorý sa na podmienky mierneho pásma nedokáže dostatočne adaptovať. Paradoxne, práve z dôvodu klimatickej zmeny a nástupu miernejších zím, existuje napríklad evidencia o prezimovaní viacerých jedincov balkánskeho druhu *Euscorpius carpathicu*s na Devínskej Kobyle. Prirodzene v tejto súvislosti je nutné podčiarknuť vedomé vypustenie druhu z terárií do voľnej prírody.

Postupné prenikanie „južných" elementov do Strednej Európy do istej miery môže súvisieť s aktuálnymi klimatickými trendami. V mnohých prípadoch, napr. u *Lycosa singoriensis, Mantis religiosa, Oecanthus pellucens*, je však pre úspešné obsadzovanie nových lokalít na území južného Slovenska nutné aj paralelné zostepňovanie krajiny, ktoré sa prejavuje vo formovaní vhodných ekologických podmienok druhu.

Osobitnou kapitolou ostáva zavlečenie patogénnych druhov, ktoré sa v minulosti na Slovensku mohli objaviť, ale v dôsledku studených zím buď zahynuli, alebo prežívali v izolovaných refúgiach urbanizovanej krajiny. Klimatické zmeny môžu podporovať ich prežívanie vo voľnej prírode, resp. úspešnú migráciu medzi pôvodne izolovanými populáciami. Osobitný zreteľ je nutné klásť na synantropné druhy (napr. *Blattaria*), významné z medicínskeho a hygienického hľadiska.

PATOGÉNNE ORGANIZMY A POTREBA ICH MONITORINGU

Mestá a urbánne celky sú z hľadiska fauny špecifické vo všetkých parametroch. Výskum a ekologické štúdie fauny miest majú obrovský praktický význam. Ľudské sídla poskytujú vhodné podmienky pre existenciu rôznych druhov živočíchov pôvodne žijúcich vo voľnej prírode. Koexistencia živočíchov a človeka je predovšetkým podmienená ich ekologickými nárokmi, a to najmä na klímu a biotop. Skleníky, záhrady, budovy predstavujú pre mnohé živé organizmy nové ekologické niky. Klíma, substrát, rastlinstvo, potravná ponuka a štruktúra urbánnych celkov mesta vo veľkej miere ovplyvňuje druhovú skladbu fauny. Domy a ich steny produkujú vyššiu teplotu nielen počas vykurovacieho obdobia, ale aj prehrievaním stavebného materiálu a komunikácii v letnom období, a tak vytvárajú vhodné podmienky pre termofilné druhy živočíchov. Na druhej strane pomerne vysoká sorpčná schopnosť múrov a omietok vytvára dobré podmienky pre hygrofilné druhy. V meste sú značne zmenené aj svetelné podmienky, ktoré tak isto výrazne ovplyvňujú druhovú skladbu, správanie, ale i životné cykly živočíchov a hostiteľských rastlín. Takto špecifické podmienky zohrávajú dôležitú úlohu ako potenciálny zdroj šírenia patogénnych organizmov do voľnej prírody v procese aktuálnych klimatických zmien.

Hoci sa negatívny impakt klimatickej zmeny v oblasti infiltrácie škodcov v poľnohospodárstve a lesníctve prejavuje postupne a často len v náznakoch, už v súčasnej dobe možno vnímať celý rad rizík. Monitoring patogénov in s.l. poukazuje na nové trendy vo vývoji rozmanitosti týchto druhov na území Slovenska. Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky, do ktorého kompetencie táto problematika spadá, síce v tomto zmysle vyvíja aktivity, predbežné výsledky štúdia niektorých taxónov (napr. *Thysanoptera*) však naznačujú nárast problémov v budúcnosti. Globálne obchodovanie s biologickými komoditami, napr. okrasnými rastlinami, vedie k výrazným rizikám introdukcie škodcov z exotických krajín (najmä s cirkumtropickým rozšírením), ktoré v podmienkach mierneho pásma prežívali v minulosti zásadne len v skleníkoch. Nárast priemernej ročnej teploty a zmiernenie zimy však predstavuje hrozbu prezimovania druhov vo voľnej prírode a tak aj zvýšenia negatívneho impaktu na hostiteľské rastliny. Isté indície poskytuje celé spektrum vedeckých štúdií *(napr. Fedor et Varga, 2007, Varga, 2008)*.

V intenciách klimatickej zmeny je teda nutné vykonať dostatočnú prípravu do najbližších rokov s cieľom minimalizácie možných rizík. Problémom súčasného stavu zostáva sporadičnosť a autonómnosť údajov, bez akýchkoľvek komplexných prepojení a praktických výstupov. V oblasti vybraných škodcov existuje na území Slovenska, resp. Československa len pomerne málo údajov v súvislosti

s aktuálnymi ekologickými a socioekonomickými trendami (aridizácia, globalizácia). Koncom 80-tych rokov boli zaznamenané infiltrácie niektorých nových druhov strapiek (*Thysanoptera*), často s cirkumtropickým rozšírením, ktoré v urbánnom prostredí (predovšetkým skleníkoch) nachádzali vhodné náhradné podmienky pre existenciu. Pelikán *(1989)* študoval výskyt druhu *Frankliniella occidentalis*, ktorý bol do Československa zavlečený skleníkovými rastlinami *Saintpaulia ionantha*. Rovnaká situácia sa objavila aj v prípade iných škodcov rastlín napr. strapky *Gynaikothrips ficorum (Pelikán, 1991),* ktorá bola k nám introdukovaná z Kuby a prvýkrát sa objavila v skleníkoch v Opave a v Brne. Pritom v mnohých prípadoch ide o oficiálne karanténnych škodcov rastlín, monitorovaných organizáciou EPPO v rámci Európskej únie

Problém klimatických zmien a významu poľnohospodárskych a lesných škodcov sa premieta nielen v prepracovanosti metód monitoringu ich rozšírenia a škodlivého pôsobenia, ale aj do platnej právnej úpravy na národnej i medzinárodnej (európskej) úrovni. S uvedenou skutočnosťou bezprostredne súvisí potreba, resp. povinnosť monitoringu predmetných druhov ako súčasti preventívnych opatrení. Jeho úspešnosť je pozitívne ovplyvňovaná úzkou spoluprácou zodpovedných kontrolných orgánov a nimi poverených osôb s odbornou verejnosťou (vedeckí pracovníci zameraní na jednotlivé taxonomické skupiny). Pravda, táto oblasť poníma pomerne široké spektrum fytopatogénnych organizmov, ktoré z priestorových dôvodov nie je možné predostrieť v celej svojej komplexnosti.

Problematika zavlečenia a invázií niektorých druhov hmyzu ako poľnohospodárskych škodcov je na Slovensku aktuálna predovšetkým na miestach, ktoré poskytujú jednotlivým druhom sekundárne no stále vhodné ekologické podmienky. V prípade tropických a subtropických elementov ide najmä o skleníky a fóliovníky. Tie predstavujú osobitný typ urbánnych, resp. kultúrnych biotopov, obývaných charakteristickými zoocenózami, ktorých štruktúra väčšinou veľmi úzko závisí od druhovej skladby pestovaných rastlín.

Ústredné postavenie v oblasti rastlinolekárskej starostlivosti a monitoringu škodcov na území Európskeho spoločenstva, aj v súvislosti s negatívnym impaktom globálnych klimatických zmien, má *Európska a stredozemská organizácia ochrany rastlín* (European and Mediterranean Plant Protection Organization – EPPO). Je to medzivládna organizácia zodpovedná za európsku kooperáciu v ochrane rastlín v európskom a stredozemskom regióne. Súčasne zastáva úlohu ako regionálna organizácia pre Európu pod Medzinárodnou konvenciou ochrany rastlín (IPPC). Založená bola v roku 1951, so sídlom v Paríži. Pôvodne mala 12 členov, v súčasnosti zahŕňa 49 členských krajín, vrátane SR. V roku 2006 publikovala EPPO zoznam škodcov odporúčaných na pre reguláciu ako *karanténnych škodcov*.

V zozname A1 sú karanténne škodce neprítomné v danej oblasti. V zozname A2 sa nachádzajú karanténne škodce prítomné v danej oblasti, ale málo rozšírené a pod oficiálnou kontrolou. Práve šírenie karanténnych škodcov podporované rastom priemernej teploty patrí medzi najvýznamnejšie riziká najbližších rokov.

V týchto intenciách je nutné podčiarknuť základné ciele do najbližších rokov:

- Zhodnotenie druhového spektra škodcov v poľnohospodárstve, lesníctve a sadovníctve s osobitným zreteľom na karanténne škodce (napr. *Thrips palmi, Frankliniella occidentalis, Scirtothrips aurantii*).
- Identifikácia rizikových oblastí, prostredníctvom ktorých hrozí reálna alebo potenciálna infiltrácia patogénnych druhov na ostatné územie Slovenska aj vplyvom globálnych klimatických zmien.
- Načrtnutie základných mechanizmov zavlečenia, invázie a infiltrácie patogénnych druhov na územie Slovenska v zmysle návrhu príslušných fytopatologických opatrení v legislatívnej rovine, rovnako ako aj na praktickej úrovni.
- Poskytnutie informácií európskym fytopatologickým inštitúciám, predovšetkým EPPO, za účelom koordinácie spoločnej a komplexnej kontroly stavu poľnohospodárskych škodcov v európskom aj svetovom meradle.
- Načrtnutie konsekvencii a vplyvov globálnych trendov (globalizácia obchodu, otepľovanie, aridizácia) smerom ku štruktúre a dynamike fauny patogénnych druhov na území Slovenska.

Vo všetkých týchto prípadoch, ale osobitne v rovine prevencie pred negatívnym impaktom karanténnych patogénnych druhov, ktoré na naše územie prenikajú aj v dôsledku jednotlivých fenoménov klimatickej zmeny, je vhodným a efektívnym riešením promptná detekcia druhov a účinný monitoring.

PROMPTNÁ A RELIABILNÁ IDENTIFIKÁCIA ŠKODCOV AKO NÁSTROJ PREVENCIE

Tradičné metódy identifikácie patogénnych organizmov, vrátane karanténnych elementov, sa už tradične odvíjajú od dichotomických kľúčov, zohľadňujúcich aktuálne taxonomické revízie a čoraz častejšie koketujúce s paralelnými molekulárnymi analýzami. Tak pri rade *Thysanoptera*, využíva fytosanitárna prax kľúče zostavené na báze charakteristických znakov externej morfológie hmyzu, predovšetkým antenálnych a trofických štruktúr, skeletálno-muskulárnych štruktúr furky, prezencie kampaniliformných senzíl, venácie krídel či chétotaxie, často s nábehom na moderné digitalizované systémy typu *Lucid*. Práve tieto interaktívne

softvéry sú azda najčastejšie využívané vo fytosanitárnej praxi fytoinšpektormi, pre ktorých sú navrhované, ale ich praktickým problémom zostáva limitovaná schopnosť identifikácie, výsostne pre absolútne nepoškodený materiál a druhy predpokladané pre danú oblasť.

Problémom iste zostávajú výrazne intrašpecificky variabilné populácie, kde niektoré ekologické podmienky (typu: vlhkosť, teplota či ekotonálny efekt) posúvajú viaceré morfometrické premenné, napr. šírku hlavy, do oblasti mimo mantinelov zadefinovaných v identifikačnom systéme. Polyfázický prístup, ktorý zdôrazňuje aplikáciu viacerých paralených a do istej miery nezávislých metód detekcie karanténnych škodcov, nás nesporne núti vyvíjať nové nástroje identifikácie, možno ešte reliabilnejšie, promptnejšie a univerzálnejšie, ale najmä schopné vysporiadať sa so špecifickými problémami fytosanitárnej praxe. Jedným z nich sú nesporne aj umelé neurónové siete. Naozaj rapídny progres v informačných technológiach podčiarkuje možnosti vývoja celkom nových oblastí taxonómie a identifikácie druhov, vrátane organizmov s významným deštrukčným potenciálom *(Fedor et al., 2008, 2009)*.

Analógia ku štruktúre a fungovaniu ľudského mozgu korešpondovala s dosiaľ neznámymi výzvami informačných technológií v monitoringu karanténnych škodcov. Unikátna schopnosť nie živého systému učiť sa, získavať vlastné skúsenosti z databázy údajov, extrapolovať a intrapolovať matice údajov ale predovšetkým generalizovať existujúce trendy začala veľmi rýchlo koketovať so semiautomatickými a možno čoskoro plnoautomatickými nástrojmi promptnej deteminácie biologických objektov. Skutočne, umelé neurónové siete sú matematickým či kybernetickým modelom, ktorý sa pokúša simulovať funkcie a špecifiká biologických neurónových sietí a na rozdiel od tradičných, štandardných štatistických metód nie sú lineárne, čo korešponduje s ich naozaj širokým využitím v celom spektre súborov mnohorozmerných dát v rozmanitých oblastiach ľudského poznania od astrofyziky a analytickej chémie cez neurofyziológiu a onkológiu až po mnohé aplikované prírodné vedy. A ako v našich prácach dokazujeme široké uplatnenie nachádzajú aj v monitoringu karanténnych škodcov a v prevencii pred rozsiahlymi ekonomickými škodami v poľnohospodárskej produkcii.

K naozaj zaujímavým výstupom, ktoré potvrdzujú progres v kybertaxonómii, patrí aj náš projekt využitia umelej inteligencie pri promptnej a spoľahlivej identifikácii 101 najvýznamnejších druhov z radu *Thysanoptera* oficiálne prezentovaných prestížnou fytosanitárnou organizáciou EPPO, vrátane najnebezpečnejších karenténnych vektorov rastlinných tospovírusov. Z početných subdatabáz môžem ako príklad spomenúť analýzu rodu *Limothrips*, ktorého druhy disponujú deštrukčným potenciálom pri serotinálnej a autumnálnej kulminácii, ktorú nie je

možné predikovať a ktorá naberá silne lokálny charakter. Na báze 20 zväčša morfometrických, ale aj nominálnych premenných predovšetkým antenálnych, thorakálnych či abdominálnych štruktúr meraných na zdigidalizovaných snímkach bolo možné v takzvanej *fáze trénovania* systému navrhnúť optimálnu architektúru neurónovej siete. Každá z nich je trojrozmernou štruktúrou,, už konvenčne formovanou viacerými vrstvami, v ktorých sa sústreďujú kontaktné uzly. Naše predchádzajúce experimenty s rôznymi typmi umelých neurónových sietí („radial basis function, linear, probabilistic and multilayer perceptrons networks") dokazujú osobitné postavenie mnohovrstvového perceptrónu „multilayer perceptrons" (MLP), ktorý operuje s tzv. algoritmom spätného šírenia (back propagation).

Výstupom je 4-vrstvový systém – 1 vstupnej vrstvy s morfometrickými premennými, dvoma skrytými vrstvami, v ktorých prebieha analýza signálov a jednej výstupnej vrstvy s konkrétnymi druhmi škodcov rodu *Limothrips*. Vo fáze verifikácie, ktorá predstavuje testovanie predikčného potenciálu navrhnutého modelu, teda jednoducho schopnosť systému správne detekovať škodcu a svojimi vlastnosťami nájsť optimálnu pozíciu medzi dvoma extrémami, ktorými sú dôraz na detail pri slabej generalizácii a dôraz na generalizáciu pri slabom detaili, sa potvrdila až vyše 97 % spoľahlivosť systému. A tak sa celý proces preklopí do záverečnej fázy praktickej predikcie druhu. Prirodzene, tento model je oveľa zložitejší a obsahuje aj ďalšie prídavné prípravné alebo postprocesné kroky, ku ktorým patrí napríklad štandardizácia údajov vo vstupnej matici. No v celom tomto procese zostáva intrašpecifická (vnútrodruhová) variabilita patogénnych druhov aj v modernej fytosanitárnej praxi jedným z najneuralgickejších míľnikov.

Bez akéhokoľvek pozastavenia nad príčinami a mechanizmami fenotypovej plasticity, vrátane ekologických a evolučných postulátov, sme v aplikovaných prírodných vedách postavení pred status quo. Tradičné dichotomické morfologické kľúče zápasia s medznými a navzájom sa prekrývajúcimi hodnotami morfometrických veličín a v prípade ťažko odlíšiteľných druhov, z ktorých prvý patrí k najbežnejším a ekonomicky bezvýznamným a druhý k sporadicky sa vyskytujúcim no disponujúcim neuveriteľne rizikovým potenciálom ako vektor neliečiteľných tospovírov a kedy o záchrane vysokých hospodárskych hodnôt rozhodujú hodiny, je promptná a hlavne reliabilná detekcia dodnes účinným opatrením na prevenciu a následnú ochranu poľnohospodárskej produkcie.

V mnohých prípadoch podávajú pomocnú ruku metódy molekulárnej biológie, napr. metóda enzýmovej elektroforetickej diskriminácie. Ich infiltrácia do fytosanitárnej praxe sa však viac dotýka analýzy DNA, ktorá prešla v posledných rokoch výraznou štandardizáciou a automatizáciou samotného procesu detekcie druhu ako v laboratórnej tak aj softwarovej dimenzii, teda od samotnej extrakcie DNA

zo vzorky škodcu cez PCR amplifikáciu až po gelovú elektorforézu Pritom pozornosť kladieme najmä na mitochodnriálnu DNA (najčastejšie v rovine markeru COI) ktorá pre účely rutinnej determinácie bez akýchkoľvek fylogenetických výstupov úplne postačuje a do istej miery toleruje nie práve optimálny stav biologického materiálu z terénu. V rámci štandardného procesu úpravy sekvencií cez software Suquenter, sa cez systém BLAST porovnáva získaný výstup s možnosťami Génbanky, ktorá disponuje stále viac informáciami o DNA sekvenciách jednotlivých druhov. No aj mnohé západné laboratória priznávajú v tejto súvislosti reálne problémy spôsobené napríklad nedostatkom biologického materiálu pri tvorbe databázy, nehovoriac o problémoch podfinancovania fytosanitárnych staníc v rozvojových krajinách, ktoré si najmodernejšiu výbavu pre molekulárne analýzy jednoducho nemôžu dovoliť.

No aj v nie ojedinelých prípadoch druhov, možno trochu s diskutabilných taxonomickým statusom, kde tradičné morfologické metódy nestačia na vnútrodruhovú variabilitu a metody molekulárnej biológie nie sú dostupné napr. z finančného hľadiska v rozvojových krajinách, kde sú problémy s karanténnymi druhmi najmarkantnejšie, je potenciál našich systémov umelej inteligencie neoceniteľný. Napríklad, základná deskriptívna štatistická evaluácia podčiarkuje vysoký stupeň fenotypovej plasticity a vzájomné prekryvy jednotlivých morfologických premenných v problematickej kauze odlíšenia neškodného *T. sambuci* a ekonomicky významného *T. fuscipennis*. Pritom správna determinácia je kľúčom k následnej druhovo špecifickej chemickej ochrane plodín. Ale už faktorová analýza, ktorá bola vo svojej podstate navrhnutá na detekciu hypotetických latentných premenných naznačuje, že rozdiely jednoznačne existujú. Nie je to náhoda ani štatistický alibizmus, veď s podobnými výstupmi koketujú aj ďalšie mnohorozmerné analýzy, napr. PCA – analýza hlavných komponentov, alebo LDA – lineárna diskriminačná analýza, ktoré celkom zreteľne poukazujú na existenciu 4 množín údajov, teda dvoch druhov s dvoma pohlaviami.

Následná aplikácia umelých neurónových sietí navrhla optimálnu trojvrstvovú architektúru (17–4–2), teda štruktúru vstupnej vrstvy so 17 morfometrickými premennými, skrytú vrstvu so 4 operujúcimi uzlami a výstupnú vrstvu s možnosťami dvoch druhov, teda *T. sambuci* a *T. fuscipennis* s takmer neuveriteľnou 100% mierou reliability. Takto navrhnutý software dokáže promptne a presne identifikovať patogénny druh a vyhnúť sa narušeniu stability poľnohospoárskej krajiny poškodením energo-materiálového kolobehu. Nuž teda preto umelé neurónové siete a preto kybertaxonómia. Akoby tieto dva pojmy vypĺňali prázdnu niku v metodológii detekcie karanténnych škodcov, alebo minimálne figurovali ako dnes už rovnocenný partner ostatných paralelných prístupov v intenciách polyfázickej

taxonómie. Je evidentné, že jeden alebo viac rozmerov tela, teda morfometrických premenných nenesú veľký potencál pre determináciu, obzvlášť pre podobné a zároveň intrašpecificky výrazne variabilné druhy, no ich vzájomné relatívne hodnoty si umelá inteligencia všíma ako premenné s neoceniteľnou informáciou pre fytosanitárnu prax. Náš koncept aplikácie umelej inteligencie do detekcie karanténnych škodcov naberá čoraz konkrétnejšiu podobu, k čomu iste prispievajú aj testy v kanadskej výskumnej stanici Vineland Research, disponujúcej obrovskými skleníkmi a zápasiacej s deštrukčným potenciálom infiltrujúcich exotických patogénov. Korelačná analýza sledovných znakov nám v súčasnosti umožňuje vylepšenie systému znížením počtu meraných premenných o tie, ktoré vykazujú vysokú koreláciu navzájom (napríklad dĺžka posteroangulárnych chét interných a externých) pri zachovaní spoľahlivosti systému.

ZÁVER

Je nesporné, že fenomén klimatickej zmeny a jeho synergického efektu s inými faktormi sa prejavia v celom rade oblastí ľudského života. Jednou z nich je určite aj monitoring karanténnych organizmov, ktorých šírenie na území Slovenska môže viesť k výrazným ekonomickým škodám. Promptná a spoľahlivá detekcia rizikových druhov si vyžaduje polyfázický prístup paralelného využitia viacerých alternatív, vrátane systémov umelej inteligencie a metód molekulárnej biológie.

Poďakovanie: Táto štúdia bola podporená projektami VEGA 1/0137/11 a KEGA 118/UK-2011.

BIBLIOGRAFIA

Fedor, P., Majzlan, O., 2000: Rovnokrídly hmyz (Ensifera et Caelifera) ako indikátor aridizačných zmien v Podunajsku. *Národný klimatický program Slovenskej republiky 10/01.* Bratislava: Ministerstvo životného prostredia SR, 42 – 53.

Fedor, P., Malenovský, I., Vaňhara, J., Sierka, W., Havel, J., 2008: Thrips (Thysanoptera) identification using artificial neural networks. *Bulletin of Entomological Reseach, 98*: 437 – 447.

Fedor, P., Vaňhara, J., Havel, J., Malenovský, I., Spellerberg, I., 2009: Artificial intelligence in pest insect monitoring. *Systematic Entomology, 34*: 398-400.

Fedor, P., Varga, L.: The first record of Gynaikothrips ficorum Marchal, 1908 (Thysanoptera) in Slovakia. *Thysanopteron – Pismo Entomologiczne. Vol. 3, No. 1 (2007)*, 1 – 2

Majzlan, O., 1995: The changes of weevil taxocoenoses (Coeloptera, Curculionidae) in forest soil of the association Salici – Populetum in the Danube river floodplain. In: Mucha, I., (ed.), *Gabčíkovo part of the Hydroelectric power project*, p. 275 – 282, Prírodovedecká fakulta UK Bratislava, 386 pp.

Országh, I., Országhová, Z., 1995: Taxocoenoses (Tracheata, Chilopoda) of the territory influenced by Hydroelectric power structures Gabčíkovo. In: Mucha, I., (ed.), *Gabčíkovo part of the Hydroelectric power project*, Prírodovedecká fakulta UK Bratislava, 386 pp.

Pelikán, J., 1989: A new imported pest of greenhouse plants, the Western Flower Thrips, Frankliniella occidentalis (Pergande, 1895). *Ochrana Rostlin 25*: 271 – 278.

Pelikán, J., 1991: The Cuban-laurel thrips, Gynaikothrips ficorum Marchal, 1908, in greenhouses in Czechoslovakia. *Ochrana Rostlin 27:* 287 – 291.

Štepanovičová, O., 1995: Heteroptera as a part of the floodplain forest epigeaeon. In: Mucha, I., (ed.), *Gabčíkovo part of the Hydroelectric power project*, p. 289 – 296, Prírodovedecká fakulta UK Bratislava, 386 pp.

Varga, L., 2008: Monitoring rozšírenia a významu fytopatogénnych druhov strapiek (Thysanoptera) na Slovensku. In: *Študentská vedecká konferencia.* Zborník príspevkov. 1. zväzok. Biologická sekcia. Univerzita Komenského v Bratislave, vydavateľstvo IRIS, 2008, 338 – 340.

Kontakt

AUTOR PRÍSPEVKU: Doc. RNDr. Peter Fedor, PhD.
INŠTITÚCIA / PRACOVISKO: Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave
ADRESA: Mlynská dolina, 842 15 Bratislava
E-MAIL: fedor@fns.uniba.sk
TEL.: +421 2 602 96 613

AUTOR PRÍSPEVKU: Prof. RNDr. Oto Majzlan, PhD.
INŠTITÚCIA / PRACOVISKO: Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave
ADRESA: Mlynská dolina, 842 15 Bratislava
E-MAIL: majzlan@fns.uniba.sk

MINERALÓGIA ATMOSFÉRY –VPLYV PRACHU V ATMOSFÉRE NA VÝVOJ KLÍMY A ZDRAVIE ČLOVEKA

Peter Bačík & Božena Baluchová

ABSTRAKT

Príspevok sa zaoberá časticami, resp. prachovými časticami v atmosfére, a to ako z hľadiska zdrojov a ich distribúcie, ako aj ich vplyvu na prírodu a človeka. Účinky prachových častíc v prírode možno rozdeliť do dvoch skupín – vplyv na klímu (prostredie hostiteľa), či už priame alebo nepriame; a vplyv na litosféru, hydrosféru a biosféru. Účinky na ľudský život môžu byť tiež rozdelené do dvoch skupín. V prvej skupine môžeme opísať vplyv prachu na život spoločnosti, výkon ekonomiky a pohodlie spoločnosti. Druhá skupina zahŕňa priamy vplyv na ľudské zdravie, najmä vplyv na ľudí – pohybujúcich sa alebo pracujúcich v rizikovom prostredí; no prach môže predstavovať nebezpečenstvo aj pre človeka v mestskom prostredí.

KĽÚČOVÉ SLOVÁ: prachové častice, mineralógia, imisie, atmosféra, klimatická zmena, životné prostredie, zdravie človeka, respiračné ochorenia

ABSTRACT

We discuss particulate matter or dust particles in the atmosphere both in terms of sources and their distribution, as well as their impact on the nature and human. Effects of dust particles on nature can be divided into two groups - the climate impact (i.e. its host environment), whether direct or indirect, and impact on lithosphere, hydrosphere, and biosphere. The effects on a human life can also be divided into two groups. In the first group, we can describe the impact of dust on the life of society, the performance of the economy and comfort of society. The second group includes direct impact on human health, particularly impact on the people moving or working in a high-risk environment, but also dust hazards for human in the urban environment.

KEY WORDS: dust particles, mineralogy, air pollution, atmosphere, climate change, environment, human health, respiratory diseases

ÚVOD

Pevné častice a kvapôčky kvapalín sú všadeprítomné v atmosfére a sú súhrnne označované ako prachové častice (netreba si ich zamieňať s pojmom prach používaným v sedimentárnej petrológii). Pod pojmom prach sú zahrnuté malé častice tuhých látok, ktoré po rozptýlení v pokojnom disperznom systéme majú svoju rýchlosť padania, ktorá zodpovedá zákonom voľného pádu *(Gillette, 1981)*. Na druhej strane, termín aerosól zahŕňa tak prachové častice ako aj plyn, v ktorom sú prachové častice rozptýlené. Vzhľadom na veľkú variabilitu ich chemických, fyzikálnych a mineralogických vlastností, a ich priestorové a časové rozloženie, atmosférické častice predstavujú jednu z hlavných neistôt v tvorbe modelov klimatickej zmeny *(Gieré a Querol 2010)*.

V tomto príspevku sa budeme zaoberať prachovými časticami v atmosfére jednak z hľadiska ich rozdelenia a zdrojov, ako aj ich vplyvom na prírodu a človeka. Vplyvy prachových častíc na prírodu sa dajú rozdeliť do dvoch skupín - vplyvy na klímu (t.j. na svoje hostiteľské prostredie), či už priame alebo nepriame, a vplyvy na ostatné sféry, t.j. litosféru, hydrosféru a biosféru. Vplyvy na život človeka sa tiež dajú rozdeliť do dvoch skupín. V prvej skupine je vplyv prachu na život celej spoločnosti, na výkon hospodárstva a komfort spoločenského života. V druhej sú vplyvy priamo na zdravie človeka, najmä pohybujúceho sa (pracujúceho) v rizikovom prostredí, ale tiež riziká prašnosti pre človeka v bežnom komunálnom prostredí.

TYPY, ZDROJE A VLASTNOSTI PRACHOVÝCH ČASTÍC

Prachové častice sa dajú rozdeliť na dva typy. Častice vypúšťané priamo do ovzdušia v tuhom stave sú pokladané za primárne častice (napr. minerálny prach), ďalej tie, ktoré sa tvoria v atmosfére kondenzáciou z plynu sa nazývajú sekundárne častice (napr. dusičnan amónny). Doba zotrvania častíc rozptýlených v atmosfére sa môže líšiť od niekoľkých dní až do niekoľkých týždňov (nad tropopauzou aj dlhšie).

Podľa zdrojov rozdeľujeme prachové častice na prírodné a antropogénne. Spomedzi prírodných zdrojov má najväčšie zastúpenie morská soľ rozptýlená do atmosféry pri praskaní bublín v morskej vode napríklad pri príboji. Druhé najväčšie zastúpenie má minerálny prach, ktorý vzniká zvetrávaním hornín a odnosom prachových častíc vetrom. V tomto prípade veľkú úlohu zohrávajú piesočné a prachové búrky, ktoré sú typické najmä pre púštne oblasti. Tieto dva zdroje

prachových častíc majú väčší podiel, ako všetky ostatné zdroje spolu *(Andreae a Rosenfeld 2008)*. Z prírodných zdrojov prachových častíc majú význam vulkanické erupcie, biogénne zdroje (rastlinné zvyšky, živočíšne fragmenty, peľ, výtrusy, riasy, huby, baktérie a vírusy) a sadze z lesných požiarov *(Andreae a Rosenfeld 2008; Durant et al. 2010)*. Všetky spomínané zdroje dodávajú do atmosféry najmä primárne častice. Medzi prírodné sekundárne častice patria najmä sulfáty vulkanického a biogénneho pôvodu a sekundárne organické aerosoli vznikajúce kondenzáciou biogénnych volatilných látok *(Andreae a Rosenfeld 2008; Crutzen 1976)*. V atmosfére sa tiež nachádza významný podiel prachových častíc antropogénneho pôvodu. Ide najmä o priemyselný a komunálny prach (povrchová ťažba, hutníctvo kovov, spaľovanie odpadov, stavebné a demolačné procesy, doprava), sadze z horenia fosílnych palív a biomasy. Ľudská činnosť tiež vytvára sekundárne prachové častice, ide najmä o sulfáty, nitráty a organické látky *(Gieré a Querol 2010)*.

CHEMICKÉ ZLOŽENIE PRACHOVÝCH ČASTÍC

Z hľadiska chemického zloženia sú najhojnejšie nasledujúce kategórie prachových častíc *(podľa Gieré a Querol 2010)*:

- častice morskej soli – tvoria sa pri prasknutí vzduchových bublín na morskej hladine. Obsahujú predovšetkým Cl^-, Na^+, a SO_4^{2-} menším obsahom Mg_{2+}. Pri interakcii s kyselinou dusičnou klesá obsah Cl^-.
- primárny minerálny prach, sopečný popol a priemyselný prach – anorganické kryštalické a amorfné fázy s rozmanitým chemickým zložením (napr. silikáty, oxidy, sulfáty, karbonáty, zliatiny, sklo)
- primárne biogénne aerosólové častice, ktoré zahŕňajú biologický materiál (napr. peľové zrnká, výtrusy, rastlinné zvyšky). Skladajú sa hlavne z uhlíka, ale aj ďalších prvkov (napr. draslík, fosfor, kremík)
- uhlíkaté častice vznikajúce horením – sú tvorené najmä organickými zlúčeninami a uhlíkom *(Engling a Gelencsér 2010)*. Uhlík nachádzajúci sa v atmosférických časticiach sa nie veľmi exaktne rozdeľuje na základe indexu refrakcie na elementárny uhlík (EC – elementary carbon) s vysokou odraznosťou a čierny uhlík (BC – elementary carbon) so silnou absorpciou slnečného žiarenia. Naopak, termín sadze je dobre definovaný – opisuje primárne častice vznikajúce horením s charakteristickou štruktúrou *(Pósfai a Buseck 2010)*.
- sekundárne anorganické zlúčeniny, tvorené rôznymi z soľami (najmä NO_3^-, SO_4^{2-} a NH_4^+), ktoré vznikajú z plynov vypúšťaných z prírodných (napr. dimetylsulfidy morského pôvody, SO_2 vulkanického pôvodu) alebo antropogénnych (napr. SO_2,

NO_x, NH_3, HCl) zdrojov. Tieto soli môžu mať malý obsah ďalších katiónov v dôsledku interakcií medzi plynnými prekurzormi a ostatnými prachovými časticami.

- sekundárne organické aerosólové častice, zložené najmä z ľahkých prvkov a vznikajúce z reaktívnych organických plynov uvoľňujúce sa v biosfére (najmä v lesoch a fytoplanktóne) a z antropogénnych zdrojov.

Obsah minoritných a stopových prvkov v atmosférických časticiach môžu byť diagnostickým parametrom pre špecifické zdroje C a môže ísť teda o podporu rozdelenie zdrojov. Napríklad, vanáda a nikel sú typicky spojené so spaľovaním vykurovacieho oleja a ropného koksu *(Pacyna 1998)*, meď, antimón a cín v mestskom prostredí signalizujú, že častice vznikajú odieraním brzdových doštičiek automobilov *(Sternbeck et al. 2002)*.

Fyzikálne vlastnosti prachových častíc

Hustota: hmotnosť častíc: je obyčajne rozdielna od hmotnosti dispergovanej tuhej látky v celistvom stave. Tento efekt sa označuje ako anomália, kde hmotnosť dispergovaných častíc určitej látky je vždy nižšia ako hustota pôvodnej látky, lebo priestor medzi časticami je vyplnený plynnou fázou.

Elektrický náboj častíc: častica prvotne získava už pri svojom vzniku, t.j. pri dezintegrácii alebo kondenzácii. Jeho hodnota je obyčajne malým násobkom náboja elektrónu. Závislý je od charakteru častice.

Rádioaktivita častíc: najčastejšie pozorujeme pri časticiach, ktoré vznikajú pri výbuchoch atómových bômb, alebo pri tých, ktoré vznikajú v prevádzke atómových elektrární.

Početná koncentrácia: vyjadruje počet častíc, ktoré pripadajú na jednotku disperzného prostredia plynu. Používa ju hygienická služba pri charakteristike množstva vlákien v ovzduší *(Bobro a Blaško, 2004)*.

Povrch častíc: sa v disperznom systéme obyčajne vyznačuje vysokou hodnotou a nazýva sa merný alebo špecifický povrch. Charakterizuje povrch častíc disperznej fázy, ktorý pripadá na objemovú jednotku. Špecifický povrch veľmi verne charakterizuje dispergovanú minerálnu sústavu.

Morfológia častíc: za základný tvar dispergovanej častice sa považuje guľa, voči ktorej je posudzovaný pohyb a sedimentácia. Guľovitý tvar majú prevažne kvapalné častice. Tuhé častice majú tvar – závislý od mineralogických vlastností minerálov, hornín a ďalších tuhých zložiek, ktoré sú v prostredí prítomné. Takéto častice môžu byť v tvare kocky, doštičky, lístku, tyčinky, ihličky, klinu a aj veľmi nepravidelného tvaru. Vyplývajú z fyzikálnych a mechanických vlastností minerálov, resp. iných tuhých látok, ktoré sú dispergované v prostredí.

Veľkostná distribúcia prachových častíc

Veľkosť je jedným z najdôležitejších parametrov pri opise vlastností a správania prachových častíc. Aj keď väčšina častíc nie je guľová, na určenie veľkosti sa používa priemer (d), ktorý v prípade neguľových častíc, predstavuje ekvivalentný priemer guľového objektu s rovnakými fyzikálnymi vlastnosťami *(Buseck a Schwartz 2004)*.

Prachové častice v atmosfére majú značný rozsah veľkosti, od niekoľkých nanometrov (nm) (predstavujú najmenšie zhluky atómov alebo molekúl, ktoré môžu byť klasifikované ako častice) do niekoľkých desiatok mikrometrov (μm) (najväčšie častice, ktoré môžu byť rozptýlené vo vzduchu) *(Gieré a Querol 2010)*. Častice s d < 2,5 μm sú všeobecne opísané ako jemné a s väčším priemerom sú označované ako *hrubé* častice *(obr. 5)*. Častice v dvoch veľkostných skupinách sú odlišné z hľadiska ich vzniku, transportu v atmosfére a rýchlosti odbúrania z nej a ďalších fyzikálnych a chemických vlastností *(Seinfeld a Pandis 2006)*, ale aj s ohľadom na miesto depozície v dýchacích cestách *(Newman 2001)*.

Jemné častice sa ďalej rozdeľujú na tri veľkostné triedy. Častice s d <10 nm sa tvoria kondenzáciou horúcich pár alebo homogénnou nukleáciou atmosférických plynov. Častice s d = 10 – 100 nm sa formujú väčšinou zrážaním nukleovaných častíc alebo kondenzáciou na ne (tzv. Aitkenov režim). Častice patriace do týchto dvoch skupín sú počtom najhojnejšia, ale vzhľadom na svoju nepatrnú veľkosť tvoria len malú časť z celkového objemu a hmotnosti prachových častíc v atmosfére *(Gieré a Querol 2010)*. V ľudskom organizme sa najjemnejšie častice dostávajú do mimopľúcnych priestorov *(Newman 2001)*. Najhrubšia frakcia jemných častíc vzniká akumuláciou, t. j. koaguláciou menších častíc alebo kondenzáciou plynov na už existujúce jadrá. Koagulácia je relatívne pomalý proces, ktorý všeobecne bráni rastu jemných častíc na veľkosti väčšie ako približne 1 μm *(Whitby 1978)*. Častice v akumulačnom režime majú preto priemer v rozsahu od 0,1 do ~1 μm *(Williams a Baltensperger 2009)*, ale horná hranica je tiež udávaná ako ~2,5 μm *(Jacobson 2002, Seinfeld a Pandis 2006)*. Častice vznikajúce v akumulačnom režime majú najväčšiu povrchovú plochu, najväčší objemový podiel a najdlhšiu dobu zotrvania v atmosfére *(Anastasio a Martin 2001, Seinfeld a Pandis 2006)*. V ľudskom tele sa akumulujú v pľúcnych alveolách *(Newman 2001)*.

Hrubé častice vznikajú prostredníctvom mechanických procesov, ako je oder a fragmentácia. Zahŕňajú minerálny prach (pochádzajúci najmä z aridných oblastí), morskú soľ a biogénne a antropogénne častice (vznikajúce napríklad oderom pneumatík a brzd). Vzhľadom na to, že objem a hmotnosť častice sú priamo úmerné s d^3, hrubé častice predstavujú významnú časť z celkového objemu a hmotnosti prachových častíc. Pomerne väčšia veľkosť častíc však vedie k skracovaniu doby

ich zotrvania v atmosfére *(Gieré a Querol 2010)*. Hrubé častice sa zachytávajú v priedušnicovo-priedušnkovej, alebo nosohltanovej časti dýchacieho aparátu človeka *(Newman 2001)*.

VPLYV PRACHOVÝCH ČASTÍC NA PRÍRODU

Vplyv prachových častíc na klímu

Ľudská činnosť a prírodné procesy, ktoré produkujú skleníkové plyny, ako sú CO_2, metán (CH_4), alebo oxid dusný (N_2O), tiež vytvárajú prachové častice. Aj keď imisie prachových častíc zotrvavávajú v atmosfére kratšie ako emisie skleníkových plynov, napriek tomu pôsobia na zmenu radiačnej rovnováhy systému Zem – atmosféra, a tým prispievajú k zmene klímy. Prachové častice môžu mať pozitívny aj negatívny vplyv na energetickú rovnováhu troposféry. Pozitívny vplyv majú častice, ktoré absorbujú slnečné žiarenie a tým sa zvyšuje celková priemerná teplota troposféry. Naopak, častice, ktoré odrážajú slnečné žiarenie, znižujú energetickú bilanciu a priemernú teplotu troposféry *(IPCC 2007)*.

Vplyv prachových častíc na zmenu klímy môže byť priamy alebo nepriamy. *Priame* efekty sú spôsobené rozptylom a absorpciou žiarenia na prachových časticiach. Tmavé častice (napr. BC, sadze) absorbujú žiarenie a zohrievajú atmosféru. Ak sa usadia na snehu a ľade, ktoré sú najviac reflektívnymi plochami na Zemi, tmavé častice značne znižujú albedo a okrem zvyšovania energetickej bilancie môžu tiež spôsobovať zrýchľovanie topenia ľadu *(epa.gov 2010)*. Väčšina ostatných typov prachových častíc, vrátane síranov a svetlého organického uhlíka (OC), odráža slnečné žiarenie a tým prispievajú antagonisticky k otepľovaniu spôsobenému tmavými častícami a skleníkovými plynmi *(Gieré a Querol 2010)*. Napríklad rozsiahla vrstva sulfátových aerosolí, ktorá sa dostala do stratosféry po erupcii sopky Pinatubo roku 1991, spôsobila značné ochladenie severnej pologule v lete roku 1992 *(Durantet al. 2010)*. Podobné globálne ochladenia spôsobené sopečnými erupciami sa diali aj v histórii, ako dosvedčujú dendrochronologické pozorovania *(Briffa et al. 1998)*.

Nepriame účinky vyplývajú z hygroskopických vlastností aerosólových častíc, ktoré sa správajú ako kondenzačné jadrá pre kondenzáciu kvapiek vody v oblakoch alebo ako kryštalizačné jadrá pre vznik ľadu. Účinnosť častíc pri vzniku kvapiek vody a kryštálov ľadu závisí od veľkosti, chemického zloženia, počtu a stavu častíc. V oblakoch v teplom pásme zvýšenie počtu prachových častíc vedie k zväčšovaniu množstva menších kvapiek, keďže na rovnaký objem vodnej pary prislúcha vyšší počet kondenzačných jadier. To zase vedie k zvyšovaniu albeda

mraku. Navyše menšie kvapky majú celkovo väčší pomer plochy na jednotku hmotnosti, sú udržované v atmosfére, takže zvýšenie počtu prachových častíc zabraňuje vzniku dažďa *(Gassó et al. 2010)* a predlžuje sa doba existencie mrakov, čím sa zvyšuje plocha zemského povrchu pokrytého vrstvou oblačnosti *(Stevens a Feingold 2009)*. Oblačnosť má teda tiež negatívny vplyv na energetickú bilanciu troposféry.

Ostatné vplyvy prachových častíc na prírodu

Prachové častice v atmosfére majú aj ďalšie vplyvy na prírodu, teda najmä na litosféru a biosféru. V prípade litosféry je vplyv obojstranný, prachové častice vznikajú obrusovaním a rozdružovaním horninového materiálu, na druhej strane práve prachové častice nesené vetrom v aridných oblastiach spôsobujú mechanické zvetrávanie a tým sa do atmosféry dostávajú ďalšie minerálne prachové častice.

Vplyv prachových častíc na biosféru je komplexnejší a dá sa preukázať na niekoľkých príkladoch. Jedným z kľúčových faktorov, ktoré ovplyvňujú rast fytoplanktónu v oceáne je dostupnosť železa v povrchových vodách *(Moore et al. 2002)*. Hoci fluviálno-glaciálne sedimenty predstavujú najväčší zdroj železa prinášaného do oceánu, väčšina z tohto železa zostáva v príbrežných a šelfových oblastiach *(Jickells et al. 2005)*. Dominantným zdrojom železa v povrchových vodách na otvorenom oceáne je prach prinášaný vetrom, ktorý tiež prináša ďalšie živiny (napr. fosfor, kremík). Atmosférická depozícia železa stimuluje rast fytoplanktónu, pretože železo je esenciálne pri syntéze fotosyntetických enzýmov. Rozšírený rast fytoplanktónu následne vedie k zvyšovaniu viazania CO_2 z atmosféry prostredníctvom biomasy.

Zvýšená depozície prachu však môže mať aj negatívny vplyv na morské ekosystémy. Pozorovaný ústup koralových útesov v Karibiku, môže čiastočne súvisieť s väčším prínosom afrického prachu, ktorý zvyšuje zakalenie vody. Prostredníctvom prachu neseného vetrom môžu byť na veľkú vzdialenosť prenášané aj patogény, napr. plesňové spóry, bakteriálne cysty *(Ehrenberg 1847)*.

Depozícia atmosférických prachových častíc hrá dôležitú úlohu v biogeochémii pôd. Častice morského pôvodu aj minerálny prach prinášajú živiny, ktoré sú k dispozícii pre rast rastlín, najmä vo vysoko zvetraných, na živiny chudobných pôdach, napríklad v amazonských dažďových pralesoch alebo na Havajských ostrovoch *(Derry a Chadwick 2007)*. Aj spraš ako podkladový materiál pre najúrodnejšie černozeme vzniká depozíciou prachových častíc nesených vetrom. Depozícia prachu však môže mať aj negatívny vplyv na pôdu a tým aj na poľnohospodárstvo. Zníženie výnosov plodín môže byť dôsledkom pochovania sadeníc, poškodenia rastlinných tkanív a znížením fotosyntézy po zaprášení zelených častí

rastlín. Prachové častice tiež môžu prinášať toxické látky a ťažké kovy v blízkosti priemyselných areálov *(Gieré a Querol 2010)*.

VPLYV PRACHOVÝCH ČASTÍC NA ŽIVOT ČLOVEKA A SPOLOČNOSTI

Vplyv prachových častíc na spoločnosť

Ľudia si uvedomovali význam vzdušných prachových častíc od staroveku, ako dokazujú napríklad záznamy erupcie Vezuvu v roku 79 nášho letopočtu. Plínius mladší vo svojom liste historikovi Tacitovi opísal mrak popola „neobvyklej veľkosti a vzhľadu" tvaru „borovice pínie". Plínius tiež vyslovil podozrenie, že smrť jeho strýka počas tejto katastrofy mohlo spôsobiť udusenie v hustom mraku popola. Prachom bol tiež fascinovaný Christian Gottfried Ehrenberg (1847), otec mikropaleontológie, ktorý vykonal detailný mikroskopický a geochemický výskum červeno-hnedého prachu a tzv. „krvavého dažďa" *(Gieré a Querol 2010)*. Už od dávnych čias, ako je opísané napríklad v Homérovej Iliade a neskôr v rímskej literatúre, boli tieto nezvyčajné prírodné javy považované za zaznamenaniahodné udalosti a boli pokladané za božské znamenia.

Zdroje niektorých typov atmosférických častíc boli dlho neznáme, iné však neboli nikdy sporné. V stredovekej Európe boli napríklad čierne uhlíkaté častice (sadze) dávno známe ako dôsledkom spaľovania uhlia a vedelo sa o ich nepriaznivom vplyve na zdravie. Kráľ Anglicka, Edward I., na ochranu zdravia poddaných vyhlásil spaľovanie uhlia za trestné a bolo trestané smrťou (najmenej jeden človek bol popravený za porušenie tohto zákona), čo môže byť považované za prvý zákon o imisiách *(Rottenberg 2003)*. Najvypuklejším sa stal problém znečistenia dymom počas priemyselnej revolúcie v 19. storočí. Vo viktoriánskej dobe boli pre anglické priemyselné mestá charakteristické prítomnosťou „nekonečných dymových hadov", čo sú slová použité Charlesom Dickensom v jeho románe Hard Times *(Gieré a Querol 2010)*. Počas jednej z najneslávnejších epizód znečisťovania ovzdušia v histórii, londýnskeho „veľkého smogu" („Great Smog") alebo „veľkého dymu" („Big Smoke") v decembri 1952 sa v Londýne z dôvodu výraznej teplotnej inverzie nahromadil smog, t.j. hustá zmes dymu a hmly, ktorý za 5 dní trvania spôsobila približne 4000 úmrtí z dôvodu respiračných a súvisiacich zdravotných ťažkostí (Stone 2002).

Výbuch sopky Krakatoa v Indonézii v roku 1884 patrí nielen medzi najsilnejšie sopečné erupcie v historickej dobe (väčšie boli asi len Tambora [1815] a Thera [pred asi 3600 rokmi]), ale do atmosféry sa dostalo také množstvo popolových častíc a oxidu siričitého, že spôsobili ochladenie celosvetovej klímy o cca. 1,2 °C

(Kessler 2008). Prachové častice navyše spôsobili zmenu optických vlastností atmosféry, čo sa prejavilo slávnymi „krvavými" západmi slnka dokonca aj v Európe. Tie mali vplyv dokonca aj na umeleckú sféru, britský maliar William Ashcroft namaľoval v období niekoľkých rokov po erupciu sériu malieb západov slnka nad Temžou. Aj slávny obraz Edvarda Muncha Výkrik bol pravdepodobne tiež ovplyvnený „krvavými" západmi slnka po erupcii Krakatoi, ako navrávajú výrazne červené odtiene oblohy na obraze *(Panek 2004)*.

Aj v súčasnosti sa stretávame s vplyvom prachových častíc na život spoločnosti. Veľmi zraniteľná je najmä letecká doprava, keďže prachové častice svojimi abrazívnymi účinkami a nahromadením môžu poškodiť motory lietadiel. Je známych viacero prípadov, keď napríklad popol zo sopečných erupcií spôsobili problémy v leteckej doprave. Napríklad v roku 1982 stratilo lietadlo britských aerolínií všetky 4 motory, keď preletelo cez mrak popola nad Indonéziou *(Gill 2010)*. V apríli roka 2010 výbuch sopky Eyjafjallajökull ochromil leteckú dopravu v Európe a Severnej Amerike. Nešlo o najväčšiu erupciu v nedávnej minulosti, jej index vulkanickej explozivity („volcanic explosivity index" – VEI) bol 4, zatiaľ čo na porovnanie VEI erupcie sopky Pinatubo z roku 1991 bol až 6 *(Hendry 2010)*. Problémom bola jej poloha v blízkosti hlavných európskych a severoamerických leteckých trás. Preto viacero leteckých spoločností zrušilo lety kvôli riziku poškodenia motorov lietadiel (Gill 2010). V období 8 dní od 15. do 23. apríla bolo zrušených okolo 107 tisíc letov, čo spôsobilo aerolíniám škodu vyše 1,7 miliardy dolárov *(Bye 2011)*.

Vplyv prachových častíc na život a zdravie človeka

Človek sa vo svojom živote stretáva s prachovými substanciami, ktoré pochádzajú z prírodného prostredia, ale vznikajú aj antropogénnou činnosťou a dostávajú sa do ovzdušia ako exhaláty, imisie. Minerálne aj neminerálne antropogénne častice majú horšie vplyvy na zdravie človeka ako prírodné. Antropogénne častice vznikajú rôznymi procesmi, pri stavebnej činnosti, ťažbe, spracovaní a využívaní nerastných surovín, ale aj bežnou činnosťou, obrusovaním rôznych materiálov. Zložky, ktoré sa potom takto v prostredí dostávajú do kontaktu so živou i neživou prírodnou sférou a môžu tu chemicky i mechanicky pôsobiť, nazývame všeobecne imisiami *(Prospero 1999)*. Veľmi nepriaznivé je najmä využívanie pyrotechnológií, ktoré rušia podstatu minerálnej suroviny a menia ju na zložky plynné, tekuté a tuhé, ktoré sa niekedy vo veľkej koncentrácii vyskytujú v ovzduší. S týmito zložkami sa do ovzdušia v podobe tuhej fázy – prachu okrem kryštalických a nekryštalických látok, plynov a tekutých zložiek dostávajú ako ich súčasť aj ťažké kovy *(Molnár et al. 1993)*.

Najnebezpečnejší vplyv majú prachové častice najmä na dýchacie ústroje, keďže tie sú popri koži najviac vystavené expozícii prachovými časticami, avšak zo svojej biologickej povahy sú oveľa citlivejšie ako koža. Je dôležité si uvedomiť, že pľúca obsahujú viac ako štyridsať rôznych typov buniek s rôznymi špecializovanými funkciami. Epiteliálne bunky vystieľajú vzdušnice pľúc. Niektoré typy epiteliálnych buniek (riasovité a hlien vylučujúce bunky) môžu ochraňovať pľúca pred prachovými časticami a ďalším cudzorodým materiálom v ovzduší. Ďalšie typy epiteliálnych buniek na vonkajšom okraji pľúc (typ I a typ II) pôsobia pri výmene vzduchu a vytvárajú povrchovú aktívnu látku pre uľahčenie respirácie. Epiteliálne bunky priedušnice a priedušiek môžu byť prirovnané k trubicovým štruktúram, ktoré za podpory ďalších bunkových typov (napr. fibroblastov) vytvárajú kolagén a ďalšie bunkové produkty pre tkanivo pľúc. Aj epiteliálne bunky a fibroblasty bývajú často napádané chorobami spôsobenými minerálmi, dávajúc vznik bronchogénnym (alebo ďalším pľúcnym tumorom) a fibrózam (silikóza a azbestóza).

Veľká pozornosť sa upriamuje na hľadanie podstaty fibrogenity minerálnych sústav. Tá je zafixovaná v štruktúrnej povahe minerálnych zŕn, ktoré vznikli pri procese rozpojovania. Napríklad nositeľom fibrogénnych vlastností kremeňa je jeho vnútorná štruktúra, kde pri rozpojovaní a vzniku častíc vznikajú voľné plochy, hrany, rohy, ktoré majú špecifické prejavy pri styku s pľúcnym tkanivom *(Saffiotti 1986)*.

Najničivejšie pôsobenie minerálnej fázy prachov je po ich preniknutí do alveolárnych častí pľúc. Dochádza ku zaprášeniu pľúc – pneumokonióze, kde fibrogénny prach menší ako 2,5 μm sa dostáva cez stenu alveol do medzipľúcneho priestoru. Tu svojimi fyzikálno-chemickými prejavmi pôsobí a ničí zdravé tkanivo a nahrádza ho novým nefunkčným *(Mossman 1993)*.

Podľa rozpustnosti vo fyziologických tekutinách sa minerálny prach rozdeľuje na minerálny prach ľahko rozpustný, ťažko rozpustný a najnepriaznivejšou skupinou sú nerozpustné druhy. Za neškodný a ľahko rozpustný považujeme prach sádrovca, Na+K solí, vápenca. Pôsobia len obmedzenú dobu, z organizmu sa vyplavia. Za škodlivý a rozpustný považujeme prach arzeničnanov, kadmia, olova, rádioaktívnych minerálov. Aj tieto sú z organizmu časom vyplavené, ale môžu zanechať karcinogénne zmeny. Nerozpustné alebo ťažko rozpustné minerály označujeme ako aktívne (tie iniciujú a aktivizujú fibrózy). Takéto sú prachové častice kremeňa, amfibolových azbestov, sľúd, K-živcov, mastenca a ďalších kremičitanov *(Bobro 2002)*.

Prach	Typ prachu	Aktívne zložky prachu	Pôsobenie
obsahujúci biologicky aktívne toxické zložky	toxický	ťažké kovy a iné biologicky aktívne toxické látky: arzén, berýlium, fluór, germánium, mangán, olovo, ortuť, kyanidy, atď.	pôsobí toxicky na celý organizmus
	rádioaktívny	rádioaktívne izotopy uránu, tória, rádia, jódu, atď.	poškodenie alebo narušenie biologických štruktúr, choroba z ožiarenia
	alergénny	najmä prach biologického pôvodu	priedušková astma a kožné ekzémy
	karcinogénny	prach niklu, chromáty, azbest, atď.	rakovina
neobsahujúci biologicky aktívne toxické zložky	prach s fibrogénnym účinkom	azbestový prach, čiernouhoľný prach, tuha (grafit), sľuda, keramické íly, živec, kaolín, šamot, dinas, atď.	bujnenie väziva v pľúcach, tzv. pľúcna fibróza
	prach bez fibrogénneho účinku s výrazným dráždivým účinkom	bavlna, ľan, konope, juta, srsť, perie, sklenené vlákna, uhličitany alkálií, pálené vápno atď.	mechanické dráždenie dýchacích ciest, spojiviek očí a pokožky
	prach bez fibrogénneho účinku	hnedouhoľný prach, ostatné prachy	

TABUĽKA 1: Rozdelenie prachových častíc na základe účinku na zdravie človeka (podľa Baluchová 2010; Serbousek 1992)

MINERALOGICKÝ VÝSKUM PRACHOVÝCH ČASTÍC NA SLOVENSKU

Mineralogický výskum prachových častíc bude získavať väčší význam pre poznanie ich vplyvu na vývoj klímy, životné prostredie a zdravie obyvateľstva aj na Slovensku. V nedávnej minulosti bol vykonaný výskum v oblastiach s výraznou

záťažou územia v dôsledku banskej ťažby a úpravy nerastných surovín. Príkladom je výskum v oblasti Lubeníka a Jelšavy, kde bolo životné prostredie nepriaznivo ovplyvňované banskou činnosťou a úpravou magnezitu.

Magnezitové ložisko Dúbravský masív je situované 3,5 km SV od Jelšavy a tektonicky je rozdelené na magnezitové telesá Dúbrava, Miková a Jedľovec, viazané na komplex karbonátov *(Grecula et al. 2000)*. Ložisko Lubeník je na severných svahoch hrebeňa Štyri chotáre – Skalka *(Grecula et al. 1995)*. Závody na úpravu magnezitu sú situované medzi mestami Lubeník a Jelšava. V závodoch sa vyrábajú Mg-slinky, ktoré sa používajú na výrobu žiaruvzdorných stavív a hmôt. Surovinou pre výrobu slinkov je magnezit ťažený na ložiskách Dúbravský masív a Lubeník.

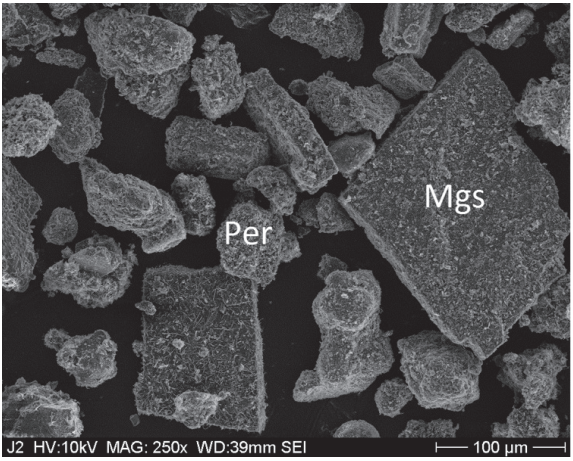
Vyťažený magnezit ($MgCO_3$), dobývaný povrchovo alebo hlbinne, sa upravuje na požadované vsádzkové frakcie drvením a triedením. Takto upravená surovina sa používa ako vsádzka do vypaľovacích pecí. Teplota výpalu sa pohybuje medzi 1600 – 1700 °C. Surovina podrobená páleniu zaznamenáva premenu nielen chemickú (rozklad uhličitanu horečnatého na oxid horečnatý, za zníženia hmotnosti a objemu), ale aj premenu mineralogickú, za vzniku periklasových zŕn MgO. Hlavnými zdrojmi úletu tuhých častíc sú prevádzky rotačných a šachtových pecí *(Hančuľák 2000)*.

Na zachytávanie prachu sa použili nádobky z PVC valcového tvaru umiestnené na kovovom stojane do výšky 2,5 – 3 m nad zemou. Získaný prach v nádobke sa po premytí destilovanou vodou filtruje a analytickými metódami sa stanovuje disperzita prachu, respirabilný podiel, priemerné geometrické zrno, mineralogické vlastnosti častíc a ich morfológia.

ZÁVER

Mineralogické analýzy poskytli informácie o minerálnom zložení prachových častíc. Morfologické štúdium vzoriek prašných spadov z oblasti Jelšavy a Lubeníka pomocou riadkovacej elektrónovej mikroskopie (SEM) ukázalo, že dominantnými minerálnymi fázami prachu sú karbonáty, a z nich hlavne magnezit v podobe kryštálov a úlomkov, dolomit sa vyskytoval len zriedkavo, kalcit nebol pozorovaný. Ďalšou dominantnou fázou bol periklas tvoriaci nepravidelné alotriomorfné zrná, agregáty a masy *(obr. 1)*. Práškovou rtg. difrakciou boli identifikované minerálne fázy prítomné v prašných spadoch. Vo všetkých vzorkách boli prítomné periklas a magnezit, v niektorých tiež kalcit a dolomit. Namerané rtg. difrakčné záznamy boli kvantitatívne vyhodnotené, najdominantnejšou fázou v analyzovaných vzorkách je spravidla magnezit. Obsah periklasu je premenlivý, pričom

generálne klesá. Pri porovnaní prašnosti a percentuálneho podielu periklasu, ako hlavného reprezentanta emisií a imisií, produkovaných pri úprave a spracovaní magnezitu úpravarenskými závodmi, je pozorovaný trend výrazného znižovania obsahu periklasu pri súčasnom miernom znižovaní prašnosti, čo vedie k zníženiu emisnej a imisnej záťaže územia. Z výsledkov kvantitatívnej a kvalitatívnej analýzy spadovej prašnosti je možné konštatovať, že imisná záťaž tuhými imisiami sledovanej oblasti Jelšava-Lubeník v posledných rokoch má klesajúci trend (napriek rastu výroby), čo je možné pripísať realizovaným opatreniam v rámci zvyšovania kvality odprášenia *(Baluchová et al. 2011)*.



obr. 1: Prachové častice vo vzorke prachu v oblasti Jelšavy a Lubeníka v SEM. Per – periklas – nepravidelné zrná, Mgs – magnezit – romboédrické kryštály

BIBLIOGRAFIA

Anastasio C., Martin S. T., 2001: Atmospheric nanoparticles. *Reviews in Mineralogy & Geochemistry*, 44, 293 – 349.

Andreae M. O., Rosenfeld D., 2008: Aerosol–cloud–precipitation interactions. Part 1. The nature and sources of cloud-active aerosols. *Earth-Science Reviews*, 89, 13 – 41.

Baluchová, 2010: *Jemnodispergované minerály v ovzduší oblastí s banskou činnosťou na Slovensku.* Dizertačná práca, KMP PriF UK, Bratislava, 147 s.

Baluchová B., Bačík P., Fejdi P., Čaplovičová M., 2011: Mineralogický výskum prašných spadov v oblasti Jelšavy. *Mineralia Slovaca*, 43, 327 – 334.

Bobro M., Blaško F., 2004: *Jemnodispergované minerály v pracovnom prostredí slovenských baní II.* Vojenská letecká akadémia gen. M. R. Štefánika, Košice, 128 s.

Bobro M., 2002: Funkcie minerálnych disperzoidov v pracovnom prostredí slovenských baní. *Acta Mont. Slov.,* 7/1, 74 – 78.

Briffa K. R., Jones P. D., Schweingruber F. H., Osborn T. J., 1998: Influence of volcanic eruptions on Northern Hemisphere summer temperature over the past 600 years. *Nature*, 393, 450 – 455.

Buseck P. R., Schwartz S. E., 2004: Tropospheric aerosols. In: Keeling R. F., (Ed.): *Treatise on Geochemistry 4*. Elsevier, New York, 91 – 142.

Bye B. L., 2011: Volcanic Eruptions: Science And Risk Management. *Science 2.0*, http://www.science20.com/planetbye/volcanic_eruptions_science_and_risk_management-79456

Crutzen P. J., 1976: The possible importance of CSO for the sulfate layer of the stratosphere. *Geophysical Research Letters*, 3, 73 – 76.

Derry L. A., Chadwick O. A., 2007: Contributions from Earth's atmosphere to soil. *Elements*, 3, 333 – 338.

Durant A. J., Bonadonna C., Horwell C. J., 2010: Atmospheric and environmental impacts of volcanic particulates. *Elements*, 6, 235 – 240.

Engling G., Gelencsér A., 2010: Atmospheric brown clouds: From local air pollution to climate change. *Elements*, 6, 223 – 228.

epa.gov, 2012: *Effects of Black Carbon*. http://www.epa.gov/blackcarbon/effects.html

Gieré R., Querol X., 2010: Solid Particulate Matter in the Atmosphere. *Elements*, 6, 215 – 222.

Gill, V., 2010: Iceland volcano: Why a cloud of ash has grounded flights. *BBC News*, http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/8621992.stm

Gillette, D. A., 1981: Production of dust that may be carried great distances. In: Péwé T. R. (Ed.): Desert Dust: Origin, Characteristics, and Effect on Man. *Geol. Soc. Amer. Spec. Paper*, 186, 11 – 26.

Grecula, P (Ed.), 1995: *Ložiská nerastných surovín Slovenského rudohoria.* Zv. 1. Bratislava, Geokomplex. 834 s.

Grecula P., Radvanec M., Németh Z., 2000: Magnesite and talc mineralization in Slovakia. *Mineralia Slovaca*, 32, 533 – 542.

Hančuľák, J., 2000: Vývoj spadovej prašnosti v oblasti závodu SMZ, a. s., Jelšava. *Acta Mont. Slov.*, 5/3, 310 – 312.

Hendry E. R., 2010: What We Know From the Icelandic Volcano. *Smithsonian (magazine),* http://www.smithsonianmag.com/science-nature/What-We-Know-From-the-Icelandic-Volcano.html

IPCC, 2007: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press, Cambridge

Jacobson M. Z., 2002: *Atmospheric Pollution*. Cambridge University Press, Cambridge

Jickells T. D., et al., 2005: Global iron connections between desert dust, ocean biogeochemistry, and climate. *Science*, 308, 67 – 71.

Kessler F. L., 2008: *Seven Major Volcanic Eruptions That Temporarily Cooled World's Climate.* http://www.authorsden.com/categories/article_top.asp?catid=38&id=40379

Molnár, Á., Meszáros, E., Bozó, L., Borbély-Kiss, I., Koltay, E. & Szabó, G., 1993: Elemental composition of atmospheric aerosol particles under different conditions in Hungary. *Atmos. Environ.*, 27A, 2457 – 2461.

Moore J. K., Doney S. C., Glover D. M., Fung I. Y., 2002: Iron cycling and nutrient-limitation patterns in surface waters of the World Ocean. *Deep Sea Research II*, 49, 463 – 507.

Mossman, B. T., 1993: Cellular and molecular mechanisms of disease. In: Mossman, B. a Guthrie, G. (eds.): Health Effects of Mineral Dusts. *Reviews in Mineralogy*, 28, 513 – 514.

Newman L. S., 2001: Clinical pulmonary toxicology. In: Sullivan J. B., Krieger G. (eds.): *Clinical Environmental Health and Exposures.* Lippincott, Williams and Wilkins, 206 – 223

Pacyna J. M., 1998: Source inventories for atmospheric trace metals. In: Harrison R. M., Van Grieken R. E. (eds): *Atmospheric Particles. IUPAC Series on Analytical and Physical Chemistry of Environmental Systems 5*. Wiley, New York, 387 – 423.

Panek R., 2004: *ART; ‚The Scream,' East of Krakatoa.* http://www.nytimes.com/2004/02/08/arts/design/08PANE.html

Pósfai M., Buseck P. R., 2010: Nature and climate effects of individual tropospheric aerosol particles. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 38, 17 – 43.

Prospero, J. M., 1999: Long range transport of mineral dust in the global atmosphere: Impact of African dust on the environment of the southeastern United States. *Proc. Natl. Acad. Sci.* USA, 96, 3396 – 3403.

Rottenberg D., 2003: *In the Kingdom of Coal*. Routledge, London

Saffiotti U., 1986: The pathology induced by silica in relation to fibrogenesis and carcinogenesis. In: Goldsmith D. F., Winn D. M., Shy C. M. (Eds.): *Silica, Silicosis, and Cancer.* Praeger Publishers, New York, 287 – 307.

Serbousek, A., 1992: *Přístrojová technika pro měření čistoty ovzduší.* FS VŠB, Ostrava, 46 s.

Seinfeld J. H., Pandis S. N., 2006: *Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change.* John Wiley & Sons, New York

Sternbeck J., Sjödin Å., Andréasson K., 2002: Metal emissions from road traffic and the influence of resuspension – results from two tunnel studies. *Atmospheric Environment*, 36, 4735 – 4744.

Stevens B., Feingold G., 2009: Untangling aerosol effects on clouds and precipitation in a buffered system. *Nature*, 461, 607 – 613.

Stone R., 2002: Counting the cost of London's killer smog. Science, 298, 2106 – 2107.

Whitby K. T., 1978: Physical characteristics of sulfur aerosols. *Atmospheric Environment*, 12, 135 – 159.

Williams P. I., Baltensperger U., 2009: Particulate matter in the atmosphere. In: Hewitt C. N., Jackson A. V. (eds.): *Atmospheric Science for Environmental Scientists*. Wiley-Blackwell, Oxford, 168 – 197.

Kontakt

AUTOR PRÍSPEVKU: Mgr. Peter Bačík, PhD.
INŠTITÚCIA / PRACOVISKO: Katedra mineralógie a petrológie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského
ADRESA: Mlynská dolina, 842 15 Bratislava, SR,
E-MAIL: bacikp@fns.uniba.sk
TEL.: +421 2 602 96 294

AUTORKA PRÍSPEVKU: PhDr. et RNDr. Božena Baluchová, PhD.
INŠTITÚCIA / PRACOVISKO: Katedra rozvojových studií, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci (ČR) / SKCH, Caritas Slovakia (SR)
ADRESA: Ul. 17. listopadu 12, 771 46 Olomouc, ČR
Kapitulská 18, Bratislava, 81415, SR
E-MAIL: bozena.baluchova@docunion.info
Tel.: +421 907 463 649

CLIMATE CHANGES, CLIMATE CHANGE SCENARIOS, CLIMATE CHANGE IMPACTS AND ADAPTING OPTIONS

Milan Lapin

ABSTRACT

Climate change represents only that part of all climatic changes, which is caused by the enhanced greenhouse effect due to anthropogenic activities. Significant increase in global, hemispheric and regional temperatures has been registered in the last 30/40 years. The most pronounced changes have been registered in the Arctic and in some continental regions of the Northern Hemisphere (also in other climate characteristics). Climate change scenarios designed around 1995 seem fit well the observed temperature trends not only in Slovakia but also on the Northern Hemisphere continents. Four General Circulation Models (GCMs) have been used to design the climate change scenarios for Slovakia in 2011. Two of them are global (Canadian CGCM3.1 and German ECHAM5) and two regional (Dutch KNMI and German MPI), both with ECHAM5 boundary conditions. All GCMs offer outputs of several variables with daily frequency for the period from 1951 to 2100. Based on these outputs and measured meteorological data the daily scenarios for many climatic and precipitation stations in Slovakia have been calculated. Scenarios for the following variables have been prepared: the daily means, maxima and minima of air temperature, daily means of relative air humidity all measured at 2 m elevation above the ground, daily precipitation totals measured at one m elevation above the ground, daily means of wind speed measure at 10 m elevation above the ground and daily sums of global radiation. These scenarios can be easily used to prepare combined scenarios of other climatic variables as well as studies on impacts and vulnerability to climate change. Adapting measures for reduction of negative climate change impacts prepared by involved socio-economic sectors and subjects can be considered as a further step. New version of adaptive options will be published in 2013.

KEY WORDS: *climatic trends, vulnerability to climate change, adapting options*

INTRODUCTION

Global, hemispheric and regional temperatures have been increased significantly in the last 30/40 years. In Slovakia, it makes 1.7 °C since 1981 *(Fig. 1)*, 1.8 °C since

1881 *(Fig. 2)* and on the Northern Hemisphere continents 1.2 °C since 1971 *(Fig. 3)* and 1.2 °C since 1881 *(Fig. 4)* using linear trend approximation. Climate change scenarios designed around the 1995 seem fit well the observed temperature trends not only in Slovakia *(Lapin and Melo, 2004)* but also globally and on the Northern Hemisphere continents *(IPCC, 2007).* Increase in mean temperatures and changes in extreme temperature events are connected also with other climatic elements change, mainly with precipitation occurrence, intensity and totals, with drought or flash floods occurrence and intensity etc. There are several meteorological stations in Slovakia (30 to 45, dependent on climatic element) with complete and good quality observations since 1951 (some of them only since 1961). Three stations have complete data since 1881, 203 stations have quite complete monthly precipitation totals since 1901. Most of these stations well represent such important sub-regions like the Danubian lowland, other lowlands and hollows in Slovakia, or the area around the Tatra mountains.

Outputs from four GCMs (CGCM3.1, ECHAM5, KNMI and MPI) have been used in the daily data downscaling as climate change scenarios for Slovakia since 2011. These models belong to the newest category of so-called coupled atmosphere-ocean models with detail network of grid points. The model CGCM3.1 has 9 grid points in the Slovak territory and its neighborhood, the model ECHAM5 has 12 such grid points (about 200 × 200 km resolution) and with corresponding smoothing of topography. The regional GCMs (shortly RCMs), KNMI and MPI represent a more detail integration of the atmospheric and oceanic dynamic equations with grid points resolution 25 × 25 km, while the boundary conditions are taken from the ECHAM5 GCM. The KNMI and MPI RCMs have 19 × 10 grid points (190) in Slovakia and its neighborhood with a detailed topography and appropriate expression of all topographic elements larger than 25 km. Downscaling of these model outputs to needed sites in Slovakia by use of measured climatic data enable to design daily climate change scenarios of basic climatic variables. They showed further significant increase in mean air temperature and important changes in the precipitation and water balance variables. These scenarios can be easily used for designing combined scenarios of other climatic variables as well as the studies on impacts and vulnerability to climate change. More detail information on these models, the downscaling techniques applied in Slovakia and resulted climate change scenarios can be found in Lapin et al., *(2012)*.

For the assessment of climate change impacts on different socio-economic sectors and activities both by measured and modeled climatic data were applied in Slovakia since 1993 (1st to 5th Slovak National Communication on Climate Change issued by the Slovak Ministry of the Environment). These data have been

accepted as the input into the so-called impact or vulnerability to climate change models and studies. Examples of such studies are by Hlavčová et al. *(2004)*, Lapin et al. *(2003 and 2009)* and Šiška et al. *(2009)*.

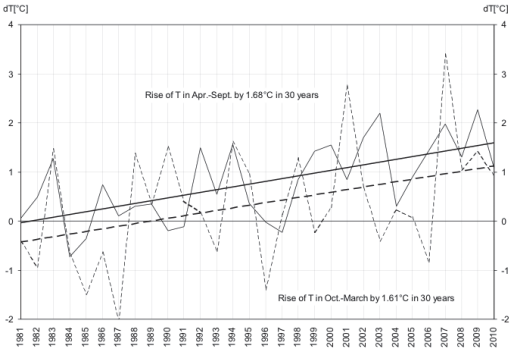


FIGURE 1. *Average air temperature deviations (dT) from the 1961–1990 mean in Slovakia, April–September season (solid line) and October–March season (dashed line) in 1981–2010 (by SHMI).*

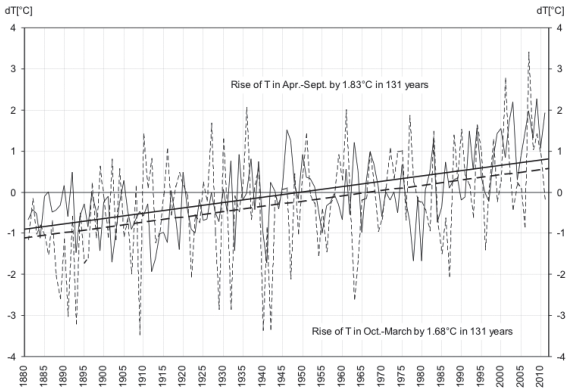


FIGURE 2. *Average air temperature deviations (dT) from the 1961–1990 mean in Slovakia, April–September season (solid line) and October–March season (dashed line) in 1880–2010 (by SHMI).*

AIR TEMPERATURE TRENDS AND VARIATIONS

Air temperature is the most studied and the most important variable in the climate change considerations. More over, some other climatic elements depend physically clearly on changes in air temperature (soil and water temperature, air humidity, saturation deficit, air pressure, precipitation intensity etc.). Significant increase in global, hemispheric and regional mean temperatures started in the 70th of the 20th century. This increase continued in spite of decreasing solar

radiation since 1961 *(IPCC, 2007)*. Increase of the atmospheric greenhouse gases concentration and enhanced atmospheric greenhouse effect is probably the only acceptable forcing factor and explanation for such development *(IPCC, 2007)*. Variations in the air temperature series can be caused also by several natural processes. Irregular atmospheric and oceanic circulation oscillations (ElNiño, ENSO, NAO, AO, AAO) are the reasons of most of sudden inter-annual and inter-seasonal deviations *(Figs. 1–4)*. Daily and monthly temperature variations in small areas, like Slovakia, can be caused mostly by random changes in atmospheric circulation (synoptic causes)

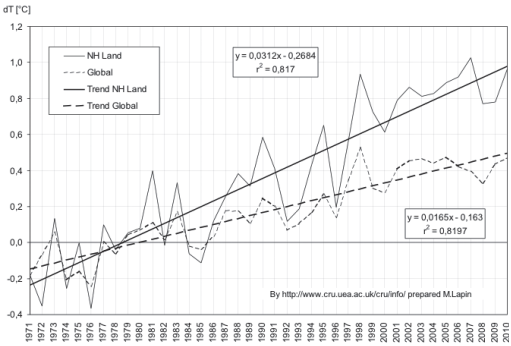


FIGURE 3. Annual averages of air temperature deviations (dT) from the 1961–1990 mean in the Northern Hemisphere continents (solid line) and Global (dashed line) in 1971–2010 (by CRU, 2012).

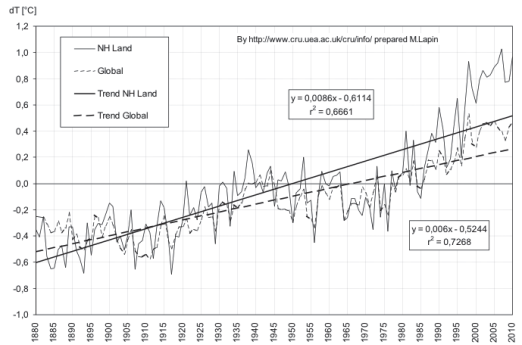


FIGURE 4. Annual averages of air temperature deviations (dT) from the 1961–1990 mean in the Northern Hemisphere continents (solid line) and Global (dashed line) in 1880–2010 (by CRU, 2012).

Air temperature projections and scenarios until the 2100 show continuation of irregular increase by about 3°C *(Fig. 5)*, this increase is nearly equally all year round. Variability of air temperature values (means and daily extremes) will not change significantly, but its impacts are supposed as more negative than before. Sudden decrease of air temperature after long series of relatively warm days may cause higher damages in the ecosystems and socio-economic sectors than frequent changes of

interdiurnal deviations. On the other hand the long series of heat waves in summer and mild weather in winter can burden both people and ecosystems. Prolongation of growing season to the beginning of February results in higher risk of early spring frost damages in agriculture and gardens in the Central European regions.

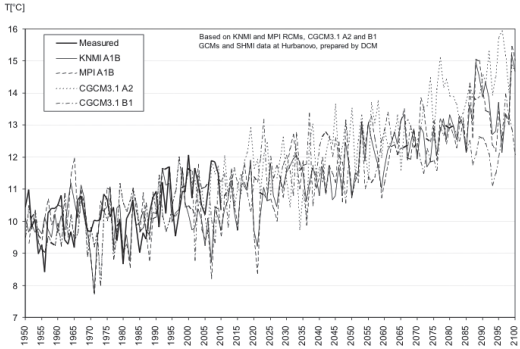


FIGURE 5. Time series of the annual air temperature means T in 1950–2100 modified for the station Hurbanovo from 2 GCMs and 2 RCMs and the measured annual means at Hurbanovo (115 m a.s.l., SW Slovakia) in 1950–2010 (solid line).

PRECIPITATION AND SNOW COVER TRENDS AND VARIATIONS

Precipitation totals and occurrence are another very important climatic variables in climate change issues. On the other hand, humidity and evapotranspiration depend significantly mainly on precipitation regime. Comparing the distinct air temperature increase in case of enhanced greenhouse effect the changes in precipitation characteristics are more complicated. Basically, the annual totals have mostly insignificant trends in the period 1881–2012 (slightly decreasing in the southeastern half of the Central Europe and slightly increasing in the remaining part), but the annual regime of daily precipitation has changed remarkably. Longer spells of low precipitation totals and shorter heavy precipitation events are typical in the last 20-year period also in Slovakia. This regime together with pretty higher temperature during low precipitation spells results in longer and more severe drought events in the growing seasons not only in southern Slovakia and other lowlands but also in the mountains. Example of such development can be seen in *Figs. 6 and 7* in case of the Hurbanovo precipitation series. In spite of increase in summer precipitation totals by about 10% in 1901–2012 serious drought events occurred here mainly since 1990 (summer precipitation totals consist predominantly from convective showers and thunderstorm downpours in the last two decades). The scenarios of possible future summer precipitation totals can be seen in *Figs. 8 and 9* (modified by 2 models and 4 different meth-

ods). In the other seasons general increase of precipitation totals is expected. This increase is more pronounced in the northern half of Central Europe and in the mountains. Winter precipitation increase can exceed in the northern Slovakian mountains also 30% compared to previous normal periods (1951–1990).

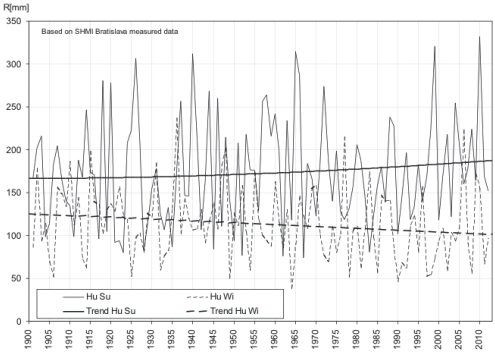


FIGURE 6. Seasonal precipitation totals (R) at the Hurbanovo Observatory (115 m a.s.l., SW Slovakia) in summer (solid line) and in winter (dashed line) in 1901–2012 (by SHMI data).

Snow cover depth and snow cover occurrence depend on air temperature and precipitation regime even more significantly than in case of air humidity and evapotranspiration. Mainly the regions with mean daily temperatures about 0°C during the winter months are the most vulnerable. Such winter temperature regime concerns the most of Slovak and Central European regions. It seems that the increase in winter temperature by 1°C results in about 10% winter precipitation totals rise and in 200 to 300 m snow line shift to higher elevation in the mountains. That is why some decrease in snow cover days and sums of daily snow cover depths was registered in altitudes below 800 m and some rise in altitudes above 1200 m in the last two decades. It is supposed that such development will continue also in the next decades, if increase in winter temperature and precipitation totals will remain.

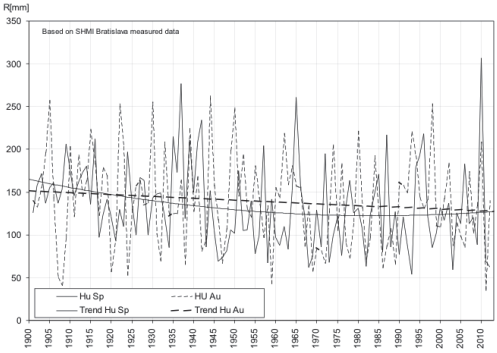


Figure 7. Seasonal precipitation totals (R) at the Hurbanovo Observatory (115 m a.s.l., SW Slovakia) in spring (solid line) and in autumn (dashed line, preliminary in 2012) in 1901–2012 (by SHMI data).

Changes in snow cover depth and occurrence influence also the regime of other climatic variables, weather and climate, predominantly during the February to May season (snowmelt, soil moisture, spring temperature rise, growing season shift, spring wildfire risk etc.). Wildfires occurred in Slovakia also in altitudes above 1000 m a.s.l. during the last 20 years, the most vulnerable seems the southern half of Slovakia. *Figs. 8 and 9* shows that precipitation scenarios are not equal using different models, but several options have similar patterns.

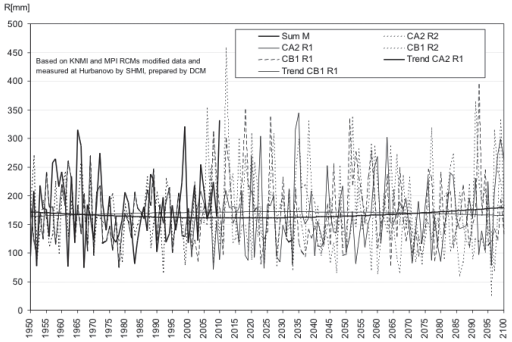


FIGURE 8. Time series of summer (JJA) precipitation totals R in 1950–2100 modified for the station Hurbanovo from GCMs CGCM3.1 A2 and B1 (grid points 1 and 2) and the measured summer precipitation totals at Hurbanovo in 1950–2010 (solid line).

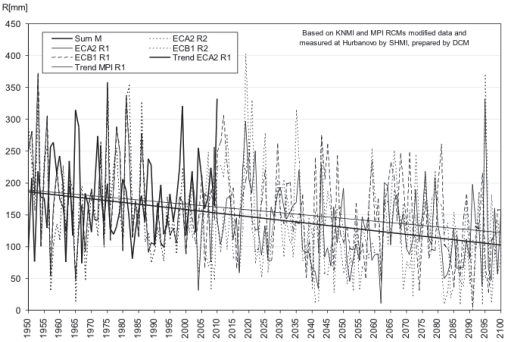


FIGURE 9. Time series of summer (JJA) precipitation totals R in 1950–2100 modified for the station Hurbanovo from RCMs ECHAM5 A2 and B1 (grid points R1, R2) and the measured summer precipitation totals at Hurbanovo in 1950–2010 (solid line).

OTHER CLIMATE CHANGE SCENARIOS

Climate change scenarios have been designed for Slovakia since 1992. The first generation of scenarios was quite simple assessment of possible mean air temperature and mean precipitation totals changes in the future 30-year time frames compared to 1951–1980 climatic normals. Then more complex scenarios have been prepared for selected localities and regions in Slovakia (1st Slovak National

Communication on Climate Change, 1995). New series of scenarios have been issued step by step in 1995–2009 (5th Slovak National Communication on Climate Change, 2009). Outputs from four GCMs (CGCM3.1, ECHAM5, KNMI and MPI) have been used in the daily data downscaling as new climate change scenarios for Slovakia since 2011. These models belong to the newest category of so-called coupled atmosphere-ocean models with detail network of grid points. Now only selected results from the newest climate change scenarios are presented in *Figs. 5, 8 and 9 (Lapin et al., 2012).*

All from these model outputs and downscaling methods enable to prepare also combined scenarios based on the GCMs and RCMs modified outputs and regression or physical relations among climatic variables. Potential evapotranspiration (Eo) monthly sum series can be considered as one of possible combined scenarios. Importance of Eo sums change can be seen in *Table 1*, where monthly and annual 30-year average Eo sums for Hurbanovo are shown. More about measured Eo is published in Hrvoľ et al. *(2012).* Using simple Zubenok *(1976)* method the future Eo scenarios can be calculated just from the saturation deficit monthly averages.

Another combined scenarios are (monthly values): snow cover depth, number of snow cover days, runoff, soil moisture, occurrence of heat waves, occurrence of thunderstorms and flash floods etc. (*Lapin and Melo, 2004, Lapin et al., 2009).*

TABLE 1. Scenarios of monthly and annual sums of the potential evapotranspiration Eo (in mm) in 2011–2040 (2025 time frame) and in 2071–2100 (2085 time frame) by 4 different RCMs and GCMs models for Hurbanovo, HURB 1961–1990 – calculated according to the measured values, all by the Zubenok method.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Year
HURB 1961–1990	11.7	19.1	47.1	84.3	111.7	130.1	133.7	112.4	77.1	46.8	22.8	12.1	808.9
KNMI A1B 2025	12.5	20.6	52.1	92.2	118.3	135.2	141.0	118.1	82.6	49.6	24.4	12.7	859.4
KNMI A1B 2085	14.7	22.3	54.8	93.7	126.5	148.4	156.6	130.6	86.8	52.7	25.9	13.7	926.7
MPI A1B 2025	14.3	20.7	52.2	91.4	111.2	133.4	136.7	122.4	84.4	52.6	25.9	13.9	859.0
MPI A1B 2085	19.1	25.5	54.6	90.3	116.3	141.7	148.0	135.9	95.3	56.2	29.6	17.0	929.6
CGCM3.1 A2 2025	12.7	21.2	48.2	91.4	116.8	137.7	136.0	120.4	85.1	52.6	23.2	12.2	857.5
CGCM3.1 A2 2085	12.4	21.2	49.3	103.7	123.6	141.5	143.0	135.5	96.7	57.8	27.8	14.1	926.6
CGCM3.1 B1 2025	12.3	22.4	48.0	90.0	117.9	135.3	135.5	116.5	80.2	50.4	24.2	12.7	845.3
CGCM3.1 B1 2085	11.8	20.4	45.8	95.9	117.6	138.7	136.7	122.5	84.3	53.3	24.5	13.6	865.1

As it can be seen from the Table 15 the greatest increase of potential evapotranspiration was designed by the regional models RCMs MPI and KNMI (IPCC SRES A1B emission scenario). These results are in accordance with up to present observations and calculations of drought evolution during the 20th century over the globe *(Fig. 10)*. Central Europe belongs among the regions with increase of aridity according to Palmer index PDSI *(IPCC, 2007)*. Scenarios of regional air temperature changes have several degrees Celsius range by the end of the 21st century, model outputs using moderate A1B SRES emission scenario represent middle values within mentioned range *(Fig. 11, IPCC, 2007)*.

As greater is mean air temperature increase as higher probability is for the decrease of soil moisture due to the increase of potential evapotranspiration. *Fig. 11* indicates that such development is the most probable in the majority of continental regions over the globe. On the other side increase of air temperature at cyclonic synoptic situations results in up to 10% rise of precipitation per 1°C warming *(Lapin et al., 2003)*.

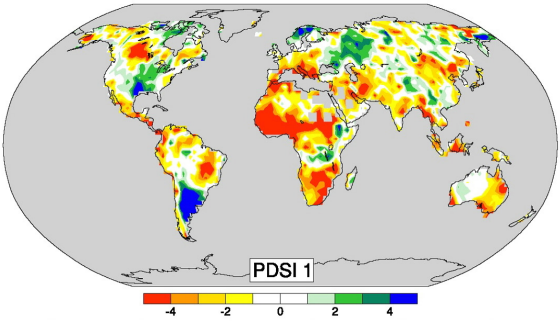


FIGURE 10. Geographical pattern of Palmer drought index (PDSI) change during the 20th century (1901–2000, red color represent drought risk increase, blue decrease, IPCC, 2007).

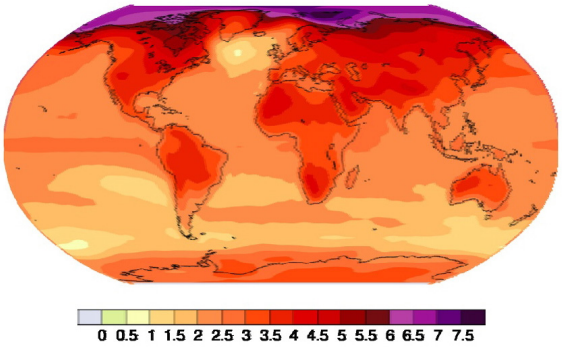


FIGURE 11. Geographical pattern of mean annual surface atmosphere warming (in °C) according to set of General Circulation Models by the IPCC SRES A1B emission scenario in 2090–2099 compared to 1980–1999 (IPCC, 2007).

CONCLUSIONS

Assessment of vulnerability of natural ecosystems and different socio-economic sectors due to climate change contains a plenty of items and characteristics. This paper is devoted mainly to one (but very important) climate change impact – evaporation change and drought risk (dependent significantly on air temperature and precipitation changes). *Fig. 12* shows that increase in mean air temperature can dramatically change the saturation deficit (D) and consequently also potential evapotranspiration even at the same relative humidity (U). Climate warming and decrease of soil moisture will surely result in decrease of growing season relative humidity, mainly in warmer regions. That is why the question of evapotranspiration change is very important on most of global continents. Adaptation options to reduce negative and utilize positive climate change impacts in Slovakia have been published in the 5th National Communication of the SR *(2009)*. Drought and flood risks are the most important.

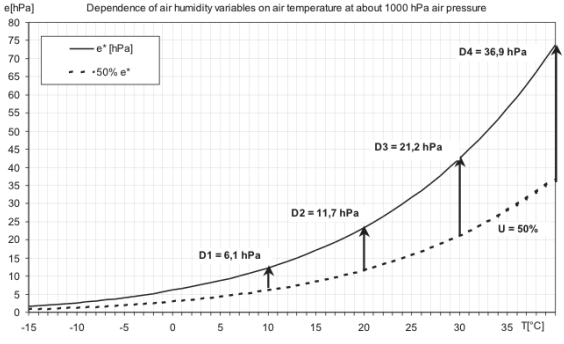


FIGURE 12. Dependence of saturated water vapor pressure (e) and water vapor pressure at 50% relative air humidity (U) on air temperature (T) in low altitudes (about 1000 hPa air pressure). Saturation deficit (D) is increasing by about 6% at 1°C warming. Potential evapotranspiration depends on D by formula Eo = kiD, where ki is coefficient different in various geobotanic zones and in various months during the year. Increase of e* by about 6% at 1°C warming means that in case of cyclonic and convective weather events potential precipitation totals should rise also at least by 6%, but because of atmospheric dynamics acceleration at rising T and e* the real increase in precipitation is even by 10% at 1°C rise.*

ACKNOWLEDGEMENTS: SHMI measured data, outputs of GCMs and RCMs from three modeling centers and the results of project VEGA 1/0992/12 were used.

REFERENCES

Hlavčová, K., Kalaš, M., Kohnová, S., Szolgay, J., 2004: Modelovanie potenciálnej evapotranspirácie a odtoku v mesačnom kroku na povodí Hrona (Modeling of potential evapotranspiration and runoff in monthly step for the Hron river basin). In *Journal of Hydrology and Hydromechanics*. ISSN 0042-790X, 2004, Vol. 52, No. 4, 255–266. (in Slovak)

Hrvoľ, J., Gera, M., Mikulová, K., 2012: Potential and Actual Evapotranspiration on the Territory of Slovakia for the Period 1951–2010. In: *Acta Meteorologica Universitatis Comenianae*, Vol. 37. Bratislava: Comenius University, 1–24.

IPCC 2007: *AR4: The Physical Science Basis*: http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg1.htm

Lapin, M., Hlavčová, K., Petrovič, P., 2003: Vplyv klimatickej zmeny na hydrologické procesy – extrémne povodňové situácie (Impact of climate change on hydrologic processes – extreme flood events. In: *Acta Hydrologica Slovaca*. Vol. 4, No. 2, 211–220. (in Slovak)

Lapin, M., Bašták, I., Gera, M., Hrvoľ, J., Kremler, M., Melo, M., 2012: New climate change scenarios for Slovakia based on global and regional general circulation models. *Acta Met. Univ. Comen*, Vol. 37, Bratislava, 25–74.

Lapin, M., Melo, M., 2004: Methods of climate change scenarios projection in Slovakia and selected results. *J. of Hydrol. and Hydromech.*, Vol. 52, No. 4, Bratislava, 224–238.

Lapin, M., Gera, M., Hrvoľ, J., Melo, M., Tomlain, J., 2009: Possible Impacts of Climate Change on Hydrologic Cycle in Slovakia and Results of Observations in 1951–2007. *Biologia*, 64/3, p. 454–459.

Šiška B., Takáč J., 2009: Drought Analyses of Agricultural Regions as Influenced by Climatic Conditions in the Slovak Republic. Időjárás, 113, 1–2, p. 135–143.

The 1st Slovak National Communication on Climate Change, 1995: SR Ministry of the Environment and the SHMI. Favart, Bratislava. 64 pp.

The 5th Slovak National Communication on Climate Change, 2009: SR Ministry of the Environment and the SHMI, URL: http://unfccc.int/resource/docs/natc/svk_nc5.pdf

Zubenok L.I., 1976: Evaporation on Continents. *Gidrometeoizdat*. Leningrad. (in Russian).

Contact

AUTHOR OF CONTRIBUTION: Prof. RNDr. Milan, Lapin, PhD.
INSTITUTION: Faculty of Mathematics, Physics and Informatics, Comenius University Bratislava; Address: Mlynská dolina, F-1, SK-84248 Bratislava, Slovakia
E-MAIL: lapin@fmph.uniba.sk; PHONE: +421 2 654 26 820, +421 908 575 538

CLIMATE CHANGE AND ITS IMPACTS – CRITICAL APPROACH

Zbigniew Ustrnul

ABSTRACT

The article presents some key issues concerning contemporary climate change problems. It concerns the reasons of the heated debate about climate change and variability in recent years all over the world. Problems of climatic data inhomogeneity, modeling and future climate scenarios and projections are discussed. The special attention is paid to the uncertainty of future climate projections and its impacts.

KEY WORDS: *climate change, climate impacts, scenarios, uncertainty*

INTRODUCTION

Climate changes – a scientific or unspecified term?

Climate changes are certainly one of the key challenges of the contemporary world. Various research centres, state and international administrative bodies, social and environmental organisations effort to define these specific "Grand Challenges." One of the most prominent organisations is The International Council for Science (ICSU). In its report, it stresses the importance of climatic changes, related to the global ones, and suggests activities required for achieving sustainable development *(ICSU 2010)*. It is not surprising that the term is one of the most frequently mentioned in scientific literature, including Earth sciences an climatology in particular. The problem of climate change is widely recognized, yet judging by numerous publications, discussions and mass media reports, it may be questioned whether the term is used properly, as it is often interpreted in one's own way. What is more, this inconsistency is often present in professional sources. The well-known "Glossary of Meteorology" by the American Meteorology Society suggests that climatic change is any systematic change in the long-term run of climate elements sustained over several decades or longer *(Glossary 2000)*. Some sources explain that it is a transformation of the climatic system which lasts the order of 1,000 years, and other insist that the changes may persist for a much shorter time, but not as short as 5 to 11 years.

Recapitulating, although there is no ultimate explanation of the term, climate changes are relatively long-lasting, for a few decades and sometimes hundreds of

years. Therefore, the so-called climatic changes that are observed at the present time (in individual decades) cannot be referred to with this term. In order to avoid the misuse, and the negative connotation, the short vacillations should instead be regarded as climate variability, a natural characteristic of climate. To end the terminological deliberation it must be mentioned that changes in weather conditions and climatic changes should not be confused and used interchangeably.

Climate changes – a scientific or political subject?

Climate changes have been a particularly important issue for merely the last twenty years. It made room for the debate on what happens to climate, what will humanity experience in the nearest future, and in what way our lives will be altered due to the climatic changes. Here and there, disturbing opinions were made: that the current climatic changes are a proven reality and they may lead to a paralysis of the civilisation. There is no doubt that all these beliefs and questions come from the man himself, his struggle to uncover "the tomorrow". But what really causes the subject so significant, are the alarming news on the severe weather phenomena, which come from around the world nearly every day.

The reports worry us and force to the question the security of even the nearest future. Certainly, the mass media play an important role in forming our behaviour and views in this regard. The beginning of the 21st century, when telecommunication has developed largely, allows them to transmit information on literally everything, including meteorological and climatic phenomena. Thus, among many valuable pieces of information, one can find irresponsible pseudoscientific claims of some of the researchers. What is more, certain political groups put pressure on them in order to fulfill their interests. As a result, a mass of dreadful, truly horrific, titles appear every day around the world in newspapers, magazines and reports. The imaginary depiction of immediate global warming, such us in the film "The Day After Tomorrow", are far from optimistic. Similar attitude can be ascribed to significant scientific studies and reports, for instance in the so-called "Pentagon Report" presented in October 2003 by P. Schwartz and D. Randall. In addition to describing the catastrophic socio-economic visions, it also relates to a real scenario of climate cooling in many parts of the world in the nearest hundreds of years.

The origin of climate change – man or nature?

We observe a lot of upsetting extreme meteorological events *(Katz, Brown 1992, Stephenson 2002, Ustrnul, Wypych, Kosowski 2012)*. Can they be related to climatic

changes? Or maybe they have already become the indicator of climatic catastrophe? What is climatic catastrophe and how does it manifest itself?

This concept, expressed alike in numerous languages, means simply the cataclysm in existing climate. What is catastrophe, then? The word is of Greek origin (katastrophē – "overthrow") and, according to Merriam-Webster Dictionary it means "a violent and sudden change in a feature of the earth" The definition emphasizes the suddenness as a major feature of catastrophe so the question may be raised whether the expected climate changes will happen rapidly. In attempting to answer this, it is proper to investigate the history of climate from the last 100–200 years, as the knowledge of the changes that happened during those times is quite broad, since instrumental observations have been available *(Burroughs 2009)*. *Figure 1* shows variability of average temperature of the air in winter (December–February) on the weather station at Krakow – Observatory. It has the longest continuous record of temperature in Poland, which is an excellent representation of the climatic conditions for the southern part of the country. The data demonstrates a great variability of the values and an increasing long-term trend. Similar graph shows global annual average temperature in 1861–2010 *(fig. 2)*. Although it shows the average deviation from mean temperature of 1961–1990 period, it clearly proves that the global annual mean temperature increased about 0.7°C. From climatologic point of view, it is rather alarming growth and if this trend continued for the next 100–300 years, the climatic changes, including global warming, would be catastrophic (rapid retreat of glaciers, sea level rise, changes in climate and vegetation zones, etc.).

Climate changes, and especially air temperature vacillation can be examined thanks to proxy data, although this may result in poorer exactness. Many researchers, including geologists, glaciologists, botanists, historians, and archaeologists, provide priceless climatic data, which allows to reconstruct the past in historical or geologic time scale. The outcomes are generally known and unambiguous: they confirm considerable climate vacillations in the past ages, and also indicate that the difference between the highest and lowest annual mean temperature values can reach even 10°C. It must be remembered though that these changes were gradual. It has been estimated that even during the most sudden cases of warming, the increase of annual average temperature was never greater than only tenths degree Celsius per century.

All the data confirm unequivocally that climatic changes and variability were present in the Earth's history and are currently in progress. The reconstructions oblige us to seek for the causes of the changes, but they also make it possible to model climate. In connection with what has already been discussed, and in

reference to climate history of the last 100, 1,000 or 100,000 years, a basic question must be asked: what will happen to climate? Will we experience the warm Mediterranean climate in our zone or quite the opposite, subarctic or polar? Will there be thermopiles, like palm trees, in our cities, or maybe they will turn into polar deserts?

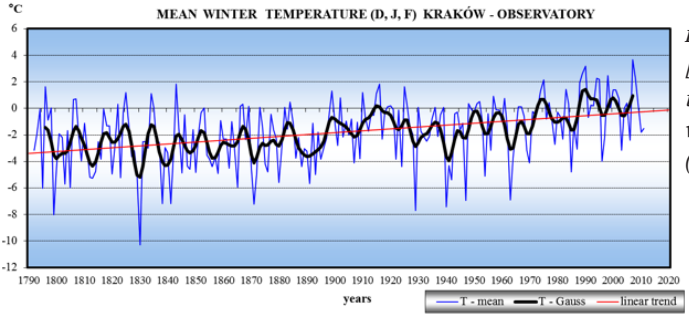


FIG. 1. Mean [annual] air temperature in winter in Krakow (1792–2011)

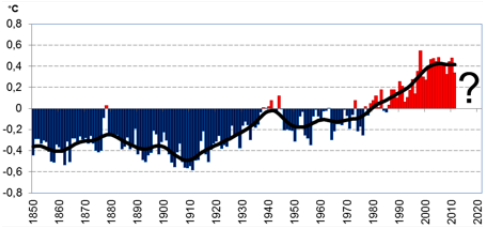


FIG. 2. Annual anomalies of global average land-surface air temperature (°C) 1861 to 2011, relative to 1961 to 1990 values, according to data by Climate Research Unit, University of East Anglia and Hadley Centre, UK

Before we make an attempt to answer those questions let us first look at the crucial factors that cause climate changes. Although there is no consistency in determining what those causes are, they are divided into two major groups, namely anthropogenic and natural. The former normally refer to the strengthening of the greenhouse effect caused by the emission of the greenhouse gases, particularly CO_2, the concentration of which has reached almost 390 ppm at the present time. The supporters of the statement that the increasing concentration of the greenhouse gases lead to global warming point to the fast growth of carbon dioxide concentration in the 20th century. However, climate reconstructions provide evidence that there were greater concentrations of this gas even before first human appeared on Earth. Therefore, many climatologists regard human activities as a having little impact on the climate, limiting it only to a local scale: cities and

other areas which are under strong anthropopressure. For them, natural factors, divided into volcanic, solar and astronomical, are more likely to be responsible for the changes.

The most important causes of climate change have just been mentioned. We do not know the range of their effect, but it is important to be aware that they do not act independently, irrespective of each other. Most likely, only the outcome of their reciprocal interaction is the result of certain climate changes.

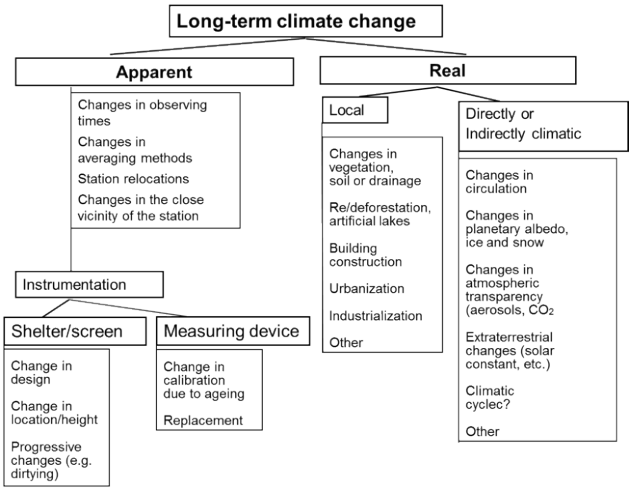


FIG. 3. Long-term climate change factors (according to Heino 1994)

In addition to the above, in spite of the progress in science, the development of measurement and computer techniques, there are still methodical challenges in the climate change study. They concern the quality and homogeneity of the constructed and analysed measurement series, which are the foundation of a precise study of the climate history of the last 100–200 years. Different aspects *(fig. 3)* may be responsible for the erroneousness of the measurement series. The lack of homogeneity may directly come from, for example, station relocations or changes in instrumentation due to worsening accuracy. Another crucial aspect, which affects the values estimated for the whole globe, is the number of stations which provide the data. The number has grown significantly over the last 100–150 years so, unquestionably, the ultimate values used in analyses must have been altered by this fact. The use of remote sensing appears to be the solution to the problem of homogeneity. They make it possible to observe the climates of inaccessible areas, where weather stations are rare and, in many aspects of meteorology and climatology, these

methods have become indispensable. But as far as climatic changes are concerned, they still serve as auxiliary techniques. Furthermore, their constant development and improvement of accuracy and precision, the varying object to measure, evoke worry that they, to a greater extent, will be affected by the problem of homogeneity.

It also must be realized that even though the atmospheric processes are relatively well-understood and the existing measurement and research techniques, including supercomputers and modelling procedures, are highly developed, weather forecasting for time period longer than a couple of days is still problematic. Predicting climate changes in the nearest 10 or 100 years, not to mention greater time span, is then incomparably more complicated. What we have now are only doubtful scenarios, with still little-understood basics and all kinds of feedbacks. What if we make just a tiny mistake in our studies? Then the outcome will be completely altered. Therefore every authoritative and firm statements of individual researchers must be questioned, especially if they are uncritically expressed by politicians and decision-makers.

Climate change scenario – projection or fiction?

Modern approach to the climate change forecasting relies on General Circulation Models (GCMs) which simulate the climate system. They are based on basic physical laws and use hydrodynamic and thermodynamic equations. The numerical global circulation models are complex and expensive; as a result, only a few research centres around the world are able develop them. The horizontal spatial resolution of the contemporary models reaches 100 km, which is a huge step forward if compared to first attempts in modelling that were made twenty years ago. Equally important is the growing number of applied variables.

In addition to numerical models, the climate change scenarios employ also predictions of greenhouse gasses emission as well as other pollutants connected with both socio-economic development of the world and the ecology actions. In the Special Report on Emission Scenarios *(SRES 2001)* an exceptional interest is given to sustainable development, which allows to design scenarios in which the greenhouse gasses emission will have become stable by 2050 (scenario B1 and B2). Depending on what model and which scenario is taken into account, the future climatic changes may be calculated, but they generally do not reach beyond the year 2100. The outcome of such projections are often referred to and discussed in the literature of climatology. For example, it is worth familiarizing oneself with the Fourth *(IPCC 2007)* and, currently in development, Fifth Assessment Report of the IPCC. The raise of average global temperature presented in them is relatively pessimistic: even if the assumed temperature raise for the 2020–2029 decade will

equal 1°C, it is not that alarming, but if we suppose it to rise constantly, as it is predicted for 2090–2099, it becomes much more disturbing. The highest temperature growth is predicted for the Arctic polar region. Of course, in both cases there are differences in temperature distribution, as can be seen in the graphs showing global mean temperature including Sahel region *(fig. 4)*. Without discussing the scenarios in detail, two important facts must be noticed. Firstly, most of the climatic change predictions assume that the air temperature is the most important, often the only characteristic that matters. The distribution of precipitation is seldom taken into account, not to mention the lack of interest in other climate elements. Secondly, and probably more importantly, the forecasted values often vary enormously, as they depend on the model and emission scenarios that have been used while estimating them. Consequently, the so-called cluster scenarios, which make use of a range of models, are formulated.

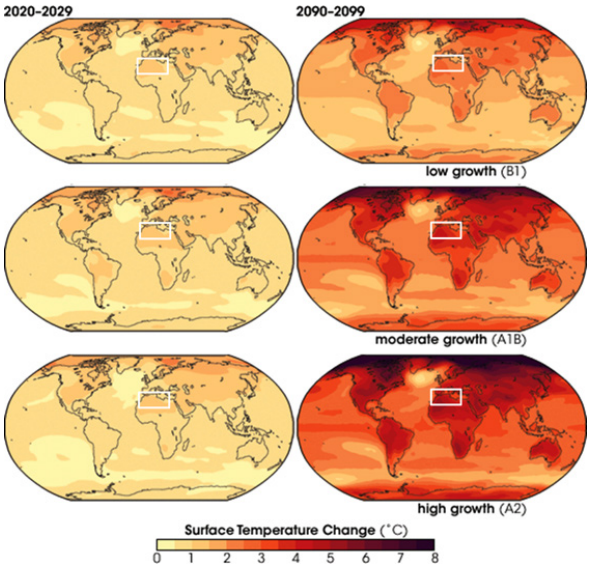


FIG. 4. Projections of surface global air temperature (according to IPCC 2007)

To conclude the deliberation on climate change scenarios, attention should be drawn to a vast uncertainty on the correctness of estimated values. Often only experience, sometimes even intuition, allow to draw proper conclusions. The models have to undergo tests and simulations successfully, but they stand for only an approximation of the real word. The interpretation of their products must then be very cautious, especially because the causes of climatic changes, the relationship

between the elements and the climate system, including physical and chemical changes, still require exploration. At this point, it is worth mentioning that even the refined results of prognostic (numeric) mesoscale meteorological models are often incomparably different or entirely incorrect, even though they struggle to predict weather conditions for just the next few days. For the climate models, the task is even more complex because of the time and spatial scale. In addition to that, the unforeseeable political and economic affairs make it even harder to imagine what the climate will be like in the future. Probably everyone is aware that any global changes, including for example crises outbursts can radically and effectively undermine even the most carefully shaped "natural and rational" scenarios.

Moreover, the development of IT allows to make more complex calculations, with new parameters (climatic factors) and changes in spatial resolution of the whole atmosphere. The revolution is noticeable if the first and fourth IPCC reports are compared, and now it is a fact that can be both observed and verified *(fig. 5)*. Several years ago the so-called hockey stick graph of the global temperature rise seemed to have no end, as from the eighties it rapidly started a continuous growth. But the recent few years show that it has been ceased and maybe the following years will show the opposite tendency.

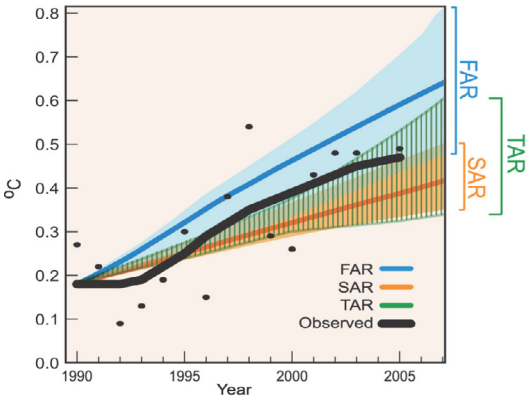


Fig. 5. Projected global air temperature changes according to different emission scenarios (different IPCC reports, the 1st, 2nd, 3rd Assessment Reports)

CONCLUSION

The foregoing considerations, out of necessity, concern only selected climate change aspects. They are individually discussed in serious, professional reports, which sometimes treat this topic in a dissimilar way, which only proves that

climatic changes, sustainable development, and their influence on the environment an man need further study. In many aspects, the current state of science, although significantly improved in comparison to even the previous several years, does not allow for a simple conclusion. The critical insight into some issues, obliges to summarize the most important ones, coming from both the deliberation and notions from the literature:

- Climate changes are fascinating issues from the scientific point of view. However, they require broad, interdisciplinary knowledge.
- Climate change reveals as unusual complex problem. It also concerns its climate impacts.
- Due to official scientific scenarios the climate change impacts on population including the life quality and health are not too optimistic for low latitude located countries (e.g. Sahel region). Let us hope that these scenarios will be totally wrong. Scenarios are much better for Central Europe.
- One should believe that human mind and activity including policy and solidarity will solve the most difficult human problems – even if the worst scenarios will happen.
- In all climate change studies and research there is some percentage of uncertainty. No one with high responsibility can formulate absolute opinions as to climate future as well as impacts including human population.
- Therefore the following sentence given by Oscar Wilde seems to be quite actual: "Man can believe the impossible, but man can never believe the improbable"

BIBLIOGRAPHY

Burroughs W. J., 2009: *Climate Change, A Multidisciplinary Approach*, Cambridge University Press, Cambridge, p. XI + 378.

Glossary of Meteorology, 2000, Second Edition, American Meteorological Society, Boston.

Heino R., 1994: Climate in Finland during the period of meteorological observations, *Finnish Meteorological Institute Contributions*, Helsinki, 1994, pp. 209.

ICSU, 2010: *Earth System Science for Global Sustainability: The Grant Challenges*, International Council for Science, Paris.

IPCC, 2001: *IPCC Third Assessment Report*, Cambridge University Press.

IPCC, 2007: *IPCC Fourth Assessment Report*, Cambridge University Press, also: http://www.ipcc.ch

Katz R. W., Brown B. G., 1992: Extreme events in a changing climate: Variability is more important than averages, *Climatic Change*, 21, 3, 289–302, July 1992.
SRES, 2001: *IPCC Special Report on Emissions Scenarios*, UNEP, WMO, GRID-Arendal.
Stephenson D. B., 2002: Estimation and attribution of changes in extreme weather and climate events, *IPCC workshop on extreme weather and climate events*, June 2002, Beijing.
Ustrnul Z., Wypych A., Kosowski M., 2012: Extreme temperatures and precipitation in Poland – an evaluation attempt, *Meteorologische Zeitschrift*, Vol. 21, No. 1, 37–47.

Contact

AUTHOR OF CONTRIBUTION: Zbigniew Ustrnul
INSTITUTION: Department of Climatology, Jagiellonian University, Poland
ADDRESS: Gronostajowa 7, 30-387 Kraków, Poland
E-MAIL: zbigniew.ustrnul@uj.edu.pl
PHONE: +4812 6645324

EXTRÉMNE KLIMATICKÉ ANOMÁLIE AKO PRIAMY DÔSLEDOK GLOBÁLNEHO OTEPĽOVANIA

Alexander Ač & Jozef Pecho

ABSTRAKT:
Mnohé oblasti sveta zažívajú v posledných rokoch zvýšený výskyt extrémneho v počasia. Tento rok postihli Spojené štáty americké najrozsiahlejšie sucho od roku 1939, kým v roku 2011 postihli štát Texas rekordné požiare, spôsobené mimoriadnym suchom. Extrémne požiare zasiahli aj rozsiahle boreálne lesy vo východnom Rusku, kde v priebehu tohto roka zhorelo 74 miliónov akrov porastov. Išlo o situáciu veľmi podobnú tej z roku 2010, kedy rozsiahle oblasti stredného Ruska zasiahli v nebývalom rozsahu rekordné teploty a vlny horúčav, obdobne sprevádzané požiarmi a extrémnym suchom. Extrémnejšie sa však nezdajú byť len teploty, ale aj fenomény spojené s kolobehom vody v prírode. Silné prívalové zrážky prichádzajú nielen častejšie, ale z pohľadu množstva spadnutej vody dosahujú aj vyšších, extrémnejších hodnôt. Nevyvážená časová a priestorová distribúcia zrážok spôsobila v posledných rokoch celý rad katastrofálnych povodní. Tie postihli v roku 2010 viac ako 20 miliónov obyvateľov Pakistanu a na prelome rokov 2010/11 zaplavili v austrálskom Queenslande územie s rozlohou Francúzska a Nemecka. Na Britských ostrovoch majú tento rok za sebou najdaždivejšie leto od roku 1912, zatiaľ čo čínsky Peking prekonal v júli najhoršie povodne za posledných 60 rokov. Preukázateľne vyšší počet extrémnych prípadov počasia pozorovaný na celom svete v období posledného desaťročia sa stal živnou pôdou neutíchajúcich diskusií medzi odborníkmi a laikmi o tom, či tento fenomén má skutočne nejaký súvis s globálnym otepľovaním. V článku ukážeme, že v prípade niektorých typov extrémov, neustále pribúdajú vedecké dôkazy potvrdzujúce príčinný vzťah medzi ich častejším výskytom a intenzitou, a progresívnymi zmenami základných fyzikálnych parametrov zemskej atmosféry. Nasledujúci prehľad vedeckej literatúry z posledných rokov sa pokúsi zhrnúť aktuálne poznatky o súvislostiach medzi klimatickou zmenou (t.j. zmenou podmienenou ľudskými aktivitami, predovšetkým emisiami skleníkových plynov) a extrémnymi prejavmi počasia.

KĽÚČOVÉ SLOVÁ: *extrémy počasia, klimatické anomálie, štatistika extrémov, vlny horúčav, extrémne zrážky, sucho,*

ABSTRACT

Many regions of the world have experienced an increased incidence of extreme weather in recent years. This year, the most serious drought since 1939 hit the United States of America, while in 2011 the state Texas was affected by record wildfires in consequence of exceptional drought. The summer of 2012 has proven to be the most severe wildfire season Russia has faced in a decade. Unlike 2010, when severe fires raged in western Russia because of extreme temperature and prolong heat waves, most of the fires in 2012 have burned through taiga in remote parts of eastern and central Siberia. More than 17,000 wildfires had burned more than 30 million hectares (74 million acres) through August 2012. However, it is not only a temperature what seems to be more extreme, but also the water cycles related phenomena. Devastating torrential rainfall has become more frequent, and moreover in terms of total amount of water, they have also reached more extreme values. Disturbed and unbalanced temporal and spatial distribution of rainfall caused a high number of disastrous floods in recent years. In 2010 disastrous floods affected more than 20 million people in Pakistan and at the turn of 2010/11 the widespread floods occurred in state of Queensland, in Australia, where the region of total area of France and Germany combined was stricken. The British Islands experienced the wettest summer since 1912 this year, while the worst flash-floods in 60 years hit the capital city of China, Beijing. Demonstrably higher number of extreme weather incidences seen across the world in the period of the last decade has become a breeding ground for discussions between experts and lay people about whether this phenomenon could be actually linked to global warming. The article will show us that in case of certain types of extremes, constantly increasing number of scientific studies have brought us the evidence of existing causal relationship between the frequency as well as intensity extremes and progressive changes in the basic physical parameters of the Earth´s atmosphere. The following review of the scientific literature published in recent years attempts to summarize current knowledge on the links between climate change (changes caused by human activities, especially greenhouse gas emissions), and extreme weather.

KEY WORDS: *extreme weather, climate anomalies, statistics of extremes, heat waves, extreme precipitation, drought*

ÚVOD

Z pohľadu celkového počtu a výraznosti poveternostných extrémov bolo počasie v priebehu posledných dvoch rokov hodnotené ako mimoriadne. Len v minulom roku (2011) sa na území Spojených štátov amerických vyskytlo 14 meteorologických situácií, z ktorých každá spôsobila škody v hodnote minimálne jednej miliardy amerických dolárov. Americký národný úrad pre výskum oceánov a atmosféry (NOAA) uvádzal vo svojich oficiálnych tlačových vyhláseniach, že išlo o „rok plný meteorologických extrémov" [1]. Len ich samotným vymenovaním a popisom by sme zaplnili niekoľko stránok, preto spomenieme len tie najzávažnejšie. V pamäti väčšiny z nás určite ešte ostávajú spomienky na sériu ničivých tornád z apríla a mája 2011, ktorá sa do histórie zapísala nielen rekordným počtom zaznamenaných veterných smrští, ale aj bezprecedentným rozsahom spôsobených škôd. V priebehu apríla 2011 bolo zaznamenaných 753 tornád (predošlý rekord z mája 2003 bol 542), z ktorých hneď niekoľko dosiahlo najvyšší stupeň intenzity (EF5; počas apríla a mája 2011 bolo celkovo zaznamenaných 5 tornád sily EF5; za rok sa v priemere vyskytne jedno) [2]. V niektorých štátoch na severovýchodnom pobreží USA spadlo za obdobie od januára do októbra 2011 najviac zrážok v histórii meteorologických meraní. K tejto rekordnej bilancii významnou mierou prispel aj hurikán Irene, ktorý sa regiónom prehnal v auguste 2011.

Ani zvyšku sveta nebol v minulom roku dožičený oddych od ničivých prejavov počasia. Za všetky môžme spomenúť najmä rekordné zrážky a následné povodne v austrálskom štáte Queensland, Japonsku či Južnej Kórei, alebo naopak historické sucho v povodí čínskeho veľtoku Jang-c'-ťiang. Extrémne sucho neobišlo v roku 2011 ani západnú Európu, či dokonca juhovýchodné regióny Slovenska. Rok predtým sa pozornosť svetových médií sústredila najmä na mimoriadnu vlnu horúčav v západnom Rusku, ktorá si podľa posledných odhadov vyžiadala minimálne 56 000 obetí a obrovské strany poľnohospodárskej produkcie (ročná produkcia pšenice poklesla v Rusku o viac ako 30 %). Bez povšimnutia neostali ani rekordné povodne v Pakistane, ktoré zasiahli celú jednu pätinu plochy štátu a 20 miliónov ľudí pripravili o strechu nad hlavou [3]. Podľa viacerých zdrojov, vrátane OSN, išlo o jednu z najväčších humanitárnych kríz v doterajšej histórii ľudstva. Akokoľvek sa však roky 2010 a 2011 zdali byť z pohľadu počasia abnormálne, pri detailnejšom pohľade na celú prvú dekádu 21. storočia zistíme, že nešlo, žiaľ, o nič výnimočné.

Čím je to, že posledné desaťročie, veľmi pravdepodobne najteplejšie za posledné tisícročie [4], bolo na extrémy počasia tak nápadne hojné? Existuje nejaký súvis medzi pozorovanými trendmi globálnej teploty a rastom počtu extrémov, ktorý

by bol navyše fyzikálne zdôvodniteľný? Ak sa bude planéta aj naďalej otepľovať, na čo všetko sa musíme pripraviť, aby sme dokázali extrémnemu počasiu v budúcnosti vzdorovať a minimalizovať jeho nepriaznivé dôsledky? Nie ste to však len vy či napríklad zástupcovia samospráv, ktorí si otázky podobného charakteru kladú takmer neustále. Aj samotní klimatológovia majú čo robiť, aby dokázali odpovedať na čo i len zlomok týchto otázok. Odpovede sa síce nikdy nehľadali ľahko, no klimatológ má už v súčasnosti k dispozícii celý rad veľmi sofistikovaných vedeckých metód, ktoré mu poskytujú určitý obraz o tom, ako sa menili extrémy doposiaľ a k akým zmenám pravdepodobne dôjde v najbližšej budúcnosti. Zatiaľ čo o historickej perspektíve extrémov nám dokáže niečo povedať štatistická analýza, predpovede budúceho vývoja nie je možné pripraviť bez solídnejších klimatických modelov, rešpektujúcich principiálnu fyzikálnu podstatu klimatického systému Zeme.

TROCHU Z TEÓRIE ŠTATISTIKY EXTRÉMOV

Počasie a klíma sú najčastejšie popisované súborom meteorologických a klimatologických prvkov a ich charakteristík (veličín; napr. teplota vzduchu, zrážky, počet dní s maximálnou dennou teplotou nad 25 °C, atď.). V rámci analýzy extrémov si všímame nielen časový vývoj a frekvenciu výskytu zriedkavo sa vyskytujúcich hodnôt, ale aj ich „polohu" v rámci distribúcie (distribučnej krivky) všetkých nameraných hodnôt daného prvku. Za extrém sa zvyčajne považuje tá hodnota, ktorá je nad (alebo pod) a priori určeným prahom nachádzajúcim sa v blízkosti horného (alebo dolného) rozmedzia pozorovaných hodnôt. Pre zjednodušenie sa všetky poveternostné a klimatické extrémne javy označujú jednotne ako „klimatické extrémy".

Distribučná krivka, ktorá vo všeobecnosti definuje pravdepodobnosť výskytu konkrétneho intervalu hodnôt sa v štatistike charakterizuje pomocou niekoľkých popisných parametrov (napr. aritmetický priemer, parameter tvaru a rozsahu distribučnej krivky, atď.). Stačí zmena jediného z uvedených parametrov na to, aby došlo k podstatnej deformácii alebo posunu celej distribučnej krivky jedným alebo druhým smerom. Tieto zmeny majú v konečnom dôsledku zásadný vplyv na nárast alebo pokles pravdepodobnosti výskytu extrémnych hodnôt, ktoré sa nachádzajú na tzv. chvostoch (okrajoch) rozdelenia. Zatiaľ čo vo vnútri rozdelenia (oblasť medzi dolným a horným kvartilom – nachádza sa tu 50 % všetkých hodnôt) sú zmeny frekvencie výskytu pri týchto posunoch takmer zanedbateľné (rádovo do niekoľkých %), distribúcia hodnôt v chvostoch rozdelenia sa však môžu

meniť doslova skokovo o desiatky či stovky percent. A toto je zásadný problém zmien výskytu extrémnych hodnôt v podmienkach meniacej sa nestacionárnej klímy (globálne otepľovanie). Ak napríklad dochádza k zvyšovaniu priemernej teploty vzduchu, celá distribučná krivka sa posúva smerom doprava, čo sa prejavuje nárastom počtu „teplých" extrémov a naopak poklesom počtu chladných na opačnom konci. Uvedená úvaha nie ani zďaleka len produktom nejakého štatistického teoretizovania, tento fenomén potvrdzujú aj reálne namerané údaje. A čo viac, nemusíme sa obmedzovať len na teplotu vzduchu. Tento predpoklad obstojí aj pri ďalších meteorologických prvkoch, aj keď treba pripomenúť, že vzťah medzi teplotou vzduchu a zrážkovými extrémami je trochu zložitejší. Jednoduchá fyzikálna úvaha nad Clausius-Clapeyronovou rovnicou nás však privedie k empiricky dokázateľnému predpokladu, podľa ktorého oteplenie o každý 1 °C vedie k nárastu vlhkosti vzduchu (obsahu vodnej pary v atmosfére) väčšinou o 6 až 8 %, čo zvyšuje nielen pravdepodobnosť výskytu extrémne vysokých úhrnov zrážok, ale prispieva aj k intenzívnejším procesom tvorby a vypadávania zrážok. Vlhšia atmosféra je nositeľom väčšieho množstva latentnej energie, ktorá sa uvoľňuje pri skvapalňovaní vodnej pary. Konečným výsledkom môžu byť silnejšie a deštruktívnejšie búrky či hurikány.

Štatistika vs. klimatické (fyzikálne) modelovanie

Štatistika nám umožňuje nielen presne vymedziť, ktoré hodnoty študovaného meteorologického prvku je už možné považovať sa extrémy, a ktoré naopak ešte nie, ale navyše prináša aj odpoveď na často kladenú otázku, či súčasný počet poveternostných extrémov je významne vyšší ako v prípade, kedy by k zmene klímy nedochádzalo. Inak povedané, či je dlhodobý vývoj a zmeny frekvencie extrémov možné vysvetliť prostredníctvom pozorovaných trendov klimatických prvkov. Štatistika je mocná čarodejka, keď viete čo s ňou, no sama o sebe už nedokáže vysvetliť fyzikálnu príčinu pozorovaných zmien, prípadne či tieto zmeny možno vnímať skôr ako dôsledok antropogénne zosilneného skleníkového efektu alebo prirodzenej premenlivosti globálnej klímy. V tomto smere sú oveľa užitočnejšie klimatické modely (tiež prepojené cirkulačné modely – GCMs). Tie sú schopné simulovať nielen časový vývoj fyzikálnych vlastností klimatického systému Zeme, ale aj všetky známe fyzikálne procesy (toky látok a energie, výmena tepla medzi oceánom a atmosférou, uhlíkov cyklus, atď.), ktoré sa zásadným spôsobom podieľajú na formovaní klimatických pomerov zemských hemisfér, kontinentov či vybraných regiónov. Okrem toho, modely umožňujú simulovať odozvu celého kli-

matického systému Zeme ako aj jednotlivých jeho subsystémov (atmosféra, oceány, ľadovce, atď.) na zmeny základných klimatotvorných faktorov – napríklad slnečnej aktivity, chemizmu atmosféry, vulkanickej činnosti, a pod. Výpočtová technika dnes už umožňuje spúšťať tisícky modelových simulácií takmer súbežne, čím sa výrazne skracuje nielen výpočtový čas, ale predovšetkým sa redukujú neistoty odhadov, napr. budúceho vývoja klímy (čím máme k dispozícii viac výsledkov, tým máme aj lepšie informácie o možnom rozsahu predpokladaných zmien a ich príčin). Treba si však uvedomiť, že nech sú už modely akokoľvek prepracované a komplexné, stále majú určité obmedzenia, ktoré vyplývajú z ich zatiaľ nedostatočnej schopnosti simulovať niektoré typy poveternostných extrémov (napr. búrok).

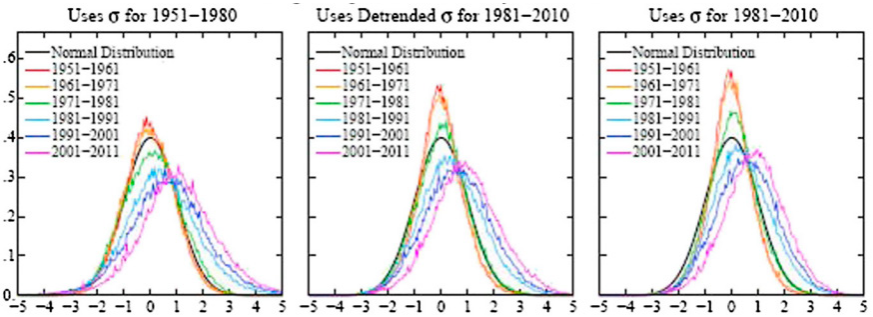
EXTRÉMNE TEPLOTY, VLNY HORÚČAV A KLIMATICKÁ ZMENA

Podľa zatiaľ poslednej sumárnej správy Medzivládneho panelu pre klimatickú zmenu (IPCC) z roku 2007, zvýšila sa priemerná globálna teplota v rokoch 1906 až 2005 o hodnotu 0,74 °C (v rozsahu 0,56 – 0,92 °C) a oteplenie od začiatku meteorologických meraní teploty, teda od roku 1850 predstavuje 0,76 °C (IPCC, 2007 [4]). Oteplenie nad pevninami a vo vyšších nadmorských a zemepisných šírkach prebieha rýchlejšie, a oteplenie za posledných 50 rokov je približne 2-násobne rýchlejšie, ako za posledných 100 rokov. Napriek tomu až 80 % nadbytočného tepla, v dôsledku zosilneného skleníkového efektu, absorbujú oceány.

V poslednom desaťročí sme boli svedkami hneď niekoľkých rekordných a deštruktívnych vĺn horúčav, ktoré zasiahli mnohé časti sveta. Čo je však možno ešte horšie, niektoré odborné štúdie naznačujú, že ich extrémnosť ako aj výskyt by pravdepodobne nedosiahli pozorovaný rozsah, nebyť globálneho otepľovania. Len pre predstavu uvedieme zopár základných údajov na úvod. V roku 2003 zasiahla západnú Európu jedna z najextrémnejších vĺn horúčav za posledné storočie, pričom v konečnom bilancovaní si vyžiadala minimálne 40 000 ľudských životov (horný odhad: 70 000). Leto, počas ktorého sa vyskytla bolo v Európe vôbec najteplejším za posledných aspoň 500 rokov [5]. V roku 2007 pre zmenu zasiahla mimoriadna vlna horúceho počasia Grécko. Priemerná letná teplota v Aténach presiahla dlhodobý priemer z obdobia 1961 – 1990 o 3,3 °C (3,7-násobok smerodajnej odchýlky) [6]. Asi netreba ani pripomínať, že v tom istom roku sme rekordne vysoké teploty zaznamenali aj u nás na Slovensku. Dramaticky sa vyvíjali aj horúčavy a následné požiare v Austrálii vo februári 2009, či v centrálnom Rusku júli a auguste 2010. Okrem viac ako 56 000 obetí si ruské horúčavy vyžiadali aj

obrovské materiálne a ekonomické straty (napr.: produkcia obilnín v lete 2010 sa prepadla o viac ako 30 %). Jedna z posledných dlhotrvajúcich a deštruktívnych vĺn horúčav zasiahla tento a minulý rok aj juh a juhozápad Spojených štátov amerických.

Nejde však len o výskyt a dôsledky takto extrémnych vĺn horúčav, štatistické analýzy skutočne potvrdzujú, že počet tzv. „teplých" extrémov výrazne rastie na celej Zemi. Približne 73 % pevnín zaznamenalo významný nárast počtu tzv. teplých nocí (10 % najteplejších) v období 1951 – 2003 [7], počet rekordov maximálnej dennej teploty je na území USA [8] a Austrálie [9] v súčasnosti dva krát vyšší než počet rekordov minimálnej teploty, a približne 30 % rekordov maximálnej teploty v Európe je možné pripísať pôsobeniu globálneho otepľovania [10]. Okrem toho, celková dĺžka vĺn horúčav sa v západnej Európe v priebehu 20. storočia zdvojnásobila [11]. V južnej Európe, a to najmä v oblasti Stredomoria, sú zmeny ďaleko výraznejšie. Vo východnom Stredomorí len od 60. rokov minulého storočia vzrástli všetky sledované charakteristiky vĺn horúčav šesť- až osemnásobne (!) [12].

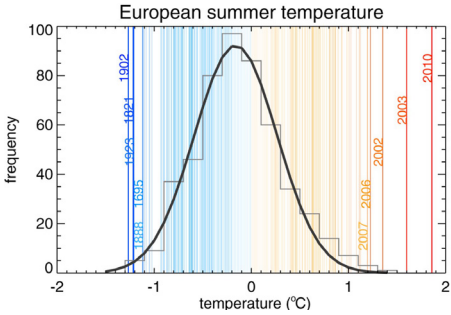


OBR. 1: Znázornenie rozloženia odchýlok teplôt vzduchu za obdobie jún – august pre celý povrch planéty. Graf vľavo ukazuje odchýlky teploty od priemeru za 30-ročné obdobie 1951 – 1980, graf uprostred ukazuje porovnanie pre obdobie 1981 – 2010 po odpočítaní trendu, a graf vpravo ukazuje porovnanie odchýlok teploty oproti obdobiu 1981 – 2010. (Prevzaté z Hansen a kol. [13]).

Ak sa však posunieme do oblasti mesačných extrémov, dlhodobé trendy sú dokonca ešte nápadnejšie. V porovnaní s dennými údajmi sú mesačné charakteristiky extrémov poznačené menšou premenlivosťou, čo sa okrem iného prejavuje aj v ich tesnejšej závislosti od globálnych zmien teploty [14][24]. Na zmeny priestorovej distribúcie globálnych priemerov teploty sa zamerala štúdia Hansena a kol. [13]. V nej autori ukázali, že extrémne teplé letá (výskyt extrémne vysokých teplôt

v lete s odchýlkou 3-sigma) sa napríklad v súčasnosti pravidelne vyskytujú približne nad celou jednou desatinou povrchu pevnín, v porovnaní s rozsahom okolo 0,1 – 0,2 % v rokoch 1951 – 1980. *(Obr. 1.)*.

Modelové simulácie s pozorovanými trendmi veľmi úzko korešpondujú. Dokazujú však aj to, že riziko výskytu vĺn horúčav podobnej magnitúdy ako v roku 2003 sa v priebehu 20. storočia minimálne zdvoj- až štvornásobilo, a to hlavne v dôsledku antropogénne zosilneného skleníkového efektu [15].



OBR. 2: Rozdelenie odchýlok priemernej letnej teploty vzduchu v Európe v období rokov 1500 – 2010. Vertikálne čiary zobrazujú odchýlky priemernej teploty vzduchu voči obdobiu 1970 – 1999 nad pevninskou časťou Európy v oblasti [35° S, 70° S], [25° Z, 40° V]) v jednotlivých rokoch. Číslom je označených 5 najteplejších a najchladnejších období. Šedý histogram znázorňuje rozdelenie odchýlok teploty v období 1500 – 2002, pre porovnanie je znázornená Gaussovská distribučná krivka (čierne). (Prevzaté z Barriopedro a kol., 2011 [22]).

Barriopedro a kol. [22] analyzovali extrémne vlny horúčav v Európe v roku 2003 a vo východnej Európe a Rusku v roku 2010, kedy mesačné priemerné teploty na niektorých miestach prekročili dlhodobý priemer až o 10 °C, v kontexte podmienok za posledných 500 rokov. Tieto klimatické extrémy boli bezprecedentné za sledované obdobie na 50 % územia Európy a na základe regionálnych multi-modelových experimentov sa výskyt podobných udalostí v nasledujúcich 40 rokoch zvýši 5 až 10-násobne. Bez zaujímavosti nie je ani skutočnosť, že čo sa týka rozsahu vlny horúčav, roky 2010 a 2003, nasledovali roky 2002, 2006 a 2007 *(Obr. 3)*. K podobnému záveru, že klimatické zmeny povedú k významne vyššej pravdepodobnosti výskytu vĺn horúčav dospeli aj skoršie štúdie [23][24].

S použitím prístupu Monte Carlo simulácií v kombinácii s trendom otepľovania atmosféry dospeli Rahmstorf a Coumou [24] k záveru, že „otepľovanie podnebia zvýšilo počet nových teplotných rekordov v globálnom priemere z 0,1 na 2,8. V prípade júlovej teploty v Moskve, odhadujeme, že miestny trend otepľovania zvýšil počet rekordov oproti minulosti 5-násobne, čo znamená približne 80% pravdepodobnosť, že júlový rekord by sa nebol vyskytol bez otepľovania atmosféry." K záveru, že hranica oteplenia na úrovni 2 °C proti obdobiu pred

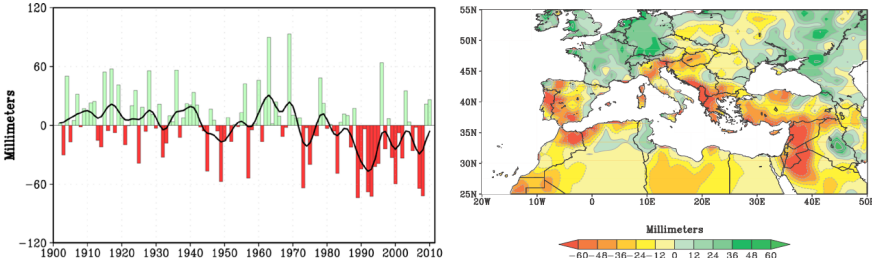
priemyselnou revolúciou, nemusí byť „bezpečná“, dospel pri analýze výskytu extrémnych vĺn horúčav Diffenbaugh a Ashfaq [26]. Podľa výsledkov tejto štúdie dôjde k výraznému zosilneniu a zvýšeniu frekvencie vĺn horúčav nad významným územím USA už aj pri malom náraste koncentrácie skleníkových plynov. Pri zachovaní súčasných trendov by sa už v období 2010 – 2019 vyskytovali rekordné vlny horúčav 3 – 4 krát za desaťročie nad približne polovicou územia USA, a o 20 rokov neskôr by niektoré štáty (Utah, Colorado, Nové Mexiko a Arizona) takéto situácie zažívali najmenej v 7 z 10 rokov, kým zvyšok územia USA by bolo takto postihnuté v 3 – 4 rokoch za desaťročie. K veľmi podobným záverom dospela aj krátko nasledujúca štúdia, ktorá sa zamerala na výskyt intenzívnych vĺn horúčav v prípade európskeho kontinentu [27]. Ich výskyt by sa mal podľa súčasných scenárov dramaticky zvýšiť.

SUCHO A KLIMATICKÁ ZMENA

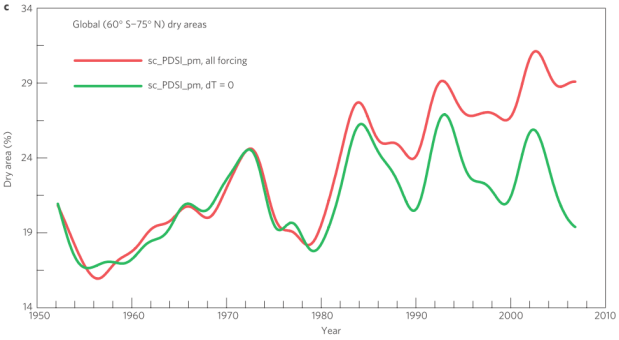
Medzi klimatické extrémy, ktoré úzko súvisia s vysokými teplotami, patria aj periódy sucha. Aktuálne prebieha v Sýrii vojenský konflikt a spoločenské nepokoje zasiahli aj ďalšie krajiny oblasti blízkeho východu, severnej Afriky, ale aj južnej Európy. Okrem rastu cien potravín na svetových trhoch [16] k vývoju v Sýrii prispeli a klimatické zmeny. 10 z 12 najsuchších zím v oblasti Stredomoria od roku 1902 sa vyskytlo v priebehu posledných 20 rokov, pričom takýto vývoj zrážok nie je možné vysvetliť na základe iba prirodzenej premenlivosti podnebia *(Obr. 2.)* [17]. Autori prisudzujú významný podiel na klesajúcich zrážkach v zime rastúcim teplotám v Indickom oceáne, čo je tiež v súlade so závermi predchádzajúcich štúdií. Zaujímavý je tiež poznatok, že v priemere klimatické modely (CMIP3) predpokladajú iba polovičnú mieru vysušovania, ako bolo za toto obdobie pozorované, a iba jeden z 22 modelov dokázal reprodukovať skutočnosť. Časť tohto rozdielu môže spočívať práve v zložke prirodzenej premenlivosti podnebia, ktorá pôsobí rovnakým smerom, ako antropogénny signál klimatickej zmeny.

Zrážky v zime sú kľúčové pre pestovanie poľnohospodárskych plodín v tejto časti sveta. Oblasť v okolí Stredozemného mora patrí aj podľa skorších štúdií a simulácií klimatických modelov medzi najohrozenejšie oblasti [18] a ďalšie vysušovanie môže mať dramatické dôsledky na obyvateľstvo a spôsob života. Nedostatok vody v tomto regióne hrozí do roku 2025 dokonca aj bez vplyvu klimatickej zmeny [19]. Podobne tak, dlhodobý pokles zrážok v kombinácii s nárastom teplôt za posledných 85 – 127 rokov v oblasti juhozápadu USA, odvodený na základe sledovania zmien výskytu povodní a prietokov v riekach, prisudzujú autori nárastu

skleníkových plynov v atmosfére [20], a tieto pozorovania potvrdzujú skoršie výsledky vychádzajúce z klimatických modelov [21]. Podľa poslednej štúdie zameranej na globálny výskyt sucha, sa plocha územia zasiahnutá suchom zvýšila z približne 19 % v 50. rokoch minulého storočia na 29 % v poslednom desaťročí (2001 – 2010). Bez vplyvu globálneho otepľovania by rozloha pevnín pod vplyvom sucha bola približne na rovnakej úrovni, ako pred 60 rokmi *(Obr. 4.)*.

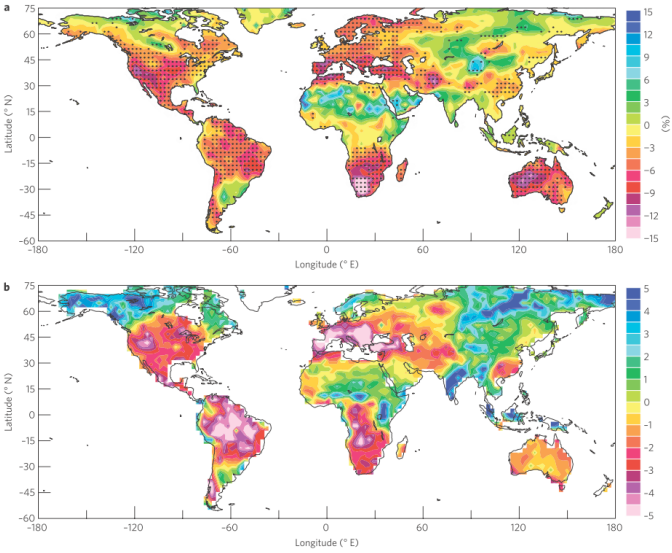


OBR. 3: Pozorované zmeny zrážok (v milimetroch) v oblasti Stredomoria (30 – 45° S; 10° Z – 40° V) počas zimného obdobia (November – Apríl) v rokoch 1902 – 2010 (vľavo) a priestorové zmeny zrážok vyjadrené ako rozdiel medzi obdobím 1971 – 2010 a 1902 – 1970 (vpravo). Mnohé oblasti v okolí Stredozemného mora zaznamenali až 60 % pokles zrážok. (Prevzaté z Hoerling a kol. [17]).



OBR. 4: Vyhladený časový priebeh globálnej rozlohy sucha vyjadrený v percentách. Pre vyjadrenie sucha je použitý index PDSI (Palmerov index závažnosti sucha) s potenciálnou evapotranspiráciou a s použitím Penman-Monteithovej rovnice (viac pozri v [26]). Zahrnuté sú všetky faktory (červená čiara) a prirodzené zmeny podnebia bez otepľovania (zelená čiara). Sucho je definované ako index PDSI pod hodnotou 1/20 percentilu porovnávacieho obdobia 1950 – 1979 (výsledky sú podobné, ak sa použije PDSI < −2,0 a dlhšie porovnávacie obdobie 1948 až 2010). (Prevzaté z Dai, 2012 [28]).

Väčšina z najnovších klimatických modelov CMIP5 (82 %) dokáže dobre reprodukovať pokles pôdnej vlhkosti (horných 10 cm pôdy) v priebehu 21. storočia na väčšine územia Severnej a Južnej Ameriky, Európy, južnej Afriky, Blízkeho Východu, juhovýchodnej Ázie a Austrálie. Modely predpokladajú ku koncu tohto storočia (2080 – 2099) ďalší pokles vlhkosti pôdy v rozsahu 5 až 15 % *(Obr. 2 vľavo)*. Podobné zmeny sa očakávajú aj v prípade použitia indexu PDSI *(Obr. 2 pravo)*, s niektorými väčšími regionálnymi rozdielmi, najmä nárastom vlhkosti v strednej a východnej Ázii a severe Severnej Ameriky. Ku koncu storočia by mohlo byť viac ako 50 % plochy pevnín pravidelne postihovaných extrémnym suchom, pričom ide zväčša o husto osídlené oblasti Európy, východnej časti USA, juhovýchodnej Ázie a Brazílie. „Tieto neradostné predpovede by mohli mať zničujúci vplyv na veľký počet obyvateľov, ak sa regionálne predpovede modelov ukážu ako správne," uzatvára Dai vo svojej štúdii [28].



OBR. 5: Očakávané zmeny vlhkosti pôdy a indexu PDSI. Percentuálne zmeny v rámci obdobia 1980 – 1999 až 2080 – 2099 v multimodelovom (ensemblovom) porovnaní priemerného obsahu vlhkosti v pôde v hornej 10cm vrstve podľa 11 modelov CMIP5. Čierne krížiky znázorňujú oblasti, kde sa v projekcii zhoduje 9 z 11 modelov v smere ukazovateľa (horný graf). Priemerné hodnoty indexu PDSI za obdobie 2090 – 2099 vypočítané s použitím 14-modelov simulácií CMIP5. Hodnoty PDSI menšie ako –3 znamenajú v súčasnom podnebí vážne až extrémne sucho. (Prevzaté z Dai, 2012 [28]).

EXTRÉMNE ZRÁŽKY A KLIMATICKÁ ZMENA

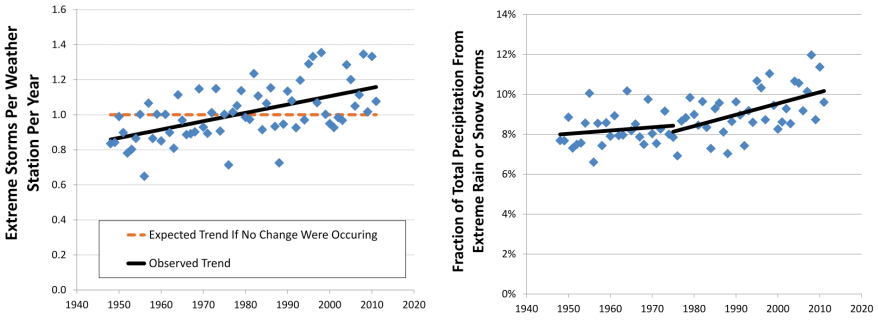
Opačný klimatický extrém, ktorý úzko súvisí s vysokými teplotami a hydrologickým cyklom, sú záplavy a povodne. Základný fyzikálny mechanizmus spočíva v tom, že teplejší vzduch dokáže pri rovnakej relatívnej vlhkosti udržať viac vodnej pary, v globálnom priemere je to približne o 7 % viac pri oteplení o 1 °C [33]. Jednotlivé búrkové systémy, či už ide o letné búrky, mimotropické dažďové alebo snehové búrky, alebo tropické cyklóny (známe ako hurikány, tajfúny a cyklóny), tak obsahujú viac vlhkosti, a preto môžu spôsobiť vznik intenzívnejších zrážok. Okrem toho, zatiaľ čo priemerné globálne zrážky, ktoré sú do veľkej miery obmedzené možnosťami globálnej energetickej bilancie atmosféry, nemôžu narásť o viac ako 2 % na 1 °C, v prípade extrémnych zrážok, vyskytujúcich sa v konkrétnom regióne alebo lokalite, sú energetické možnosti takmer neobmedzené a preto pri vhodných vlhkostných podmienkach môže rásť ďaleko rýchlejšie Nárast extrémnych zrážok predpovedajú mnohé teoretické štúdie (pozri napr. [34]).

Všeobecné závery výskumu extrémnych zrážok naznačujú, že v priebehu posledného desaťročia nielenže vzrástol počet mimoriadnych zrážkových situácií, ale navyše väčšiu časť z nich podmienila klimatická zmena. Od roku 2000 sme, a to nielen v Európe, zaznamenali relatívne vysoký počet extrémne vysokých a v mnohých prípadoch aj rekordných úhrnov zrážok. Spomedzi mnohých stoja za spomenutie napríklad rekordné úhrny z Nemecka z augusta 2002 (312 mm zrážok za 24 hodín v oblasti Zinnwald-Georgenfeld – najvyšší denný úhrn zrážok v Nemecku [29]), či rekordné mesačné zrážky z júla 2007 v Anglicku a Walese (najdaždivejší júl od začiatkov meraní v roku 1766 [30]). Aby toho nebolo málo, o dva roky neskôr zaznamenali vo Veľkej Británii nový rekord denného úhrnu zrážok – v oblasti Seathwaite spadlo za 24 hodín 316 mm vody (316 litrov na m2). Rekordné zrážky v inak na zrážky chudobnom strednom a severnom Pakistane spôsobili v júli 2010 najhoršie povodne v celej známej histórii tejto krajiny [31]. Najvyššie zrážky najmenej od roku 1900 postihli v závere roku 2010 aj severovýchodnú Austráliu, nasledované vôbec najvlhšou jarou od začiatku meteorologických pozorovaní [32]. Žiaľ, nezaobišlo sa to bez rovnako rekordných povodní v štáte Queensland, ktoré zaplavili 1,3 mil. km2 územia a spôsobili miliardové škody. (Nedávna štúdia austrálskych klimatológov prišla k záveru, že až ¼ extrémnych zrážok z decembra 2010 bola zapríčinená abnormálne vysokou teplotou morskej vody v oblasti severnej a severovýchodnej Austrálie). Zatiaľ čo severozápad kontinentu bol zatopený vodou, juhovýchod Austrálie bojoval s najsuchším obdobím dažďov v histórii. Za zmienku určite stoja aj minuloročné extrémne

zrážky v Japonsku v septembri 2011 spôsobené tajfúnom Talas (v oblasti stredného Japonska spadlo až 1625 mm za 72 h; predošlý rekord: 1322 mm) [1].

Jedna z posledných štúdií pre územie USA analyzovala viac ako 80 miliónov denných záznamov zrážok v období 1948 až 2011 [35]. Výsledky tejto štúdie naznačujú, že výskyt extrémnych dažďových a snehových zrážok sa na území USA zvýšil v priemere o 30 % v porovnaní s rokom 1948 a to prakticky na celom území. Zrážky, ktoré sa kedysi vyskytovali s frekvenciou raz za 12 mesiacov sa dnes opakujú v priemere každých 9 mesiacov. Najväčší nárast frekvencie bol zaznamenaný na severovýchode krajiny, miestami až o 100 %. Najväčšie búrkové systémy dnes prinášajú o 10 % zrážok viac, ako v minulosti, a takisto sa zvýšil podiel zrážok pochádzajúci z extrémnych búrok z 8 na 10 %, pričom trend nárastu sa zvýšil od polovice 70. rokov *(Obr. 6.)*. Čím extrémnejšia zrážková udalosť, tým väčší bol zaznamenaný percentuálny nárast za sledované obdobie. Kým celkových zrážok pribudlo o približne 9 % (údaj z celkovo 3700 meteorologických staníc), zrážok v prípade horných 5 % búrok pribudlo o 27 %. V prípade horného jedného percenta pribudlo o 39 %, v prípade horného 0,3 % pribudlo o 50 %, a v prípade horného 0,1 % pribudlo viac ako 70 %. Takýto vývoj je v súlade s teoretickými predpoveďami vplyvu otepľovania na extrémne zrážky [36][37].

Pozoruhodný je aj nárast extrémnosti zrážok v zimnom období – v Európe dokonca až 8-násobne za posledných 150 rokov, najmä v dôsledku zmien cirkulačných podmienok. Tak hodinové intenzity zrážok ako aj charakteristiky vlhkosti vzduchu potvrdzujú nárast obsahu vodnej pary v zemskej atmosfére, a to až o 4 % v období od začiatku 70. rokov).

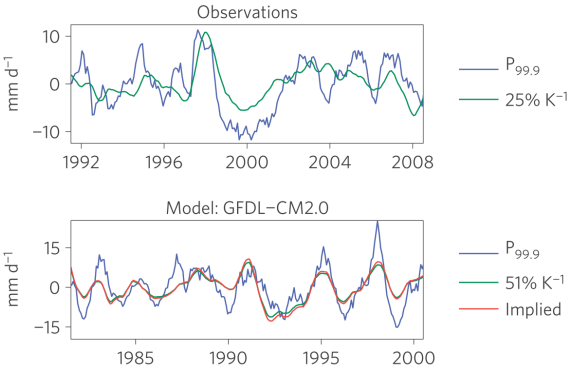


OBR. 6: Počet extrémnych búrok pripadajúcich na jednu meteorologickú stanicu v rokoch 1948 – 2011 (vľavo). Trend je znázornený čiernou čiarou. Ak by nedochádzalo ku zmenám vo výskyte extrémnych zrážok, nemal by existovať žiadny trend

(oranžová prerušovaná čiara). Percentuálny podiel celkových zrážok pochádzajúcich z extrémnych dažďových alebo snehových búrok v rokoch 1948 – 2011 (vpravo; čierne čiary znázorňujú trendy) [35].

Naskytá sa však otázka, či je možné v uvedených trendov vidieť „otlačok" ľuďmi podmieneného globálneho otepľovania? V roku 2011 vyšla štúdia, podľa ktorej zosilnený skleníkový efekt atmosféry podstatne zvyšuje riziko výskytu jesenných extrémnych zrážok a povodní v oblasti Anglicka a Walesu, podobných tým z roku 2000, o minimálne 20 % (s 90% istotou) až 90% (s 66% istotou) [41]. Ďalšia štúdia sa dopracovala k zisteniu, že nad približne dvoma tretinami severnej pologule prispeli ľudské emisie CO_2 k zosilneniu a intenzifikácii denných a 5-denných maxím zrážok (v období druhej polovice 20. storočia) [40].

Štúdia, ktorá sa zamerala na analýzu extrémnych zrážok v tropických oblastiach ukázala, že citlivosť horných 0,1 % zrážok na oteplenie o 1 °C predstavuje 10 % (tj. 6 – 14 % v rámci 90 % konfidenčného intervalu), čo je približne dvojnásobok citlivosti nárastu zrážok v oblastiach mimo trópov a je to tiež viac, ako predpokladá väčšina súčasných klimatických modelov [38].



OBR. 7: Časový rad pozorovaní extrémnych zrážok a povrchovej teploty nad tropickými oceánmi (hore) a simulácie klimatického modelu GDFL-CM2.0 (dole). Odchýlky horných 0,1 % zrážok (modrá čiara) a povrchová teplota preškálovaná podľa citlivosti (v %.°C^{-1}) na základe premenlivosti (zelená čiara). V prípade modelu červená čiara znázorňuje odchýlky teploty preškálovanej podľa citlivosti klimatickej zmeny na základe premenlivosti v trópoch. Čiary ukazujú 6-mesačné kĺzavé priemery [38].

Hlavný vplyv na zrážky v trópoch má prirodzená klimatická oscilácia ENSO *(Obr. 7.)*, pričom vyššie odchýlky teploty znamenajú zároveň vyššie zrážky. Tieto výsledky, rovnako ako aj vyššia citlivosť zrážok oproti väčšine klimatických modelov je v súlade s predchádzajúcimi výsledkami [39].

BÚRKY A KLIMATICKÁ ZMENA

V poslednom desaťročí bolo na Zemi zaregistrovaných niekoľko prípadov výskytu mimoriadnych tropických cyklón (TC), ktoré zaujali nielen svojou intenzitou a deštrukčnou silou, ale aj oblasťou, v ktorej sa vyskytli. Zrejme netreba ani pripomínať, že v prípade akejkoľvek štatistickej analýzy počtu a intenzity TC je potrebné byť pri interpretácii dosiahnutých výsledkov nanajvýš obozretný, a to najmä kvôli nedostatočne kvalitným a krátkym časovým radom pozorovaní týchto atmosférických fenoménov. Z pohľadu výskytu TC bol zaujímavý najmä rok 2004, kedy prvý krát v známej histórii bol pozorovaný hurikán v Atlantickom oceáne južne od rovníka, pri východných brehoch Brazílie [42]. Rok na to sme nad severným Atlantikom a Karibským morom zaznamenali vôbec najvyšší počet TC (28), z ktorých 15 dosiahlo silu hurikánu. Jeden z nich, Wilma, sa dokonca stal najsilnejším „atlantickým" hurikánom v období od začiatku meteorologických pozorovaní [43]. Rekordy však padali aj v iných častiach svetových oceánov. Tak napríklad v roku 2007 sa nad arabským morom vytvoril zatiaľ najsilnejší cyklón (Gonu) v známej histórii, ktorý následne zapríčinil najväčšiu prírodnú katastrofu v histórii Ománu [44]. Nárast intenzity a teda aj deštruktívnej sily TC pozorovaný od začiatku 80. rokov je možné z veľkej časti vysvetliť najmä otepľovaním povrchových vrstiev tropických oceánov [45], no nezanedbateľnú úlohu v tomto zohráva aj ochladzovanie stratosféry (vrstva atmosféry ležiaca nad troposférou) [46]. Výraznejší vertikálny teplotný gradient medzi spodnou troposférou a spodnou stratosférou vedie k intenzívnejším procesom spojených s konvekciou (organizované výstupné pohybmi vzduchu v dôsledku ktorých vzniká oblačnosť a následne aj zrážky), čo sa priamo prejavuje v náraste intenzity TC. Aby to však nebolo až tak jednoduché, v dôsledku zmien cirkulácie nad väčšou časťou tropických oceánov dochádza k rastu rýchlosti výškového prúdenia (rastie tzv. vertikálny strih vetra), čo na druhej strane vedie k zhoršovaniu podmienok vzniku TC v týchto oblastiach. Ako vidíme, máme tu dve protichodne pôsobiace sily, ktorých kombinovaný účinok pravdepodobne povedie v budúcnosti k situáciám, kedy celkový počet TC nebude zásadne vyšší ako dnes (dokonca môže byť aj nižší), no ak už nejaká TC vznikne, bude mať veľký potenciál dosiahnuť najvyšší stupeň intenzity (5). Na margo tohto bloku sa ešte patrí pripomenúť, že rast sily TC neregistrujú len pozemné pozorovania, ale potvrdzujú ho aj družicové merania [47].

K zásadným zmenám však dochádza aj mimo tropických šírok. V období posledných 25 rokov došlo k významnému posunu oboch polárnych frontálnych zón smerom k zemským pólom [48] – dráhy mimotropických cyklón tak na severnej pologuli prechádzajú stále severnejšie, na južnej pologuli analogicky stále

južnejšie od svojich pôvodných priemerných trajektórií (prejavuje sa to aj posunom polárneho jet-streamu bližšie k pólom [49]). Tento fenomén súvisí predovšetkým s rozpínaním tropickej cirkulácie (Hadleyho cirkulačnej bunky) [50]. Tropická vzduchová hmota tak doslova vytláča vzduch miernych šírok bližšie k obom pólom. Z pohľadu početnosti mimotropických cyklón sú zaujímavé výsledky najmä z oblasti južnej pologule, kde aj napriek poklesu ich celkového počtu významne rastie od roku 1970 počet hlbokých cyklón (menej ako 980 hPa)[51]. Podobný vývoj je možné potvrdiť aj na severnej pologuli [52][53].

ZÁVER

Ako vidieť, výsledky štatistických analýz, ale predovšetkým analýz založených na výstupoch klimatických modelov potvrdzujú prostý fakt, že v podmienkach teplejšej klímy významne rastie počet a amplitúda tak teplotných ako aj zrážkových extrémov (niektoré z logických dôvodov zaznamenali pokles, ako napríklad počet chladných extrémov). Fyzikálne zdôvodniteľný je aj predpoklad, že tento trend bude pokračovať aj v budúcnosti v podmienkach zvyšovanie globálnej teploty. K obdobnému záveru/predpokladu dospela aj 4. hodnotiaca správa IPCC z roku 2007 – v prípade teplotných a zrážkových extrémov na kontinentoch je potrebné aj v budúcnosti počítať s ich ďalším nárastom (90% pravdepodobnosť), a to najmä v dôsledku ľuďmi podmieneného globálneho otepľovania (menšia istota panuje v prípade extrémov ako napr. tropické cyklóny (TC) alebo sucho). Ako však vieme, klimatická zmena nepredstavuje ani zďaleka len otepľovanie atmosféry. Ide o komplex zložitých zmien, ktoré sú navyše medzi sebou pospájané prevažne nelineárnymi väzbami, čo znamená, že zmena jedného subsystému (veličiny) môže viesť k oveľa výraznejšej a rýchlejšej zmene ďalšieho (dobrým príkladom môže byť predpoklad výrazného rastu mimoriadnych úhrnov zrážok v dôsledku zvýšenia teploty o 1 °C – nie je to však len dôsledok exponenciálnej závislosti maximálneho obsahu vodnej pary od teploty vzduchu). Okrem toho, niektoré zmeny v klimatickom systéme Zeme môžu pôsobiť aj tak, že celkovo prispievajú k utlmovaniu extrémov (ako napríklad vplyv vertikálneho strihu vetra na početnosť TC). Aj napriek nejednoznačnosti a neistotám, ktoré panujú okolo niektorých typov extrémov, vo všeobecnosti sa vedecké analýzy zhodujú na tom, že extrémnosť počasia a klímy, vyjadrená celkovým počtom extrémov bez ohľadu na typ, narastá a veľmi pravdepodobne bude rásť aj v budúcnosti. To, či im budeme vedieť vzdorovať, bude závisieť nielen od ich výraznosti a frekvencie, ale aj od naše celkovej zraniteľnosti, resp. pripravenosti im čeliť.

Na základe zhodnotenia dostupnej literatúry venovanej analýzam súvislostí medzi výskytom poveternostných a klimatických extrémov môžeme na úplný záver tohto príspevku konštatovať, že:

- pribúda vedeckých dôkazov, že extrémy počasia súvisiace s hydrologickým cyklom (tj. vlny horúčav a suchá na strane jednej, a záplavy na strane druhej) sú stále častejšie a rozsiahlejšie,
- v prípade niektorých klimatických anomálii možno s vysokou istotou konštatovať, že by k nim v takom rozsahu v minulosti nedošlo,
- klimatické modely majú tendenciu podhodnocovať skutočné dôsledky klimatickej zmeny,
- cieľ udržať globálne otepľovanie na hranici približne 2 °C za 100 rokov sa zdá byť stále menej a menej bezpečnejšou hranicou, ako sa javilo ešte pred niekoľkými rokmi.

BIBLIOGRAFIA

1 World Meteorological Organization Provisional Statement on the Status of the Global Climate (WMO, 2011); http://www.wmo.int/pages/mediacentre/press_releases/gcs_2011_en.html.

2 National Oceanic and Atmospheric Administration Preliminary Tornado Statistics Including Records Set in 2011 (NOAA, 2011); http://www.noaanews.noaa.gov/2011_tornado_information.html.

3 Hong, C. et al. Roles of European blocking and tropical – extratropical interaction in the 2010 Pakistan flooding. Geophys. Res. Lett. 38, L13806 (2011).

4 IPCC, (2007) Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (AR4). S. Solomon et al. eds (Cambridge University Press, Cambridge, UK & New York, NY, USA).

5 Luterbacher, J. et al. European seasonal and annual temperature variability, trends and extremes since 1500. Science 303, 1499 – 1503 (2004).

6 Founda, D. & Giannakopoulos, C. The exceptionally hot summer of 2007 in Athens, Greece — A typical summer in the future climate? Glob. Planet. Change 67, 227 – 236 (2009).

7 Alexander, L. V. et al. Global observed changes in daily climate extremes of temperature and precipitation. J. Geophys. Res. 111, D05109 (2006).

8 Meehl GA, Tebaldi C, Walton G, Easterling D, McDaniel L (2009) Relative increase of record high maximum temperatures compared to record low minimum temperatures in the US. Geophys Res Lett 36: 1 – 5.
9 Trewin B, Vermont H (2010) Changes in the frequency of record temperatures in Australia, 1957 – 2009. Aust Meteorol Oceanogr J 60: 113 – 119.
10 Wergen, G. & Krug, J. Record-breaking temperatures reveal a warming climate. EPL 92, 30008 (2010).
11 Della-Marta, P. M. et al. Doubled length of western European summer heat waves since 1880. J. Geophys. Res. 112, D15103 (2007).
12 Kuglitsch, F. G. et al. Heat wave changes in the eastern Mediterranean since 1960. Geophys. Res. Lett. 37, L04802 (2010).
13 Hansen J, Sato M, Ruedy B (2012) Perception of climate change. Proc Natl Acad Sci USA 109: 14726 – 14727.
14 Wergen, G. & Krug, J. Record-breaking temperatures reveal a warming climate. EPL 92, 30008 (2010).
15 Stott, P. A., Stone, D. A. & Allen, M. R. Human contribution to the European heatwave of 2003. Nature 432, 610 – 614 (2004).
16 Lagi M, Bertrand K. Z, Bar-Yam, Y (2011) The food crises and political instability in North Africa and Middle East. arXiv: 1108.2455. Dostupné online na http://arxiv.org/abs/1108.2455.
17 Hoerling M, Eischeid J, Perlwitz J, Juan X, Zhang T, Region P (2012) On the Increased Frequency of Mediterranean Drought. J Climate 25: 2146 – 2161.
18 Giorgi F (2006) Climate change hot spots. Geophys. Res. Lett., 33: L08707.
19 Mediterranean Water Scarcity and Drought Working Group (2007) Technical report on water scarcity and drought management in the Mediterranean and the water framework directive. Mediterranean EU Water Initiative/Water Framework Directive Joint Process Tech. Rep. 009-2007, 133 pp.
20 Hirsch RM, Ryberg KR (2012) Has the magnitude of floods across the USA changed with global CO_2 levels? Hydrological Sciences Journal 57: 1 – 9.
21 Sester R, Ting M, Held I, Kushnir Y, Lu J, Vecchi G, Juany H, Harnik N, Leetmaa A, Lau N, Li C, Velez J, Naik N (2007) Model Projections of an Imminent Transition to a More Arid Climate in Southwestern North America. Science 316: 1181 – 1184.
22 Barriopedro DBD, Fischer EM, Luterbacher J, Trigo R, Garcia-Herrera R (2011) The hot summer of 2010: Redrawing the temperature record map of Europe. Science 332: 220 – 224.
23 Schär C, et al. (2004) The role of increasing temperature variability in European summer heat waves. Nature 427: 332 – 336.

24 Fischer EM, Schär C (2010) Consistent geographical patterns of changes in high-impact European heatwaves. Nature Geoscience, doi: 10.1038/NGEO866
25 Rahmstorf S, Coumou D (2011) Increase of extreme events in a warming world. Proc Natl Acad Sci USA 108: 17905 – 17909.
26 Diffenbaugh NS, Ashfaq M (2010) Intensification of hot extremes in the United States. Geophys Res Lett 37: L15701. doi: 10.1029/2010GL043888.
27 Fischer EM, Schär C (2010) Consistent geographical patterns of changes in high-impact European heatwaves, Nature Geo 3: 398 – 403.
28 Dai A, (2012) Increasing drought under global warming in observations and models Nature Climate Change, doi: 10.1038/nclimate1633.
29 Becker, A. & Grünewald, U. Flood risk in central Europe. Science 300, 1099 (2003).
30 World Meteorological Organization State of the Climate in 2007 (WMO, 2009).
31 Webster, P. J., Toma, V. E. & Kim, H. M. Were the 2010 Pakistan floods predictable? Geophys. Res. Lett. 38, L04806 (2011).
32 Australian Bureau of Meteorology Australian Climate Variability and Change — Time Series Graphs (2011); available at http://www.bom.gov.au/cgi-bin/climate/change/timeseries.cgi.
33 Trenberth K (2011) Changes in precipitation with climate change, Clim Res 47: 123 – 138.
34 Muller CJ, O'Gorman PA (2011) Intensification of Precipitation Extremes with Warming in a Cloud-Resolving Model, J Clim 24: 2784 – 2800.
35 Madsen T, Willcox N (2012) When It Rains, It Pours Global Warming and the Increase in Extreme Precipitation from 1948 to 2011, PennEnvironment Research and Policy Center, 43 pp.
36 Groisman PY, Knight RW, Easterling DR, Karl TR, Hegerl GC, Razuvaev VN (2005) Trends in Intense Precipitation in the Climate Record. J. Climate 18: 1326 – 1350.
37 O'Gorman PA, Schneider T (2009) The physical basis for increases in precipitation extremes in simulations of 21st-century climate change. Proc Natl Acad Sci USA 106: 14773 – 14777.
38 O'Gorman PA (2012) Sensitivity of tropical precipitation extremes to climate change, Nature GeoScience, doi: 10.1038/NGEO1568.
39 Allan, R. P. & Soden, B. J. Atmospheric warming and the amplification of precipitation extremes. Science 321, 1481 – 1484 (2008).
40 Min, S. K., Zhang, X., Zwiers, F. W. & Hegerl, G. C. Human contribution to more-intense precipitation extremes. Nature 470, 378 – 381 (2011).

41 Pall, P. et al. Anthropogenic greenhouse gas contribution to flood risk in England and Wales in autumn 2000. Nature 470, 382 – 385 (2011).
42 Pezza, A. B. & Simmonds, I. The first South Atlantic hurricane: Unprecedented blocking, low shear and climate change. Geophys. Res. Lett. 32, 1 – 5 (2005).
43 Trenberth, K. E. & Shea, D. J. Atlantic hurricanes and natural variability in 2005. Geophys. Res. Lett. 33, 1 – 4 (2006).
44 Fritz, H. M. et al. Cyclone Gonu storm surge in Oman. Estuar. Coast. Shelf Sci. 86, 102 – 106 (2010).
45 Emanuel, K. Increasing destructiveness of tropical cyclones over the past 30 years. Nature 436, 686 – 688 (2005).
46 Emanuel, K. Tropical cyclone activity downscaled from NOAA-CIRES reanalysis, 1908 – 1958. J. Adv. Model. Earth Syst. 2, 1 – 12 (2010).
47 Elsner, J. B., Kossin, J. P. & Jagger, T. H. The increasing intensity of the strongest tropical cyclones. Nature 455, 92 – 95 (2008).
48 Bender, F. A-M., Ramanathan, V. & Tselioudis, G. Changes in extratropical storm track cloudiness 1983 – 2008: Observational support for a poleward shift.
49 Archer, C. L. & Caldeira, K. Historical trends in the jet streams. Geophys. Res. Lett. 35, L08803 (2008).
50 Seidel, D. J. et al. Widening of the tropical belt in a changing climate. Nature Geosci. 1, 21 – 24 (2008).
51 Pezza, A. B. & Ambrizzi, T. Variability of Southern Hemisphere cyclone and anticyclone behavior: Further analysis. J. Clim. 16, 1075 – 1083 (2003).
52 Graham, N. E. & Diaz, H. F. Evidence for intensification of North Pacific winter cyclones since 1948. Bull. Am. Meteorol. Soc. 82, 1869 – 1893 (2001).
53 Gulev, S. K., Zolina, O. & Grigoriev, S. Extra-tropical cyclone variability in the Northern Hemisphere winter from NCEP/NCAR reanalysis data. Clim. Dynam. 17, 795 – 809 (2001).

Kontakt ✍
AUTOR PRÍSPEVKU: Mgr. Alexader Ač, PhD.
INŠTITÚCIA / PRACOVISKO: Centrum výskumu globálnej zmeny AV ČR, v.v.i.,
ADRESA: Bělidla 986/4a, 603 00 Brno, Česká republika
E-MAIL: acalex@usbe.cas.cz
TEL.: +420 511 192 211.

AUTOR PRÍSPEVKU: Mgr. Jozef Pecho
INŠTITÚCIA / PRACOVISKO: Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v.v.i.,
Oddelenie klimatológie,
ADRESA: Boční II 1401, 141 31 Praha 4, Česká republika
E-MAIL: pecho@ufa.cas.cz
TEL.: +420 272 016 010

LEARNING FOR A SUSTAINABLE, LOW-CARBON FUTURE – TIME FOR A PARADIGM SHIFT

Darja Piciga

ABSTRACT

The author derives from the assumption that the global challenges in the context of a knowledge society require such radical changes in thinking and behaviour of individuals and societies, as probably never before in the human history – which means learning in the broadest sense. Due to the complexity of these interrelated problems and threats in the globalised world, an integral, holistic and systemic knowledge base is urgently needed. Educational scientists, practitioners and policy makers have to be able to team-up with experts from other fields to perform the paradigm shift in addressing the global learning problem.

A possible framework for this global learning project is offered by the transformative integral approach, guided by humanism and holism and constructed by Ronnie Lessem and Alexander Schieffer. The four research-to-innovation paths to Integral Innovation in society and economy include Southern Relational Path (Community Building – Healing the Planet), Eastern Path of Renewal (Conscious Evolution – Peaceful Co-evolution of Peoples), Northern Path of Reason (Knowledge Creation – Open Society), and Western Path of Realization (Sustainable Development – Economic Opportunity). Creative synthesis between cultures and between local (indigenous) wisdom and global (exogenous) knowledge is one of the cornerstones of this transcultural approach, the others: fusing one discipline with another (transdisciplinarity), the individual with the community and the past with the future.

It is further argued that in looking for solutions that would give best results in developing countries one should not only think about transferring and adapting concepts and practices from Western or Northern cultures to developing countries but rather about integration that leads to transformative action. This thesis is supported by practical examples of alternative models of development that are economically successful (many already for decades), socially equitable and environmentally responsible.

The Integral Framework has already been partially applied in the process of developing the strategy for the transition of Slovenia to a low-carbon society by 2050. The strategy proposes the vision of Slovenia in 2050 as a highly integrated and inclusive society with an excellent business sector and a high quality of life, space and natural environment. Further development of the Low-Carbon Strategy within the

Integral Approach framework would contribute to the process of creating a more resilient global economic system, giving intrinsic value to cultural diversity and rediscovering the spiritual and moral economic core, from which our economic systems have been detached.
Climate change, as one of the key global challenges facing humanity, therefore represents an opportunity to develop economy and society that will be based on the principles of sustainable development. Furthermore, climate change can become the starting point to develop truly transdisciplinary and transcultural approach to education for sustainable development, as a pillar of global and development education. This thesis is supported by the analysis of the green economy paradigm, which is claimed by the United Nations, and in which ESD is considered as an important cross cutting area.

KEY WORDS: *sustainable development, low-carbon society, climate change, education for sustainable development, global education, integral approach*

INTRODUCTION

The complexity of the challenges we are facing today

The increasing impacts of climate change are widely experienced. Our Planet Earth is in bad condition also due to other problems, like population growth, damages to the ecosystem, unpleasant surprises such as Fukushima, … The list of troubles – environmental social, economic – is much longer: terrorism, financial crises, polarisation of the society, migrations, revolutions and wars, energy crises, … and these problems are interrelated, mutually reinforcing… Briefly – our world is so confusing! Old ways of fragmented, schematic thinking, problem solving and learning are not adequate anymore. More holistic, integrative approaches to deal with this multitude of complex problems are urgently needed.

Global challenges in the context of a knowledge society require such radical changes in thinking and behaviour of individuals, organisations and societies as probably never before in the human history – which means learning in the broadest sense. Due to the complexity of these interrelated problems and threats in the globalised world, an integral, holistic and systemic knowledge base is urgently needed. In order to assure for permanent process of innovation in education, timely responsive to global challenges, we cannot limit ourselves only to concepts and examples in the educational sector. Educational scientists, practitioners and

policy makers have to be able to team-up with experts from other fields to perform the paradigm shift in addressing the global learning problem.

Due to the complexity and interrelatedness of the modern world we need a new, integral paradigm that can more successfully support our considerations, action plans and their implementation. We have to search for a comprehensive theory (or a new paradigm) that can provide convincing explanations of, for example, successful sustainable practices, and reliable guidance in developing new models of inclusive green economy (in various contexts, on different levels, in diverse cultures). Inevitably, this theory has to be transcultural and transdisciplinary – integrating knowledge from various social sciences and humanities (like philosophy, sociology, anthropology, economics…) as well as wisdom and experiences from different cultural contexts on global level.

This is a very complex task.

NEW INTEGRAL FRAMEWORK

The approaches to *Integral Economics* and to *Integral Research and Innovation* developed by Ronnie Lessem and Alexander Schieffer (2010 a, 2010 b) could represent this kind of a new paradigm. According to the Integral Approach, every social system needs to find, in order to be and stay sustainable, a dynamic balance between its four mutually reinforcing and interdependent 'worlds' and its 'centre'. In other words, a living social system consists of a:

- Centre: the realm of religion and humanity
- South: the realm of nature and community (the mode of doing, associated with the philosophical approach of humanism)
- East: the realm of culture and spirituality (becoming – holism)
- North: the realm of science and technology (knowing – rationalism)
- West: the realm of finance and enterprise (doing – pragmatism)

The same then applies to a sustainable approach to economics. An Integral Economy comprises as well of four 'worlds' and a centre, and an overriding economic theme in each of the four realms can be found:

- The 'southern' natural and communal realm promotes the self-sufficient community-based economy.
- The 'eastern' cultural and spiritual realm promotes a developmental culture-based economy.
- The 'northern' scientific and technological realm promotes a social knowledge based economy.

- The 'western' realm was promoted in the past through a neoliberal market economy; but below the surface the authors recognized the gradual emergence of what they called a living life-based economic realm – which is basically a creative revisiting of the Anglo-Saxon economic model with a strong focus on ecology and sustainability.

  With the help of this model, Lessem and Schieffer classified the series of new economic thinking and practice, related to and building on nature and community, culture and spirituality, science and technology, and different ways of looking at finance and enterprise.

  They were surprised about the wealth of thinking and practise we can find in the world; the biggest surprise of all was the wealth of economic thinking to be found at the centre: Indigenous economic thinking, Catholic Economics, Islamic Economics, Buddhist Economics, and on more generally humanistically oriented approaches to economics, among others. This led to the articulation of – what they call – a moral economic core. Such a moral economic core is related to the innermost value base to be found in each society and is either related to religion and/or secular, humanist articulation of such a value base.

  The Grameen banking group in Bangladesh, established by the Nobel Prize Winner Muhammad Yunus, the Sarvodaya Shramadana Movement (grassroots organization) in Sri Lanka, Mondragon Corporation – Cooperative in Basque country, the Sekem community enterprise in Egypt in Egypt, founded by Ibrahim Abouleish, the winner of Alternative Nobel Prize, the Canon corporation in Japan, Cradle to Cradle (C2C) Concept, eco communes, Global Alliance for Banking on Values (GABV) and Triodos Bank, sustainable enterprises (such as the US modular carpet manufacturer Interface), the concept of a steady state economy, and several others … these models are economically successful (many already for decades), socially equitable and environmentally responsible. In the light of the Rio+20 Summit, they could be regarded as living, successfully operating examples of inclusive green economy.

  Sekem, Grameen, Canon, Mondragon, Interface and Sarvodaya are the most representative cases for each of the Four Worlds and the moral economic core. Each of these cases is completely different in the sense that Mondragon remains archetypically Northern despite Western, Eastern, and Southern elements, while Sarvodaya remains archetypically Eastern despite involving Northern, Southern, and Western traits. The originality of each initiative is that it both remains contextually rooted and takes crucial elements from other moral economic cores and other economic wisdom paths.

The Integral Approach enables us to reframe economics in a way that it accommodates nature and culture, science and enterprise, across the whole world. The transformational paths that can support the renewal of society and economy are described by Lessem and Schieffer (2010b) as the four research-to-innovation paths to Integral Innovation, which include:

- Southern Relational Path (Community Building – Healing the Planet),
- Eastern Path of Renewal (Conscious Evolution – Peaceful Co-evolution of Peoples),
- Northern Path of Reason (Knowledge Creation – Open Society),
- and Western Path of Realization (Sustainable Development – Economic Opportunity).

According to the authors: based on the theoretical and methodological synthesis of the four research-to-innovation paths, transpersonal and ultimately transformational learning processes can and should be designed to redress states of local and global imbalance on an organizational, communal, and societal scale.

Practical cases demonstrate that almost all societies hold locally relevant impulses for economic renewal, on which we can build. Rebuilding local economies – and in the wake contributing to rebuilding the global economy – remains a tall order of immense proportions. In an attempt to provide further guidance to local developmental agents, Lessem and Schieffer defined five critical success factors:

1. Implement an Integral Economic Laboratory as a local Catalyst. Its task is to contribute to an integral understanding of economics and to engage itself with the rich diversity of economic theory and practice from all over the world (using the Integral Economic Map). It articulates the particular economic challenges of the specific society it is based in, and it needs to be interlinked with other similar laboratories from all over the world, to stimulate cross-fertilization.
2. Focus on a real Burning Issue and Decide on the most relevant of the four Realms to start with.
3. Maintain Interconnected Focus: The economy does not work mechanically and in linear fashion, but resembles a highly complex living system. Any approach towards economic renewal requires us to build and navigate within an interconnected web of macro and micro, local and global, individual and communal, academic and practical, elements.
4. Build an Economic Ecosystem: It is recommended to build communities of co-creators around burning issues, communities that form innovation ecosystems. These communities should be built up so that they form innovation ecosystems, providing the necessary 'support structure' for social and economic transformation.
5. Join Existing local and global Movements for Socio-Economic Transformation.

To summarise: creative synthesis between cultures and between local (indigenous) wisdom and global (exogenous) knowledge is one of the cornerstones of this transcultural approach, the others: fusing one discipline with another (transdiciplinarity), the individual with the community and the past with the future. In looking for solutions that would give best results in developing countries one should not only think about transferring and adapting concepts and practices from Western or Northern cultures to developing countries but rather about integration that leads to transformative action. This thesis is supported by practical examples of alternative models of development that are economically successful (many already for decades), socially equitable and environmentally responsible.

HOLISTIC VISION OF A LOW-CARBON FUTURE: SLOVENIA

The Integral Four Worlds and the Centre Framework has already been partially applied in the process of *developing the strategy for the transition of Slovenia to a low-carbon society* by 2050. Slovenia is among the first countries that have already drawn a comprehensive strategy for a transition to a low carbon society, defining the low-carbon society as a society (or economy), of which the greenhouse gas emissions are lower than the absorption capacity of the global ecosystem, and at the same time based on the principles of sustainable development. The purpose of the transition to a low carbon society is the reduction of greenhouse gas (GHG) emissions through a new quality of economic, social and environmental development. Therefore, in addition to the three climate-related goals of

- contributing, in cooperation with other countries, to halt the increase of global average surface temperature below 2°C compared to the pre-industrial level;
- reducing GHG emissions by 80 % from current emissions which is equivalent to two tones of eq. CO_2 per capita annually by 2050 and
- ensuring that vulnerability of Slovenia to effects of climate change does not increase above the present level,

the Low Carbon Society Vision for Slovenia in 2050 is highly integrated (mutually connected) and inclusive society with an excellent low-carbon economy and quality of life, space and natural environment.

The strategic approach proposed by the Draft Low-Carbon Strategy focuses on reducing emissions through green growth (including green tax reform), adaptation and supporting horizontal strategies (innovation and education, local and regional initiative, awareness and communication, active role in international community) that enable the preparation and implementation of other measures. The

strategy further sets objectives and policies for 13 specific thematic areas: Energy, Transport, Low carbon technologies, Buildings, Industry, Services, Agriculture, Solid waste, Spatial planning, Forests, sinks, biodiversity, Waters, Health, Natural disasters. Across these thematic areas, a number of sectors and technologies are defined that are already or should be included in the green growth (from energy efficiency with intellectual services and building refurbishment to local communities providing local services that reduce the demand for transport).

The holistic feature of the Slovenian Low-Carbon Strategy is the result of several integrative processes in general policy planning and implementation as well as in relevant sectoral and cross-sectoral policies during the past decade. Furthermore, in the participatory process of building the strategy and preparing the first draft by the Government Office of Climate Change, the holistic and systemic character of the process, in line with the principles of sustainable development, as well as the five constitutive elements of the new Integral Approach were carefully nurtured.

THE INTEGRAL CHARACTER OF THE DRAFT LOW-CARBON STRATEGY

The strategy elements developed through the participatory process of thematic workshops and emanating from research basis already partially included the four 'worlds' and the centre as defined in Integral Approach. In finalizing the SWOT analysis and the strategy's vision, these "integral pillars" were, on the basis of communication with Lessem and Schieffer, further stressed by Darja Piciga. In a rather simplistic form, these pillars are expressed by the statements in the SWOT and vision chapters as follows:

MORAL CORE: Acceptance in principle of the values of sustainable development, high population awareness on climate change and the degree of motivation to act for the common good. Slovenia is in 2050 a society with a developed value system and conscious/enlightened holistic individuals and organizations.

NATURE & COMMUNITY: Healthy and biologically diverse ecosystems are adapted to climate change through natural processes and sustainable management. Preserved nature, including water quantity and quality, sustainable forests and biodiversity, provides ecosystem services. Slovenia is in 2050 a welfare society and the land of equal opportunities with high the social cohesion, individuals and organizations are connected with the social environment.

CULTURE & SPIRITUALITY: Building on Slovenia's cultural heritage and the rich diversity of cultural influences. Supply networks in sustainable food and energy

wood; related health-spa, recreation, catering and tourism build on natural and cultural heritage of Slovenia. Improved educational structure allows strengthening of civil society with strong social capital. Slovenia is actively participating in international efforts for sustainable development both through helping other countries but also by accepting "climate refugees".

SCIENCE & TECHNOLOGY: Slovenia is in 2050 distinguished by a high educational level of population, i.e. possesses high intellectual capital. Development breakthrough was achieved by 2050 through innovation and investment in sustainable technology and non-technological solutions.

FINANCE & ENTERPRISE: In Slovenia, there are a number of sectors that are already part of or have the potential for green growth; in the following decades the policy of greening of all sectors is strongly promoted. Slovenia is in 2050 attractive for investment and living and is a lead developer of selected low carbon technologies.

POSSIBLE FURTHER DEVELOPMENT: INTEGRAL LOW-CARBON SLOVENIA

Based on Integral Approach to social innovation proposed by Lessem and Schieffer, further process of building the Low-Carbon Strategy would include setting out, and facilitating, the four paths to research and innovation that underlie the strategy, i.e., the respective relational path, and the paths of renewal, reason and realisation. Considering the progressive character of the existing draft strategy and since the Slovenian case is the only one, where the Integral Approach would be applied initially in the field of Policy Making, this development would establish Slovenia as a model in the process of creating a more resilient global economic system, giving intrinsic value to cultural diversity and rediscovering the spiritual and moral economic core, from which our economic systems have been detached.

INTEGRAL APPROACH TO EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Climate change, as one of the key global challenges facing humanity, therefore represents an opportunity to develop economy and society that will be based on the principles of sustainable development. Furthermore, climate change can become the starting point to develop truly transdisciplinary and transcultural approach to education for sustainable development, as a pillar for global and development education.

According to the Articles 4 and 6 of the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), all Parties are committed to promote and cooperate in education, training and public awareness related to climate change and encourage the widest participation in this process, including that of non-governmental organizations. The Amended New Delhi Work Programme (AmNDWP), the 5-year work programme on Art 6 of UNFCCC (2007 COP13/CMP3, Bali) sets out the scope of, and provides for action on activities related to Article 6. The guiding principles of the programme are largely congruent with the Integral Approach, this new framework support implementation of at least principles a, d, e, f and g:

a A country-driven approach;
b Cost-effectiveness;
c A phased approach integrating Article 6 activities into existing climate change programmes and strategies;
d Promotion of partnerships, networks and synergies, in particular, synergies between conventions;
e An interdisciplinary approach;
f A holistic, systematic approach;
g The principles of sustainable development.

HOW TO DEFINE SUSTAINABILITY?

"Our vision for the future is of a region that embraces common values of solidarity, equality and mutual respect between people, countries and generations. It is a region characterized by sustainable development, including economic vitality, justice, social cohesion, environmental protection and the sustainable management of natural resources, so as to meet the needs of the present generation without compromising the ability of future generations to meet their needs." (UNECE Strategy on ESD 2005)

Several principles of the Education for Sustainable Development (ESD) (UNECE, 2005) could be efficiently implemented through Integral Four Worlds and the Centre Approach, supporting a holistic, transformative, transcultural learning process. Bellow, the relevant principles are cited and the expressions that directly relate to Integral Approach are highlighted:

The development of a sustainable society should, therefore, be seen as a continuous learning process, exploring issues and dilemmas, where appropriate answers and solutions may change as our experience increases. (EAST – Developmental)

ESD is still developing as a broad and comprehensive concept, encompassing interrelated environmental, economic and social issues. Environmental education should be elaborated and complemented with other fields of education in an integrative approach towards education for sustainable development. Addressing such divers themes in ESD requires a holistic approach. ESD should foster respect for and understanding of different cultures and embrace contributions from them. Traditional knowledge should be valued and conserved as an integral part of ESD. Learners at all levels should be encouraged to use systemic, critical and creative thinking and reflection in both local and global contexts; these are prerequisites for action for sustainable development. ESD should take into account diverse local, national and regional circumstances as well as the global context, seeking a balance between global and local interests. Addressing the ethical dimension, including … is central to sustainable development and, therefore, vital for ESD. Responsibility is inherent in ethics and becomes a practical matter for ESD. Formal ESD should be permeated by experience of life and work beyond the classroom. ESD requires multi-stakeholder cooperation and partnership. ESD should therefore be recognized for its contribution to interactive and integrated policy- and decision-making.

THE ROLE OF EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN SHIFTING TO A GREEN ECONOMY

The economic paradigm of greening the economy, against the background of multiple crises and accelerating resource scarcity, has gained paramount prominence in regional and international sustainable development processes. It was a key theme at the United Nations Conference on Sustainable Development held in Rio de Janeiro in June 2012 (Rio+20).

The working definition of UNEP describes a "*green economy* as one that results in improved human well-being and social equity, while significantly reducing environmental risks and ecological scarcities. In its simplest expression, a green economy can be thought of as one which is low carbon, resource efficient and socially inclusive." (UNEP, GEI) While the importance of promoting a green economy is widely supported regionally and globally, there is no universal agreement on the definition of what a green economy entails. At the regional level, the relevant substantive document for the Seventh "Environment for Europe" Ministerial Conference states that, in order to achieve a green, inclusive and competitive economy in the UNECE region, a comprehensive policy mix will be needed. The policy mix

should follow an integrated approach, including major economic sectors such as transport, housing, energy and agriculture and also the promotion of education as a cross-cutting issue. A number of challenges for education are identified in mastering the transition to a green economy. Predominantly, the need for green skills and for raising awareness is pointed out.

It can be stated that the concepts of green economy and ESD are rooted in the same school of thought and serve the same goal and they are inherently interlinked: they both engage with the three interlinked pillars of economy, environment, society and environment and moreover with the relation between the local and the global and ultimately aim to foster sustainable development. Since ESD is able to change people's mind towards valuing sustainability it represents the key pillar for implementing the green economy concept. The prerequisite for achieving a shift in economic thinking is learning about and understanding the concept of sustainable development, as well as the link between the multiple global crises and unsustainable economic activities. An integral framework can facilitate this understanding and awareness.

However, while the ESD concept addresses explicitly all three pillars of sustainable development, the practical implementation of ESD in the UNECE region is still very much focused on the environmental pillar. The second national implementation reporting, conducted in 2010, showed that the environmental component of sustainable development still largely prevails. As in phase I of the implementation of the Strategy, the least attention is given to the economic component of sustainable development; in particular, little attention is given to the issues of corporate social responsibility and rural/urban development. According to the UNECE working document, embracing the economic component of ESD might prove to be necessary to foster the transition to a green economy in the region.

A conceptual model, inherently linking all dimensions of sustainable development, connecting them to the moral economic (and societal) core, and explained through a series of successful, culturally embedded economic models – as the Integral Approach by Lessem and Shieffer does – could represent an effective learning tool in this respect. It could also help to upgrade the existing collections of good sustainable practices and learning materials to encompass all relevant dimension of social and economic innovation.

In addition to the rich collection of economic models from various cultures, special emphasis should be given to local and regional good practices of integral approach. In 2009, The Slovenian project *Solčavsko: Three Valleys in Unison* won the title European Destination of Excellence, on the theme of tourism and protected areas in Slovenia. It is distinguished by holistic, integral approach to

local and regional development. *Economic growth* provides social, cultural and environmental sustainability through:

- the process of planning local and regional development (sustainable tourism as the main economic activity),
- inclusion in national, international and EU programs,
- building on and by integrating cultural and natural heritage, i. e., by promoting production chains: *timber* – from tree to furniture (Solčava mountain wood), *wool* – from sheep to clothing (Jezersko-Solčava sheep), *cuisine* – from nature on plate, *Solčava marble* – from stone to vase.

CONCLUSION

Agreements reached in Rio de Janeiro in June 2012 are not sufficient to change the trajectory of unsustainable development in the direction of a green and inclusive transition. Further endeavours of individual countries, communities and organisations, with participation of all stakeholders, are urgently needed. They can be supported by a more integral, holistic approach in policy planning and education, imposed by the complexity and interrelatedness of the challenges humanity is facing today.

REFERENCES

Amended New Delhi work programme on Article 6 of the Convention. Report of the Conference of the Parties on its thirteenth session, held in Bali from 3 to 15 December 2007. Addendum. Part Two: Action taken by the Conference of the Parties at its thirteenth session. UNFCCC. Available at: http://unfccc.int/resource/docs/2007/cop13/eng/06a01.pdf.

Draft Strategy for the Transition of Slovenia to Low-Carbon Society by 2050. Government Office of the Republic of Slovenia of Climate Change, 2011. Available at: http://www.svps.gov.si/fileadmin/svps.gov.si/pageuploads/strategija/Strategija_prehoda_v_NOD_osnutek.pdf (in Slovene) and at: http://www.svps.gov.si/fileadmin/svps.gov.si/pageuploads/strategija/Low_carbon_strategy_Slovenia.pdf (Executive Summary in English).

Discussion paper on the role of education for sustainable development in shifting to a green economy. Note by the Secretariat. Economic Commission for Europe. Committee on Environmental Policy. UNECE Steering Committee on

Education for Sustainable Development. Sixth meeting. Geneva, 7 and 8 April 2011. Available at: http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/esd/Sixth%20Meeting/Informal%20Documents/Paper%20No.%205%20Background%20Paper%20Panel%20Discussion. (20. November 2011).

Lessem, R., Schieffer, A., (2010a), Integral Economics: Releasing the Economic Genius of Your Society. Gower Publishing Ltd., Farnham, UK.

Lessem, R., Schieffer, A., (2010b), Integral Research and Innovation: Transforming Enterprise and Society. Gower Publishing Ltd., Farnham, UK.

UNECE Strategy for Education for Sustainable Development. UN, Economic and Social Council, Economic Commission for Europe (UNECE), Vilnius 2005. Available at: http://www.unece.org/?id=24444

Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication – A Synthesis for Policy Makers. UNEP, 2011. Available at: www.unep.org/greeneconomy/

Contact

AUTHOR OF CONTRIBUTION: Dr. Darja Piciga, PhD.
INSTITUTION: Ministry of Agriculture and the Environment
ADDRESS: Dunajska 22, 1000 Ljubljana, Slovenija
E-MAIL: darja.piciga@gov.si
PHONE: +386 41 399 715

NOVÉ TRENDY VO VÝSKUME KLÍMY A KLIMATICKÝCH ZMIEN

Pavel Šťastný

ABSTRAKT

Výskum klímy a klimatických zmien prebieha v niekoľkých rovinách. Orientuje sa najmä na lepšie poznanie objektu skúmania, t.j. klimatického systému, vzťahom medzi jeho jednotlivými zložkami a zložitými vzájomnými spätnými väzbami. Ďalšie smerovanie výskumu je upriamené aj na zlepšovanie údajovej základne o klimatickom systéme zo súčasnej a minulej doby a tiež na zdokonaľovanie nástrojov klimatického výskumu – modelov. Pre ďalšie znižovanie neistôt v budúcich klimatických scenároch je potrebné vytvárať nové emisné scenáre v spolupráci s ďalšími vednými disciplínami. Integrovaný prístup vo výskume je potrebný aj na zlepšenie plánovania a odozvy na klimatickú zmenu.

KĽÚČOVÉ SLOVÁ: Premenlivosť klímy, klimatická zmena, klimatický systém, klimatický model, emisné scenáre

ABSTRACT

The research of climate and climate change takes place at several levels. It focuses mainly on the building of better understanding of the object of investigation, i.e. climate system, the relationship between the individual components and complex feedback loops. The other direction of research is oriented on the improvement of the data-base of the climate system from current and past time and also the improvement of tools – models – of climate research. For further reduce of uncertainties in future climate scenarios, it is necessary to develop new emission scenarios in collaboration with other scientific disciplines. Integrated approach in research is also needed in order to improve planning and response on climate change.

KEY WORDS: Climate variability, climate change, climate system, climate model, emission scenarios

ÚVOD

Klimatická zmena patrí medzi najväčšie environmentálne problémy dneška. Iné dôležité environmentálne problémy 20. storočia boli napríklad jadrová

bezpečnosť, alebo zoslabovanie ozónovej vrstvy. Oba boli úspešne vyriešené. Jadrová bezpečnosť sa zakladá na dodržiavaní zmluvy o nešírení jadrových zbraní (1970) a tiež zmluvy o všeobecnom zákaze jadrových skúšok (CTBT) (1996). Problémy stratosférického ozónu sa dostali pod kontrolu Viedenským dohovorom o ochrane ozónovej vrstvy (1985) a Montrealským protokolom o látkach poškodzujúcich ozónovú vrstvu (1987). Obom aktivitám predchádzali dôkladné monitorovanie a vedecký výskum, ktorým bolo podporené uzavretie uvedených zmlúv, no tiež nevyhnutné politické jednania.

Podobný, no oveľa komplikovanejší priebeh má aj boj proti klimatickej zmene. Veľké napredovanie v monitorovaní a poznaní klimatickej zmeny bolo uskutočnené v období 1961 – 1980. Vtedy sa začalo so systematickým monitorovaním oxidu uhličitého na Havajských ostrovoch (Mauna Loa) a v Antarktíde (1958). V 60-tych rokoch 20. storočia výpočtové kapacity novej generácie počítačov dovolili prevádzkovať numerické klimatické modely s radiačnými a dynamickými vplyvmi. V 70-tych rokoch, z údajov monitorovacích staníc umiestnených na súši a mori bolo zistené, že priemerná teplota severnej pologule rastie. Vtedy bol zverejnený aj sekulárny trend CO_2 za obdobie 1957-1976, ktorý poukázal na nárast jeho koncentrácie v atmosfére. Vďaka uskutočneniu hĺbkových vrtov v pevninskom ľadovci v Antarktíde sa v 80-tych rokoch zistil vzťah medzi kolísaním teploty vzduchu a koncentráciou CO_2 za posledných 160 000 rokov. Začal sa vo väčšej miere zdôrazňovať vzťah: zvýšená koncentrácia skleníkových plynov – otepľovanie.

Vedecká komunita na problematiku klimatickej zmeny upozornila na prvej Svetovej konferencii o klíme, ktorá sa uskutočnila v roku 1974. V roku 1988 bol zriadený Medzivládny panel o klimatickej zmene (IPCC). O 2 roky uverejnil svoju prvú hodnotiacu správu a spolu so závermi druhej Svetovej konferencie o klíme sa dožadoval globálnej dohody o klimatickej zmene. Na Summite Zeme v Rio de Janeiro v roku 1992 zúčastnené krajiny pristúpili k medzinárodnej dohode, Rámcovej zmluve o klimatickej zmene v rámci OSN (UNFCCC), kde spoločne rozhodli, ako môžu znížiť vzrast globálnej teploty vzduchu a z neho pochádzajúcej klimatickej zmeny a bojovať proti dôsledkom klimatickej zmeny.

V roku 1995 si krajiny uvedomili, že podmienky, stanovujúce redukciu emisií skleníkových plynov v Rámcovej zmluve v nie sú dostatočné. Začali preto vyjednávania na zvýšenie globálnej zodpovednosti za klimatickú zmenu. Výsledkom bol Kjótsky protokol, ktorý bol prijatý o dva roky neskôr v roku 1997.

V Rámcovej zmluve o klimatickej zmene je podchytená úloha vedy v boji proti klimatickej zmene, keď v pravidelných hodnotiacich národných správach jednotlivé štáty hodnotia vývoj klimatického systému, dôsledky klimatickej zmeny na najdôležitejšie sektory ako aj zraniteľnosť a adaptačné opatrenia. Zároveň

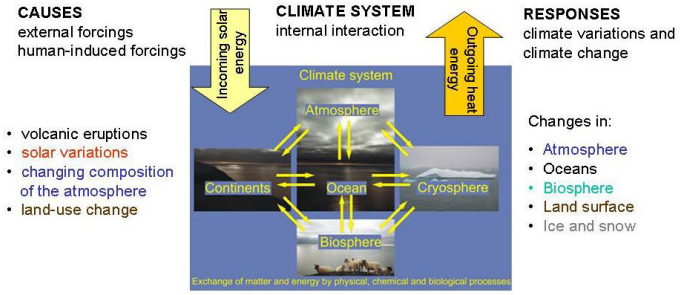
národné správy tiež obsahujú informácie o národných podmienkach, finančných zdrojoch a prenose technológií, výchove, školeniach a uvedomení verejnosti.

Výskum klimatickej zmeny je koordinovaný v rámci Svetovej meteorologickej organizácie (WMO) v Svetovom klimatickom programe (WCP). Výskum zmeny klímy je podporovaný aj v projektoch 7. rámcového programu, projektoch COST, ale aj v našich domácich projektoch, napr. APVV. Okrem toho existuje mnoho pracovísk, organizácií a škôl, zaoberajúcich sa štúdiom klimatickej zmeny, jej príčinou, prejavmi, dôsledkami nielen na prírodné sektory, ale aj na socio-ekonomické.

CIELE VÝSKUMU KLÍMY A KLIMATICKEJ ZMENY

Základným cieľom výskumu klimatickej zmeny je *porozumieť premenlivosti klímy a klimatickej zmene na zlepšenie plánovania a odozvy ľudskej spoločnosti*. V tomto cieli, ktorý je koncipovaný veľmi široko sa odráža zložitosť celej problematiky, v ktorom sa skúmajú jednak príčiny klimatickej zmeny ako aj jej dôsledky. V ďalšom sa skúma aj možnosť, ako čeliť týmto dôsledkom a ako do budúcnosti plánovať zmiernenie uvedených následkov. Zároveň sa v tomto hesle neoddeľuje premenlivosť klímy od klimatickej zmeny. V praxi to znamená, že nemôžeme rozlíšiť napríklad to, či ojedinelý extrém počasia je prejavom prirodzenej premenlivosti klímy, alebo či je dôsledkom klimatickej zmeny. Naše časové rady klimatických prvkov majú dĺžku väčšinou len niekoľko desiatok rokov, ojedinele aj nad 100 rokov, ale aj to len z niekoľkých lokalít. Aj preto naše poznatky o extrémoch počasia a klímy nie nedokážu rozlíšiť klimatickú variabilitu a klimatickú zmenu, resp. jednoznačne prisúdiť určitému extrému za príčinu klimatickú zmenu.

Aspekty vyššie definovaného cieľa môžeme rozdeliť na viacero parciálnych cieľov, ktoré spolu napomôžu riešeniu celkového cieľa. Prvým a základným je *lepšie porozumieť premenlivosti klímy* a teda *lepšie poznať klimatický systém a deje v ňom prebiehajúce*.



OBR. 1. Klimatický systém Zeme

Na *obr. 1* je schematicky znázornený klimatický systém Zeme. Je to veľmi zložitý nelineárny systém, čo v podstate znamená veľmi zložité vzájomné správanie jeho jednotlivých častí. Klimatický systém Zeme vznikol pred 4,5 miliardami rokov, v čase, keď sa vytvorila atmosféra. Po začiatku života na našej planéte, t. j. zhruba pre 3,8 mld. rokmi sa do klimatického systému zapojila biosféra, ktorá do chemického zloženia atmosféry zasiahla výrazne po objavení sa fotosyntézy. Do atmosféry sa začal uvoľňovať kyslík, vytvorila sa ozónová vrstva, zabraňujúca prenikaniu škodlivého UV žiarenia a znížil sa obsah CO_2.

Atmosféra je však len jednou zo zložiek klimatického systému Zeme, ktorý sa na tvorbe klímy podieľa. Je zároveň jeho najdynamickejšou časťou. Do systému patrí aj povrch Zeme – litosféra, ktorá svojimi vlastnosťami ovplyvňuje najmä náš vzdušný obal. Z vodnej pary v ovzduší Zeme vznikli oceány, ďalšia zložka systému. Táto „lenivá" a ťažká hmota vody je prvkom stability v klimatickom systéme. Biosféra, ktorá vzišla z morí, ako už bolo spomenuté, má zásluhu na súčasnom zložení vzduchu. Piata zložka, kryosféra, je tvorená zaľadneným povrchom pevnín či morí, reguluje príkon slnečnej energie na Zemi a viaže veľkú hmotu ľadu, ktorej nárast, alebo pokles často v minulých dobách ovplyvňoval výšku hladiny oceánu.

Medzi jednotlivými zložkami klimatického systému prebieha výmena hmoty a energie prostredníctvom fyzikálnych, chemických a biologických procesov. Tieto procesy sú vzájomne prepojené zložitými väzbami. V ich dôsledku môžu byť jednotlivé procesy zosilňovaní (kladné spätné väzby), alebo zoslabované (záporné spätné väzby). Kladné spätné väzby stabilitu systému znižujú, naopak, stabilita systému vzrastá so zápornými spätnými väzbami. Klimatický systém je so svojimi regulačnými mechanizmami pomerne stabilný, no ako ukazuje história klímy našej Zeme, aj zraniteľný. Niekedy aj malý zásah do systému môže prerásť do väčších rozmerov. Príkladom kladnej spätnej väzby je napríklad taká súvislosť, že globálne otepľovanie spôsobuje topenie arktického morského ľadu, čo zapríčiňuje väčší príkon slnečnej energie a tým zvyšuje globálne oteplenie.

Na klimatický systém vplýva tzv. vonkajšie pôsobenie, ktoré v ňom spôsobuje zmenu, prejavujúcu sa napríklad vo variabilite klimatických prvkov. Takýmito druhmi pôsobenia môžu byť napríklad vulkanické erupcie alebo zmeny Slnka. Iný druh pôsobenia môže byť vyvolaný aj antropogénnymi vplyvmi, ako napr. zmenou chemického zloženia atmosféry, alebo zmenou využitia krajiny. Cez zložitý systém spätných väzieb je odozvou klimatického systému na vonkajšie pôsobenie premenlivosť klimatického systému, alebo klimatická zmena, odzrkadľujúce sa na zmenách vo všetkých zložkách klimatického systému.

K lepšiemu poznaniu klimatického systému je potrebné venovať sa vo výskume najmä na nasledujúcim okruhom:

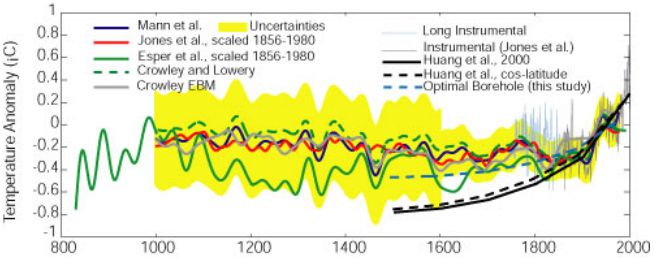
- Skúmať interakcie a spätné väzby medzi biosférou Zeme a jej klímou.
- Skúmať uhlíkový cyklus.
- Skúmať interakciu medzi aerosólmi a klímou.
- Zlepšiť znalosti atmosférickej cirkulácie v rôznych mierkach.
- Zistiť súvis prejavov extrémneho počasia a kolísania a zmeny klímy.
- Zlepšiť monitorovací systém na získanie údajov pre deje prebiehajúce v klimatickom systéme.
- Pokračovať vo vývoji modelovania atmosférických dejov a dejov v klimatickom systéme.

Biosféra je dynamický systém, ktorý má odozvu na vonkajšie pôsobenia oveľa kratšiu ako oceány a kryosféra. Dôležitá je aj jej účasť v uhlíkovom cykle, ktorý nakoniec ovplyvňuje režim koncentrácie CO_2 v atmosfére. Aerosóly sú tvorené súborom pevných ako aj kvapalných častíc s veľkosťou 0,01 až 10 mikrometrov, ktoré zotrvávajú v atmosfére niekoľko hodín, alebo aj dlhšie. Môžu mať prirodzený (lesné požiare) alebo antropogénny (priemyselná činnosť) pôvod. V atmosfére rozptyľujú, alebo pohlcujú slnečné žiarenie, čím zmierňujú oteplenie a zároveň sú kondenzačnými jadrami pri tvorbe oblačnosti. Atmosférická cirkulácia je stále sa obnovujúcim procesom, ktorý vymieňa a prenáša energiu, ale aj hmotu a vlastnosti medzi ostatnými zložkami klimatického systému. Cirkulácia prebieha v rôznych mierkach, od rádovo niekoľkých stovák metrov až po tisícky kilometrov. Prináša nad určité územie vzduchové hmoty rôznych vlastností. Pri zmene cirkulácie sa preto môže zmeniť napríklad teplota vzduchu, alebo zrážky. Problematika extrémov počasia a kolísania (zmeny) klímy je vlastne problematikou prisúdenia týchto extrémov klimatickej zmene ako aj poznania miery prirodzenej a antropogénnej zmeny klímy. Monitorovací systém na kvantitatívne stanovenie stavu a vývoja klimatického systému sa postupne rozširuje o ďalšie druhy pozorovaní a meraní. Najviac očakávaní sa vkladá do údajov, získaných zo satelitov, ktoré sa postupne približujú kvalite pozemných pozorovaní a zároveň dávajú údaje o rozsiahlych neosídlených oblastiach planéty. Poznanie klimatického systému pomáha zdokonaľovať nástroje na jeho skúmanie, teda aj klimatické modely.

Prirodzená premenlivosť klímy sa prekrýva a interferuje s klimatickou zmenou. Na odlíšenie týchto odoziev klimatického systému je *lepšie poznať klímu minulú a predpovedať klímu budúcu*.

Proces poznávania minulej klímy sa niekedy podobá detektívnemu románu. Minulá klíma po sebe zanechala mnoho priamych a nepriamych stôp a ide len o to, vybrať správnu metódu, stopy nájsť a vyčítať z nich kolísanie podnebia. Niekedy je treba pozliepať čriepky týchto zistení do uceleného obrazu, ktorý sa odohráva

v minulých storočiach, tisícročiach i dlhších časových úsekoch. Priame stopy sú údaje získané z prístrojových pozorovaní. Najdlhšie prístrojové rady klimatických prvkov majú zhruba 250 rokov. Prirovnaním k trvaniu dňa tento čas zaberá asi pol hodinu z trvania holocénu - mladšieho obdobia štvrtohôr v ktorom v súčasnosti žijeme. Tieto časové rady nie sú dostatočné pre poznanie kolísania klímy. Znalosti o kolísaní teploty vzduchu, alebo o vlhkostnom ráze klímy získavame z tzv. proxy údajov. Patria k nim podklady z kroník, napríklad o čase vinobrania. Hustota a štruktúra letokruhov stromov, alebo morských koralov, predlžujú naše znalosti o minulej klíme o tisícky rokov dozadu. Ešte staršie časové etapy približujú peľové zrná rastlín z jazerných či morských usadenín. Prach, izotopy chemických prvkov a bubliny vzduchu z ľadovcov, či vrstvy usadenín z morského dna nás posúvajú o státisíce rokov späť. Kolísania klímy prebiehajú v širokej škále období od státisícov rokov po niekoľkoročné variácie, každá z nich má svoju príčinu a mechanizmus pôsobenia na jednotlivé zložky klimatického systému. Na *obr. 2* je znázornená rekonštrukcia povrchovej teploty severnej pologule za posledných 1000 rokov. Značné neistoty v stanovení presnejších hodnôt sú zapríčinené najmä použitím rôznych druhov údajov (namerané i rôzne proxy údaje) ako aj rôznymi transformáciami údajov z bodových hodnôt na regionálne.



OBR. 2. Rekonštrukcia povrchovej teploty severnej pologule za posledných 1000 rokov.

K lepšiemu poznaniu minulej klímy je potrebné venovať sa vo výskume najmä týmto okruhom problémov:

- Analýza historickej premenlivosti a zmeny klímy a prisúdenie príčin týchto dejov.
- Získavanie údajov o klíme z minulosti Zeme.
- Zistenie dôsledkov kolísania a zmeny klímy v minulosti na jednotlivé sektory.

Zhromaždením údajov o klimatickom systéme v minulosti, ich kritickou analýzou a zmenšením neurčitosti údajov sa docieli to, že budeme môcť lepšie skúmať odozvy na vonkajšie pôsobenia aj takých zotrvačných sústav ako sú oceány, alebo

kryosféra. Potom môže nasledovať výskum, ktorého výsledky dovolia prisúdiť príčiny premenlivosti minulej klímy a tým využiť tieto poznatky aj pri predpovedaní klímy budúcej.

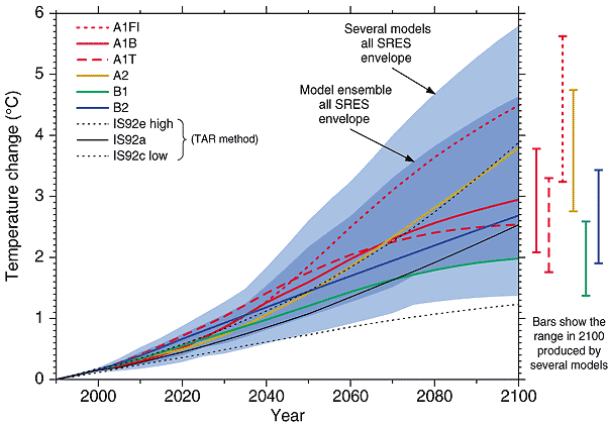
Predpovedanie budúcej klímy sa potýka ešte s väčšími neistotami ako poznanie klímy minulej.

Tieto neistoty pramenia najmä v tom, že stále ešte máme nedokonalé znalosti o fungovaní klimatického systému a klímy ako takej. Ďalšie neistoty do určenia správania sa klimatického systému v budúcnosti vnášajú nedokonalosti hlavných nástrojov pre určovanie budúcej klímy a to klimatických modelov. Ďalší, veľmi podstatný zdroj neistôt je to, že máme pomerne nízky stupeň znalostí o budúcom správaní sa ľudstva. Ide najmä o demografický vývoj, nasadenie nových technológií, využívanie zemského povrchu, mitigačné a adaptačné opatrenia.

Aby sme mohli lepšie predpovedať budúcu klímu a znižovať neistoty pri jej určení je potrebné na poli výskumu riešiť nasledovné okruhy problémov:

- Zdokonaľovanie a vývoj nových klimatických modelov.
- Tvorba nových scenárov emisií CO_2 a iných skleníkových plynov.

Na *obr. 3* je znázornený výsledok simulácie budúcich priemerov globálnej teploty vzduchu, v ktorom je vidno značné rozdiely medzi jednotlivými emisnými scenármi. Na konci obdobia (v roku 2100) je pre neznalosti budúceho správania sa ľudstva neistota budúceho vzrastu teploty vzduchu až 3 °C.



OBR. 3. Vývoj globálnej teploty vzduchu podľa emisných scenárov SRES (IPCC 2001) na 21. storočie.

V klimatickom modelovaní sú využívané základné fyzikálne vzťahy, riešené metódami numerickej matematiky. Modely všeobecnej cirkulácie (GCM) používajú vzťahy ako sú napr. rovnica kontinuity, zákon zachovania hybnosti, zákon

zachovania energie, rovnica ideálneho plynu. Model používa niektoré zjednodušenia, ktoré do modelovej simulácie nie je možné včleniť priamo. Je to dané tým, že niektoré procesy (napr. turbulencia, tvorba zrážok, búrkové javy) sa odohrávajú v menších mierkach, ako základný model môže rozlíšiť. Preto sa do modelu včleňujú určité aproximácie štatistického typu. Problémom v modeloch sú aj presné popisy zložitých spätných väzieb.

V súčasnosti používané modely všeobecnej cirkulácie s väzbou atmosféra-oceán, kde je atmosférický model prepojený s trojrozmerným modelom oceánu, ktorý simuluje oceánsku cirkuláciu aj vertikálnu štruktúru vody. Pretože tieto modely nepopisujú všetky procesy, zostávajú len približným popisom reality. Zlepšovaniu fyzikálnej podstaty globálnych klimatických modelov napomáha jednak zvyšovanie počtu a kvality údajov (súčasných i minulých) ako aj znásobovanie výpočtovej kapacity superpočítačov, používaných k prevádzkovaniu týchto modelov. Teraz je riešenie týchto modelov na hranici možností súčasnej výpočtovej techniky.

K zdokonaleniu a vývoju nových klimatických modelov prispeje riešenie nasledujúcich problémových oblastí:

- Zlepšiť znázornenie všeobecnej cirkulácie atmosféry a oceánu.
- Vyvinúť reálnejší model ľadovcov na určenie budúceho rastu hladiny oceánov.
- Spresniť procesy uhlíkovej spätnej väzby v moriach a na pevnine.
- Simulovať efekt aerosólov na oblačnosť a na klímu.
- Zdokonaliť aplikácie využívajúce výsledky klimatických modelov a techniky downscalingu.

Zmenšenie priestorového rozlíšenia modelov napomôže k znázorneniu - modelovaniu klimatických procesov menších mierok a tým nahradí niektoré parametrizačné zjednodušenia. Vývoj komplexnejších modelov s lepšie zvládnutým chemizmom a biológiou umožní modelovať uhlíkový cyklus a uhlíkovú spätnú väzbu.. Vplyv aerosólov na vznik oblačnosti je potrebné ozrejmiť v základnom výskume klimatického systému a modelovo ho včleniť do CGM. Pri modeloch aplikovaných na obmedzené oblasti (regionálne modely) je problémom prenesenie veľkopriestorovej informácie do menších mierok s horizontálnym rozlíšením rádu niekoľko desiatok kilometrov sa zdokonaľuje metóda zmenšovania mierky (tzv. downscaling).

Scenáre emisií skleníkových plynov (aj aerosólov) založené na logickom a vnútorne konzistentnom súboru predpokladov o hnacích mechanizmoch (napr. demografický vývoj, socioekonomický rozvoj a technologické zmeny) a ich hlavných vzájomných vzťahoch. Tieto sa môžu, ale nemusia splniť, preto podliehajú významnej neistote. Tieto scenáre emisií sa odvodzujú na scenáre koncentrácie skleníkových plynov a tieto sú používané ako vstupy do klimatických modelov.

V IPCC (1996) boli pre projekcie budúcej klímy použité emisné scenáre, vyvinuté v roku 1992 (označované IS92). Neskôr, v roku 2000 boli publikované nové scenáre, tzv. scenáre SRES. Tieto boli použité k projekcii klímy v Štvrtej hodnotiacej správe IPCC (AR4). Pre tvorbu Piatej hodnotiacej správy IPCC, ktorá má vyjsť v roku 2013 je použitý paralelný vývoj nových dejových línií a scenárov ako spolupráca socio-ekonomickej a klimatologickej komunity. Tu sú už vyvíjané súbežne socio-ekonomické a emisné scenáre na základe tzv. reprezentatívnej cesty koncentrácií (RPC) a neskôr nasleduje ich integrácia.

Zlepšenie plánovania a odozvy na klimatickú zmenu si vyžaduje spoluprácu s inými vednými disciplínami pri výskume dôsledkov klimatickej zmeny na rôzne sektory, pri návrhoch adaptačných opatrení ako aj výskume zraniteľnosti. Integrovaný prístup predstavuje jedinú cestu ako podchytiť komplexnú podstatu klimatickej zmeny a jej mnohoraké komplikované spätné väzby. K ďalším výskumným snaženiam by mali patriť aj poznanie vzájomného súvisu vývoja klímy a zodpovedajúcich zmien v jednotlivých sektoroch a regiónoch.

BIBLIOGRAFIA

http://www.ipcc.ch

http://www.defra.gov.uk/environment/climatechange

http://www.noaa.gov/climate.html

Hegerl GC, Zwiers F. Use of models in detection and attribution of climate change. *Clim Change 2011*, 2: 570 – 59.

Kontakt

AUTOR PRÍSPEVKU: RNDr. Pavel Šťastný, CSc.

INŠTITÚCIA / PRACOVISKO: Slovenský hydrometeorologický ústav

ADRESA: Jeséniova 17, 833 15 Bratislava, SR

E-MAIL: pavel.stastny@shmu.sk

TEL.: +421 2 594 15 359

VPLYV KLIMATICKÝCH ZMIEN NA MIGRAČNÉ POHYBY V AFRIKE V OSTATNÝCH DVADSIATICH ROKOCH

Rastislav Čief & Michal Kovačic

ABSTRAKT

Význam a dosahy migračných pohybov majú v geopolitických súvislostiach neustále narastajúci charakter. Prispieva k tomu nielen zdokonaľovanie prepravných možností a zvýšenie informovanosti, ale aj rast rozdielov v kvalite životných podmienok medzi regiónmi. Jedným z najvýznamnejších faktorov podmieňujúcich rast objemu migrácie sú klimatické zmeny. Počet environmentálnych utečencov vo svete v roku 2050 sa odhaduje na 150 – 200 miliónov. V našom príspevku sme sa snažili priblížiť najvýraznejšie migračné pohyby v Afrike zo zreteľom na ich iniciujúce faktory a to osobitne práve klimatické zmeny. V prípade migrácií Nigéria – Maroko, Darfúr – Čad a migrácie v africkom rohu (Somálsko – Eritrea – Etiópia), boli práve klimatické zmeny dôležitým spúšťacím faktorom týchto pohybov. V prípade migrácie Sudán – Južný Sudán a Rwanda – Uganda – KDR sa javili primárnym spúšťacím faktorom nadštandardných migračných pohybov politická destabilizácia a občianska vojna, ale aj tu klimatické zmeny sekundárne zohrali svoj úlohu na zhoršovaní sa životnej situácie obyvateľstva a následných migráciách. Úplné vyriešenie environmentálnej migrácie by mohla v budúcnosti priniesť iba zásadná zmena celého súčasného postoja ľudstva k otázkam životného prostredia, čo sa momentálne javí nereálne.

KĽÚČOVÉ SLOVA: *klimatické zmeny, migrácia, migračné pohyby, utečenci, Afrika, environmentálna situácia*

ABSTRACT

The importance and impact of migratory movements have in geopolitical context steadily growing character. To such kind of situation contributes not only the improvement of options in transportation and increase of the awareness, but also the differences in growth of quality of living conditions between regions. One of the most important factors determining the growth of climate change is the migration. The number of environmental refugees in the world 2050 is estimated to 150-200million. In our paper we have tried to describe the most migratory movements in Africa with focus on to the initiating factors and specifically to climate change. In case of migration: Morocco–Nigeria, Chad–Darfur and migration in

the Horn of Africa (Somalia–Eritrea–Ethiopia), climate changes have been important triggering factor in these movements. In the case of migration, Sudan–South Sudan and Rwanda–Uganda–DRC – the political destabilization and the civil war appeared primary triggering factor of high standard migratory movements. But also the climate changes belong to the secondary factors playing role in the worsening of the living situation of the population and subsequent migrations. Complete solution of the environmental migration could bring in future only major change of the current attitude of humanity to environmental issues, which currently seem unrealistic.

KEY WORDS: *climate change, migration, migratory movements, refugees, Africa, the environmental situation*

ÚVOD

Nadštandardné migračné pohyby v určitých regiónoch sveta a z nich vyplývajúce problémy, majú neustále rastúci charakter. Prispieva k tomu nielen zdokonaľovanie dopravných systémov a zvýšenie informovanosti, ale aj rast rozdielov v kvalite životných podmienok medzi regiónmi. Jedným z najvýznamnejších katalyzátorov zvyšovania týchto rozdielov sú aj klimatické zmeny, ktorých vplyv sa snáď najvýraznejšie prejavuje práve pri niektorých afrických štátoch, vlády ktorých majú menšie kapacity a schopnosti tieto problémy zvládať. V našom príspevku sme sa snažili priblížiť najvýraznejšie migračné pohyby v Afrike zo zreteľom na spúšťacie faktory týchto pohybov, osobitne klimatické zmeny.

Zistiť skutočný počet environmentálnych utečencov je problematické. Na jednej strane je to problém definície, ktorá skupina utečencov do tejto kategórie spadá, pretože samotná migrácia je vo väčšine prípadov vyvolaná viacerými faktormi. Tých istých utečencov môžeme v tej istej situácii označiť zároveň za environmentálnych, ako aj za politických či ekonomických. Na druhej strane získať objektívne presné čísla z postihnutých oblasti je prakticky nemožné. Preto aj čísla jednotlivých autorov či organizácii, sa dosť výrazne líšia. V 90-tych rokoch Myers odhadoval počet environmentálnych utečencov vo svete na 25 miliónov, kým zdroje z UNHCR na 8,4 milióna. Odhady do budúcnosti dokonca hovoria až o 150 – 200 miliónoch v roku 2050 (Stojanov, Novosák, Kavanová, 2008).

Nigéria – Maroko

Jedným z dôležitých migračných smerov budúcnosti sa môže stať trasa Nigéria – Niger – Alžírsko – Maroko. Tento smer je charakterizovaný najmä pracovnou migráciou obyvateľov zo subsaharskej Afriky do stredomorskej oblasti a ďalej do krajín EÚ. Za rastúcim významom tejto migračnej cesty je viacero faktorov. V prvom rade sú to klimatické zmeny, spôsobujúce vysúšanie severu Nigérie a naopak, zaplavovanie južného husto zaľudneného pobrežia. Tento faktor povedie k migračnému tlaku do centrálnej riedko osídlenej časti Nigérie, ale aj k migrácii obyvateľstva do oblasti Stredomoria a krajín EÚ. V roku 2003 prešlo cez nigerský Agadez, ktorý je významným bodom na trase do Maroka 65 000 migrantov zo subsaharskej Afriky, pričom polovica z nich bola z Nigérie. V súčasnosti sa javí kritická situácia najmä v Nigeri, kde na jednej strane sústavne klesá výmera ornej pôdy a na druhej strane prudko rastie počet obyvateľov. V roku 2010 postihlo Niger katastrofálne sucho, ktoré spôsobilo nedostatok potravín a nigerskí pastieri museli presunúť svoje stáda pri hľadaní pastvín smerom na juh, až do Nigérie. Ďalšia vlna vynútenej migrácie obyvateľstva Nigeru smerovala tiež do Líbye a Pobrežia Slonoviny.

Druhým faktorom posilňujúcim migráciu je rast islamského radikalizmu v Nigérii. Vyostrovanie náboženského násilia v oblasti je dôsledkom aktivít vyvolávaných radikálnou islamskou sektou Boko Haram. Posilňovanie islamského radikalizmu však možno vidieť aj v ďalších krajinách regiónu, ako sú Niger, Líbya, Alžírsko či Mali, pričom práve klimatické zmeny pomáhajú islamistom rýchlejšie získavať v oblasti vplyv. Znižovanie poľnohospodárskych výnosov v dôsledku extrémneho sucha vedie často k radikalizácii správania sa obyvateľstva, ktoré následne ľahšie prijíma riešenia ponúkané ideológiou islamu. Rovnako migrácia z vidieka a jeho vyľudňovanie, pomáha rozličným odnožiam radikálov, hlásiacich sa ku Al-Kaide, k ľahšiemu získavaniu pozícii. (Werz & Conley, 2012)

Zvýšenie nestability regiónu spôsobilo aj povstanie Tuaregov na severe Mali a vyhlásenie nezávislosti štátu Azawad 6. 4. 2012. Tento štát doteraz nebol medzinárodne uznaný a najmä Francúzsko vyvíja diplomatický tlak prejavujúci sa záujmom na existencii jednotného Mali. Situáciu v regióne komplikuje tiež okupácia Západnej Sahary Marokom, pričom v tomto prípade sa jedná už o dlhodobý, 36-ročný konflikt. V roku 1976 Španielsko prenechalo správu nad svojou kolóniou Maroku a Mauritánii. Následne Hnutie POLISARIO podporované Alžírskom, vyhlásilo Saharskú arabskú demokratickú republiku (SADR) a začalo proti okupantom bojové operácie. Následkom týchto operácií až 160 000 migrantov ušlo do

západného Alžírska. Naopak, do Západnej Sahary začala imigrácia Marokáncov, podporovaná marockou vládou, cieľom ktorej je „marokanizácia" okupovanej Západnej Sahary. Mauritánia sa v roku 1979 vzdala svojich nárokov na Západnú Saharu a ukončila konflikt s POLISARIO (Skokan, 2007).

Tretím faktorom posilňujúcim migračné toky do Maroka sú španielske enklávy Ceuta a Melilla, ktoré sú pre mnohých afrických migrantov vstupnými bránami do krajín EÚ. Napriek tomu, že Melilla je obohnaná dvoma plotmi, 8 a 3 metrovým, sa časti afrických migrantov darí prechádzať na španielske územie. Ceuta a Melilla pútajú aj pozornosť Al-Kaidy. V roku 2006 dokonca vyzval druhý najvplyvnejší muž v Al-Kaide Ayman-al-Zawahiri na ich oslobodenie. (Werz & Conley, 2012)

Dárfúr – Čad

Západosudánska oblasť Dárfúr je horskou, stepnou krajinou obývanou prevažne černošským obyvateľstvom. Občianska vojna medzi arabskými nomádmi a černošskými roľníkmi sa zintenzívnila v dôsledku sucha v 80-tych a 90-tych rokoch. Útoky arabských nomádov (Džandžavid) boli podporované sudánskou vládou. Podnikali lúpežne nájazdy, pri ktorých dochádzalo ku genocíde miestneho obyvateľstva, k vypaľovaniu dedín a ničeniu úrody. Počet obetí sa odhaduje až na niekoľko sto tisíc. V dôsledku tohto konfliktu ušlo, v roku 2006, do zahraničia (najmä Čadu) viac ako milión utečencov. Ďalších odhadovaných 6 miliónov utečencov muselo opustiť svoje pôvodné územia a boli súčasťou vnútroštátnych migračných pohybov v rámci krajiny. Postupne tu došlo k jednej z najhorších humanitárnych kríz na svete. (Skokan, 2007)

V júli 2011 bola medzi sudánskou vládou a dárfúrskými povstalcami podpísaná dohoda. Nádej na zlepšenie bezpečnostnej situácie v krajine spôsobila návrat časti vnútorných utečencov a aj utečencov z Čadu. Napriek mierovej dohode však arabskí nomádi pokračujú v ďalších útokoch v Dárfúre, cieľom ktorých je najmä zabrániť návratu utečencov na ich pôvodné územia. Príčinou sporov sú dnes najmä zdroje vody, ako aj pôda a pastviny pre dobytok. V súčasnosti je v Sudáne odhadovaných ešte asi 2 400 000 vnútorných utečencov. (http://www.unhcr.org/cgi-bin/texis/vtx/page?page=49e45c226)

Sudán – Južný Sudán

Sudán je krajinou, kde za ostatné desaťročia prebehli dve krvavé občianske vojny, medzi arabským, moslimským severom a černošským, kresťansko – animistickým juhom. Prvá občianska vojna prebiehala v rokoch 1955 – 1972 a druhá v rokoch 1983 – 2005. Po skončení druhej občianskej vojny, uzavretí dohody a po jednoznačnom referende o nezávislosti krajiny, bola dňa 9. júla 2011 slávnostne

vyhlásená nezávislosť Južného Sudánu. V dôsledku toho je možné očakávať veľký počet reemigrantov, pre ktorých bude potrebné zabezpečiť najmä základné životytie. Už do polovice roku 2011 sa do Južného Sudánu vrátilo 300 000 reemigrantov. Sudán prijal v auguste 2011 zákon o občianstve, na základe ktorého získaním občianstva Južného Sudánu sa prichádza o občianstvo Sudánu. V súčasnosti sa odhaduje, že v pohraničných oblastiach Sudánu je 700 000 „južanov", ktorí sú, vzhľadom na medzikmeňové manželstvá, zmiešaného pôvodu. V druhej polovici roka 2011 došlo ku konfliktom medzi novým štátom Južným Sudánom a Sudánom, kvôli sporom o výnosy z ropy a vymedzeniu hraníc. Konflikt v spornej oblasti Abyei bol dôvodom migrácie viac než 110 000 ľudí do Južného Sudánu. Po ďalších stretoch v Južnom Kordofáne a v oblasti Modrého Nílu, ušlo do Južného Sudánu 60 000 ľudí, do Chartúmu 35 000 a ďalších 35 000 utečencov migrovalo do Etiópie.

Imigračným aj tranzitným regiónom je východný Sudán. Do východného Sudánu prichádza najviac imigrantov z Eritrey, Etiópie a Somálska. Cez východný Sudán a Chartúm prechádza hlavná migračná trasa do Stredomoria a ďalej do Európy a na Stredný východ. Táto trasa je pre migrantov veľmi riziková či už pre možné zatknutie a následnú deportáciu, ale najmä pre riziko, že migranti sa často stávajú obeťami v obchodovaní s ľuďmi. (http://www.unhcr.org/cgi-bin/texis/vtx/page?page=4e43cb466)

Záujem o migráciu do Európy cez Stredozemné more bol v minulosti zrejmý najmä u obyvateľov Maghrebu (Mauretácia, Maroko, Alžírsko, Tunisko), avšak, v roku 2003, sa cestu cez severoafrické pobrežie do Európy snažia využiť aj migranti z južnejšie položených afrických štátov. Stálym centrom ilegálnej migrácie v tomto subregióne je jednoznačne Maroko. Odhaduje sa, že cez viac než 14 km širokú Gibraltársku úžinu sa na juhošpanielske pobrežie prepraví každoročne viac než 100 000 ilegálnych prisťahovalcov. Časť z nich zostáva na Pyrenejskom polostrove, ale väčšina z nich zamieri ďalej na sever do štátov EÚ. Nové trasy utečencov, ktorí prichádzajú zo štátov Guinejského zálivu, subsaharskej Afriky, strednej Afriky, západnej Afriky a štátov Afrického rohu, smerujú cez púšť na tuniské a líbyjské pobrežie. Pre migrantov z Mali, Senegalu, Burkina Faso, Pobrežia Slonoviny, Ghany, Nigérie a Kamerunu je centrálnym bodom mesto Agadez v Nigere. Ďalej utečenci pokračujú, buď cez nigerské mesto Bilma do líbyjského strediska Sabba a ďalej na pobrežie do Tripolisu a Bengází, alebo volia cestu cez alžírsky Tamanrasset do Al Qued a ďalej na tuniské pobrežie. Zo Somálska vedie migračná trasa z Mogadiša cez Addis Abebu a sudánsky Chartúm do Líbye, k cieľovému pobrežiu pri Tripolise, Bengází alebo prístave Zuwara. Zo Somálska mieri ešte jeden smer cez Keňu a Ugandu. Z ugandskej Kampaly pokračujú utečenci

v nákladných automobiloch do Sudánu. V Chartúme sa táto trasa napája na severnú cestu, cez Etiópiu.

Somálsko – Eritea – Etiópia

Somálsko bolo od roku 1991 bez ústrednej vlády. Dlhodobý konflikt spôsobil rozpad Somálska na Somaliland, ktorý vyhlásil nezávislosť, na Puntland a na „zvyškové" Somálsko s hlavným mestom Mogadišo. Konflikt prebieha v južnom a centrálnom Somálsku, kde bojuje vláda podporovaná mierovými silami Africkej únie proti islamistom.

V roku 2011 bolo v oblasti afrického rohu rekordné sucho, ktoré postihlo 4 milióny obyvateľov. Najviac postihnutými oblasťami boli južné a centrálne Somálsko. Do konca augusta 2011 viac než 300 000 Somálčanov, väčšinou žien a detí, ušlo do Kene a Etiópie. Islamistickí povstalci odmietali prijať pre obyvateľstvo pomoc od medzinárodných organizácií s odôvodnením, že hladomor nehrozí. Islamské milície As-Shabaab zakázali pôsobenie UNHCR a ďalších 15 humanitárnych organizácií, na území, ktoré kontrolovali. UNHCR tam pomáhala len sprostredkovane, cez národné organizácie. (http://www.unhcr.org/cgi-bin/texis/vtx/page?page=49e4838e6) Masívny príliv imigrantov spôsobil preplnenie utečeneckých táborov. Vnútorných utečencov je v súčasnosti v Somálsku 1 460 000. Zo Somálska smeruje migračná trasa cez Adenský záliv na Arabský polostrov, ktorú využívajú aj zahraniční migranti. V roku 2011 sa preplavilo cez Adenský záliv do Jemenu 103 000 migrantov, z toho bolo 27 000 Somálčanov. (http://www.unhcr.org/cgi-bin/texis/vtx/page?page=49e4838e6)

Rwanda – Uganda – KDR

Etnický konflikt v Rwande ma dlhé historické korene. K prvým migráciám dochádzalo už v roku 1959 po zvrhnutí Tutsijskej monarchie, keď v rokoch 1959 – 1964 ušlo 150 000 Tutsiov do okolitých krajín. Zhoršovaniu vzťahov medzi kmeňmi Tutsi a Hutu prispela aj zhoršujúca sa ekonomická situácia Hutuov, vplyvom výrazného poklesu cien kávy v 80-tych rokoch. Pestovanie kávovníkov bolo pritom povinné a dohliadal naňho štát. Rovnako štát vykupoval kávu a umiestňoval ju na svetových trhoch.

V roku 1990 RPF – Rwandský vlastenecký front, sformovaný z utečencov, zaútočil z Ugandy a obsadil severnú časť Rwandy. V reakcii na Tutsijský útok začala vládna armáda genocídu Tutsiov, na území, ktoré kontrolovala. V januári 1991 uzavreli bojujúce strany prímerie, ktoré však bolo porušené a konflikt pokračoval až do apríla 1993, kedy bolo prímerie uzatvorené opätovne. Počas bojov ušlo z ohrozených oblasti viac než 1,5 milióna Hutuov.

Keď bolo 6. apríla 1994 v blízkosti hlavného mesta Kigali zostrelené lietadlo s rwandským prezidentom Habyarimanym a burundským prezidentom Ntaryamirom, z atentátu boli obvinení Tutsiovia, čo viedlo k rozpútaniu masakier. Zrejme však išlo o dopredu pripravenú genocídu, čomu nasvedčovali prípravy v podobe nákupu zbraní a pripravené zoznamy likvidovaných osôb. Hutuské milície zavraždili okolo 800 000 ľudí prevažne Tutsiov, ale aj umiernených Hutuov. Keď vodcovia RPF zistili čo sa deje, prešli do ofenzívy a za pomoci francúzskej armády, obsadili celú Rwandu (21. 8. 1994). Po víťazstve RPF sa Tutsiovia začali vracať späť a v reakcii na udalosti, následne viac ako 2 000 000 Hutuov, v obave pred pomstou, uteká za hranice, do vtedajšieho Zairu. Výsledkom bolo presunutie konfliktu do Zairu a v roku 1996 sa začala prvá konžská vojna. RPF pri prenasledovaní Hutov, ktorí ustupovali do vnútrozemia, sa spojil so zairskou opozíciou na čele s Laurentom-Desiré Kabilom. Vojna skončila v roku 1997 zrútením zairského režimu a v nasledujúcich voľbách sa Laurent-Desiré Kabila stal prezidentom. V roku 1998 však začala druhá konžska vojna, keďže Laurent-Desiré Kabila sa odvrátil od Tutsiov a začal podporovať Hutuov. Vojna končí až smrťou prezidenta Kabilu a stiahnutím rwandskej (tutsijskej) armády z Konžskej demokratickej republiky (premenovaný Zair).

V súčasnosti sa Rwanda pomaly stabilizuje a vláda si vytýčila, ako jednu z priorít, repatriáciu rwandského obyvateľstva naspäť do Rwandy. V roku 2010 sa vrátilo 10 000 reemigrantov a do júla 2011 sa vrátilo ďalších 4 000. Väčšej reemigrácii však bránia obavy Hutuov o bezpečnosť. V Rwande v súčasnosti žije asi 56 000 utečencov z KDR a Konžská demokratická republika mala v roku 2010 1,7 milióna vnútorných utečencov a približne 400 000 zahraničných utečencov. (http://www.unhcr.org/cgi-bin/texis/vtx/page?page=49e45c366)

ŠESŤ HROZIEB MEDZINÁRODNEJ STABILITY A BEZPEČNOSTI PODĽA WBGU

WBGU (vedecký poradný zbor spolkovej vlády Nemecka „Globálne zmeny životného prostredia“) identifikoval šesť kľúčových hrozieb medzinárodnej bezpečnosti a stability, ktoré klimatické zmeny môžu spôsobiť:

1 Možný nárast počtu slabých štátov, ktoré nebudú schopné dostatočne zabezpečiť základné funkcie štátu, najmä stratia štátny monopol na použitie sily a tým budú predstavovať problém pre medzinárodné spoločenstvo. Vznikne riziko synergického efektu rozšírením environmentálnej migrácie za hranice zasiahnutého regiónu, čím by došlo k destabilizovaniu ďalších susedných štátov a k zrúteniu právneho a verejného poriadku v celých subregiónoch.

2 Riziko pre globálny ekonomický rozvoj. Zmeny klímy môžu mať negatívne dôsledky na svetovú ekonomiku a následné obmedzenie možnosti ekonomickej pomoci. V regionálnej dimenzii, nedostatok vody bude brániť rozvoju závlahového hospodárstva a odvetví náročných na vodu. Sucho a degradácia pôdy povedú k poklesu výnosov v poľnohospodárstve.
3 Riziko nárastu medzinárodných distribučných konfliktov medzi štátmi, ktoré spôsobili klimatickú zmenu a medzi štátmi, ktoré boli zmenami klímy najviac zasiahnuté. Najviac zasiahnuté štáty sa zrejme budú dovolávať princípu „znečisťovateľ platí" a budú požadovať kompenzácie.
4 Nebezpečenstvo pre ľudské práva. Zmeny klímy môžu ohroziť základné prežitie a bezpečnosť obyvateľstva a prispieť k zvýšenému porušovaniu ľudských práv. Zároveň priemyselné krajiny budú strácať legitimitu v jednaniach na medzinárodnom poli.
5 Zintenzívnenie migračných pohybov. Zmeny klímy ovplyvnia rast počtu migrantov a zvýšia počet ohnísk migrácie na celom svete. S tým súvisí zvýšenie možnosti konfliktov, vrátane sporov o úhradu kompenzácií na zvládnutie utečeneckých kríz. Migrácie sa tak v budúcnosti môžu stať hlavným zdrojom medzinárodných konfliktov.
6 Preťaženie klasickej bezpečnostnej politiky. Budúce negatívne spoločenské dôsledky povedú k destabilizácii štátov. Zvládnutie nepokojov nebude možné bez policajných a vojenských zložiek. Vojenské operácie v 90-tych rokoch 20. storočia, ktoré mali priniesť stabilitu a mier do chudobných krajín, neboli príliš úspešné, čo ukazuje na obmedzené možnosti a limity „klasickej" bezpečnostnej politiky. Nárast počtu slabých štátov a destabilizácia celých subregiónov, „klasickú" bezpečnostnú politiku ešte viac preťaží. (http://amper.ped.muni.cz/gw/wbgu/srkw_cz.pdf)

ZÁVER

Afrika je jeden z kontinentov najviac zraniteľných zmenou klímy. V severnej Afrike a v Saheli spôsobuje vzrastajúce sucho nedostatok vody a nadmerné využívanie pôdy jej degradáciu, čo môže viesť k strate až 75 % poľnohospodárskej pôdy, zásobovanej zrážkami. Delta Nílu bude vystavená riziku zo zvyšovania hladiny mora, ako aj zo salinizácie poľnohospodárskych oblastí. Z dôvodov zvýšenia hladiny mora môže dôjsť v tomto storočí k strate 12 až 15 % ornej pôdy, čo by do roku 2050 postihlo viac než 5 miliónov obyvateľov. Zmena klímy má už dnes veľký vplyv na konflikt v Darfúre a okolí.

V africkom rohu bude mať pokles zrážok a nárast teploty ďalší výrazne negatívny vplyv na región, ktorý je z hľadiska konfliktov už teraz veľmi citlivý. V južnej Afrike majú suchá najvýraznejší vplyv na slabé výnosy, čo vedie k potravinovej neistote vo viacerých oblastiach a očakáva sa, že milióny obyvateľov tohto regiónu budú čeliť nedostatku potravy. Migrácia v tejto oblasti, ale tiež migrácia z iných regiónov cez severnú Afriku, ktorej cieľom je dosiahnuť vyspelé krajiny EÚ (tranzitná migrácia), sa pravdepodobne zintenzívni. V Afrike, ale aj v iných oblastiach, sa očakáva, že zmena klímy bude mať negatívne účinky na zdravotný stav obyvateľstva, predovšetkým z dôvodov šírenia prenosných chorôb, čo následne vyvolá ďalšie zhoršovanie napätia v predmetných regiónoch. (http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2004_2009/documents/dv/sede310308climatechange_/SEDE310308climatechange_sk.pdf)

V našom príspevku sme sa snažili zachytiť najväčšie migračné toky v niektorých oblastiach Afriky, zo zreteľom na ich spúšťacie faktory, s dôrazom na klimatické zmeny. Najmä v prípade migrácií Nigéria – Maroko, Darfúr – Čad a migrácie v africkom rohu (Somálsko – Eritrea – Etiópia), boli klimatické zmeny jedným z najdôležitejších spúšťacích faktorov týchto pohybov. V prípade migrácií Sudán – Južný Sudán a Rwanda – Uganda – KDR, sa javili rozhodujúcim spúšťacím faktorom migrácie politická destabilizácia a občianska vojna, ale aj v týchto prípadoch majú klimatické zmeny výrazný podiel na zhoršovaní situácie a následnej migrácií.

Aj z uvedeného náčrtu niektorých migračných pohybov vidieť, že environmentálne problémy a najmä klimatické zmeny sú dôležitým faktorom, iniciujúcim migračné pohyby, najmä v chudobných regiónoch, ktoré samé nie sú schopné zvládnuť nápor migrantov.

Dá sa očakávať, že problémy súvisiace s environmentálnou migráciou, vzhľadom na očakávané zmeny klímy, nadobudnú v budúcnosti ešte výraznejšie rozmery a bude ich potrebné riešiť v medzinárodnej kooperácii. UNHCR prichádza s koncepciou prebudovávania dočasných utečeneckých táborov do trvalo udržateľných vidieckych komunít. V Etiópii zaviedla politiku „von z tábora", snahou ktorej je, aby utečenci boli schopní byť sebestační a bez pomoci aj mimo tábora. Riešenia, ktoré ponúka UNHCR totiž neodstraňujú príčiny, ale len zmierňujú dôsledky.

Úroveň environmentálnej migrácie v budúcnosti bude ešte vo väčšej miere závisieť od stavu životného prostredia. Budúcich scenárov je viac, ale aj tie najoptimistickejšie rátajú so zhoršovaním sa situácie. Na úplné vyriešenie environmentálnej migrácie by sa musel zmeniť celý postoj ľudstva k životnému prostrediu, čo sa momentálne javí nereálne.

BIBLIOGRAFIA

Skokan, L.: *Afrika socioekonomický přehled.* Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, PF, 2007.

Stojanov, R., Novosák, J., Kavanová, K.: Migrace obyvatel v kontextu enviromentálních změn. *Geografické rozhledy*, 2007. Dostupné na: http://www.iom.cz/files/EM-Geo_rozhledy-final2.doc [cit. 2012-10-13]

Werz M., Conley, L.: *Climate chance, migration and conflict in nortwest Africa: Rising dangers across the arc of tension.* [cit. 2012-10-13]

http://thinkprogress.org/climate/2012/04/18/466511/climate-change-migration-and-conflict-in-northwest-africa-rising-dangers-across-the-arc-of-tension/?mobile=nc [cit.2012-10-14]

http://policy.euweb.cz/view.php?id=38 [cit.2012-10-14]

http://amper.ped.muni.cz/gw/wbgu/srkw_cz.pdf [cit.2012-10-15]

http://www.unhcr.org/cgi-bin/texis/vtx/page?page=49e45c056 [cit.2012-10-14]

http://www.unhcr.org/cgi-bin/texis/vtx/page?page=49e483b76 [cit.2012-10-14]

http://www.unhcr.org/cgi-bin/texis/vtx/page?page=49e45c366 [cit.2012-10-15]

http://www.unhcr.org/cgi-bin/texis/vtx/page?page=49e4838e6 [cit.2012-10-14]

http://www.unhcr.org/cgi-bin/texis/vtx/page?page=49e483ad6 [cit.2012-10-14]

http://www.unhcr.org/cgi-bin/texis/vtx/page?page=49e45c226 [cit.2012-10-13]

http://www.unhcr.org/cgi-bin/texis/vtx/page?page=4e43cb466 [cit.2012-10-15]

http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2004_2009/documents/dv/sede310308climatechang_e_/SEDE310308climatechange_sk.pdf [cit.2012-10-15]

http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/dokument/migrace/trendy.pdf (13)

Kontakt

AUTOR PRÍSPEVKU: PaedDr. Rastislav Čief, PhD.
INŠTITÚCIA / PRACOVISKO: Katedra Geografie, Pedagogická fakulta, Katolícka Univerzita
ADRESA: Hrabovská cesta 1, 036 01 Ružomberok, SR
E-MAIL: rastislav.cief@ku.sk; TEL.: +421 908 191 624

AUTOR PRÍSPEVKU: PaedDr. Michal Kovačic, PhD.
INŠTITÚCIA / PRACOVISKO: Katedra Geografie, Pedagogická fakulta, Katolícka Univerzita
ADRESA: Hrabovská cesta 1, 036 01 Ružomberok
E-MAIL: michal.kovacic@ku.sk; TEL.: +421 905 137 177

DEVELOPING A GLOBAL CITIZENSHIP EDUCATION PROGRAMME FOR THREE TO SIX YEAR OLDS

Aoife McTernan et al.

ABSTRACT

This article outlines the development of a global citizenship education programme for three to six year olds. The programme, entitled Just Children, was created by Education for a Just World, a partnership between an Irish Development Non-Governmental Organisation, Trócaire, and the Centre for Human Rights and Citizenship Education located in St Patrick's College, Drumcondra, Dublin. The programme was developed through three phases of research. The first phase examined young children's engagement with global justice issues; the second phase explored possible strategies for including global citizenship education in early childhood educational settings; and the third phase tested a draft global citizenship education programme. This article explores the key principles integral to educating for and about global justice and, responding to the results of research as well as the early childhood education landscape, arrives at strategies for introducing global justice work into early childhood settings. This article suggests that introducing a global perspective into early childhood education, using open-ended and active methodologies, supports the development of global citizenship skills, attitudes and understanding.

KEY WORDS: *Trocaire, Ireland, Development Education, Global Citizenship, Education Programme, early childhood educational settings, global justice*

INTRODUCTION

Global citizenship education promotes understanding of global issues; it encourages critical engagement with those issues and is cognisant of their complexity; it addresses the culpability of western countries in global poverty; and supports local responsibility for global concerns (Andreotti, 2006; Oxfam, 2006; Bryan, 2008; Davies, 2006; Krause, 2010). As an education in poverty, complexity and culpability, the suitability of global citizenship education for early childhood education may be perceived by educators as problematic and its application here extremely challenging. However research indicates that children begin to develop prejudices relating to gender and race (Ruble and Martin, 1998) as well as conceptions of

fairness and a capacity for empathy (Killen, Breton, Ferguson and Handler, 1994; Killen and Smetana, 1999; Tisak 1995 cited in Killen et al., 2001) from a young age. Furthermore, as this article will argue, if global citizenship education in primary and secondary schools is to achieve a level of complexity and deeper understanding it needs to be more than an occasional and media driven learning "stir in" (Bracken and Bryan, 2010), with learning being scaffolded from an early age.

This paper sets out a response to the question of how to begin global citizenship education with young children in ways that are appropriate, that contribute to the development of global citizenship skills, attitudes and knowledge and that use suitable, empowering and learner centred pedagogy.

THEORETICAL FRAMEWORK

Global Citizenship Education

Global citizenship education, which, for the purposes of this article, could also be referred to as global education or development education (Bryan et al., 2009; Krause, 2010) is concerned with understanding the causes and consequences of injustice and inequality in the world and in encouraging action to effect social change (Bryan et al., 2009; Oxfam, 1997; Davies, 2006; Krause, 2010; Fiedler et al, 2008). While approaches to and conceptions of global citizenship education vary, there is relative consensus that it involves the development of attitudes, dispositions and skills, as well as knowledge about the unequal distribution of wealth, life chances and power, about connections between wealth and poverty, progress and inequality, and about international relations. Further, it is broadly accepted that these educations encompass core components which include the relationship between the developing and developed world, critical thinking and personal reflection and that pedagogies are interactive and active (Fiedler et al, 2008; Regan, 2006; Pike and Selby, 2000; Hicks, 2003; Case, 1993; Oxfam, 2006; Krause, 2010).

Approaches to global citizenship education can vary across a range of dimensions, including levels of engagement with issues of power, openness to critical thinking and ideas of causality and culpability. At one end of the continuum are those approaches that prioritise 'soft' global citizenship education, focussing on respect for cultural differences, recognition of the effects of poverty and the promotion of global solidarity. At the other end of the continuum a "critical" approach to global citizenship education highlights the importance of a post–colonial framework in exploring development issues (Andreotti, 2006; Bryan, 2008). This approach characteristically emphasises the asymmetrical power relations between

the global North and the global South, along with the global North's dominance in shaping systems (economic, belief, cultural and others). It encourages the learner, rather than empathising with others, to "recognise oneself as implicated in the social forces that create the climate of obstacles the other must confront" (Boler, 1997, p. 257). It prioritises of open-ended self-reflection over more didactic messages, thereby establishing moral obligations to act (Andreotti, 2006, p. 48). Evident within these different approaches to global citizenship education are two conceptions of justice/injustice within a development education context – one which focuses on the unequal distribution of goods per se, and the other which emphasises the causes of that unequal distribution. Education approaches which appeal to the learners' humanitarian principles and present poverty as a "lack" to which we are morally obliged to respond, explore justice from the perspective of global inequality. The world is unjust because of the stark unequal distribution of resources and opportunity; it is unjust because some have while others have not. The critical approach to global citizenship education emphasises the "chains of cause and effect" between the wealthy's wealth and the poor's poverty, the powerful's power and the powerless' powerlessness. It encourages a responsibility to act based on culpability.

Young Children

Educating for global justice involves complex and emotive issues which present challenges in an early childhood education context. Firstly, one might question the appropriateness of exposing young children to such political and sensitive issues. Secondly, if it is appropriate, making issues of global justice accessible to young children remains a challenge (Husband, 2010).

The literature related to young children's engagement with issues of global justice reveals conflicting attitudes regarding children's perceived "readiness" to deal with global justice questions (Robinson and Jones Diaz, 2009; Kelly and Brooks, 2009). Traditional perspectives construct children as being too young and too innocent to engage with "adult" issues. However, new ways of thinking about and understanding childhood and children's learning have emerged from socio-cultural theory, postmodern/poststructuralist theories and from critical psychology (Robinson and Jones Diaz, 2009; Devine, 2003; Hong, 2003). Proponents of these new perspectives challenge conventional fixed definitions of childhood such as Piaget's (1932) theory of cognitive-development,1 the perception of children as passive recipients of the dominant culture and many of the traditional universalised "truths" about "the child" which underpin modernist perspectives (Robinson and Jones Diaz, 2009; Devine, 2003). Moreover, postmodernist/poststructuralist

theories of childhood offer a counterpoint to modernist discourses of childhood innocence and to the idea that children are intrinsically different from adults (Kelly and Brooks, 2009; Robinson and Jones Diaz, 2009).

While traditional theories of child development continue to exert a strong influence on whether social justice education occurs in early childhood settings in Ireland at the level of practice, essentialised and deficit perspectives on children's capacities are increasingly challenged by the neo-Vygotskian and Brunerian approaches to children's learning which have been embedded in curriculum policy since the 1990s. Bruner's view that 'any subject can be taught effectively in some intellectually honest form to any child at any stage of development' (Bruner, 1960, p. 33), for example, suggests that rather than seeing global justice issues as outside of the understanding of young children, educators should work at making complex ideas accessible in age-appropriate ways. Given the evidence which suggests that young children are already constructing racialised, discriminatory and prejudiced world-views by the time they come to school, there is a strong imperative towards including global justice education in early childhood contexts (Ramsey, 2008a; Connolly and Hosken, 2006; Brooker, 2006; Robinson and Jones Diaz, 2009). Furthermore, existing research in the area of young children's constructions of fairness suggests their growing capacity to identify and articulate perceptions of injustice (Ramsey, 2008a; Ramsey, 2008b; Killen, Breton, Ferguson and Handler, 1994; Killen and Smetana, 1999; Tisak 1995 cited in Killen et al., 2001; Theimer et al. 2001 cited in Brown and Bigler, 2005). In an Irish context, the publication of Aistear: The Early Childhood Curriculum Framework (National Council for Curriculum and Assessment, 2009), exemplifies this trend towards recognising and building on children's capabilities and signals the potential for early childhood education to be a significant site of educational change. In putting in place a rubric for the education of children, from birth to six years, Aistear offers a road map for developing education programmes for young children. It acknowledges the changing nature of Irish society and values young children as citizens who actively engage in their own learning, with others, and in the world around them.

"Help me to learn to value social and cultural difference and to recognise that I live in a diverse, multi-ethnic society. Help me to learn to recognise and challenge injustice and discrimination and to stand up for myself and others." (NCCA, 2009, p. 7)

The Framework challenges educators to integrate a concern for social justice into their work. It does not suggest staggering children's learning by starting with the local and expanding outwards and as such raises the question of the extent to

which young children should engage with issues of justice at both an immediate and global level.

METHODOLOGY: DEVELOPING A GLOBAL JUSTICE PROGRAMME

The early childhood global citizenship programme, the subject of this paper, was developed through an extensive research process. Research was conducted in three phases with the purpose of informing and testing strategies for integrating global justice education into preschool and infant class settings.2 Between each research phase, a resource development team engaged in critical reflection on the results of the research and in the development of further materials for the next phase, ultimately resulting in the final education programme. During the later stages of the process the resource development team was advised by educationalists with different specialisms relating to early childhood education.

Research Phase One: Young Children's Engagement with Issues of Global Justice

The first phase of the research had the primary objective of identifying how young children engage with issues of global justice. The research was undertaken in three settings: a pre-school class, a Junior Infant class and a Senior Infant class. Each setting was in a different social context at different locations around Ireland.

The research was undertaken over a four week period. It involved a total of sixty children and four participating teachers. The research approach taken was qualitative, informed by the 'mosaic' approach (Clark and Moss, 2001) and drawn from existing classroom practices. The principal strategy used was adult-child interaction through dialogue. It involved observation and recording of children's engagement with materials presented by the teacher, and small group work facilitated by the researcher using Thinking Time/Circle Time, story, drama and the exploration of images. The educators were asked to give feedback on their own thoughts on the lessons and on the discussion with the children. The educators were also asked to note any impacts or talking points relating to the research topic which arose from the children in the days between each visit. Provision was also made for a follow-up interview with the participating educators.

As with all research involving young children, ethical issues relating to participants' consent, participation and beneficence arose here. Extensive efforts were made to communicate the purpose and the nature of the research to all

participants and to ensure that consent was given both to engage in and remain participating in the research. The research methods used reflected efforts: to maximise access to the authentic voices of the children, to be in keeping with good educational practice offering substantial learning opportunities to the participants, and to incorporate the contribution of the participating children regarding research design.

Research Phase Two: Exploring Strategies for Introducing Global Citizenship Education into Early Childhood Education

The second phase of the research involved early childhood educators working in both preschool and primary school settings. The purpose of this phase of the research was to identify suitable strategies for and challenges to engaging young children in global citizenship eduction with the aim of deriving a draft educational programme. Twenty eight educators, located in four areas of Ireland, were involved in the research. The participant educators were introduced to the intial research (phase 1) and provided with suggested materials (these are set out below). They were not provided with a prescribed programme, although the key themes of global citizenship education were explored.

Participant educators were asked to record their use of the materials provided with the children they teach, challenges they encountered and suggestions for the development of an early childhood global citizenship education programme. Data were collected through focus groups, participant structured diaries and from work completed by the participants' children relating to the programme. All focus groups were recorded by the researchers.

This qualitative participatory approach was adopted for the research as the purpose of the research was exploratory and to support programme development. Educator focus groups were used as sites for social learning (Wibeck et al., 2007) providing opportunties for the research to benefit from educator participants interacting and exchanging experiences (Wibeck et al., 2007; Myers, 1998).

Materials

Participants were provided with the colourful children's picture book Mama Panya's Pancakes (Chamberlin and Chamberlin, 2005) . Set in Kenya, the story depicts the journey made by Adika and his mother to their local market to buy food to make pancakes. On their way Adika, despite his mother having just two coins, invites an increasing number of friends for pancakes. To Mama Panya's relief, the friends do not arrive at the pancake party empty handed, but with food and music for a feast.

Research participants were also provided with eight A3 photographs of a young girl, Cecelia, living in an informal settlement on the outskirts of Nairobi. The photographs depicted the girl at home with her parents, at pre-school, with friends and in her community.

Research Phase Three: Piloting an Early Childhood Global Citizenship Education Programme

The third phase of the research piloted the early childhood global citizenship education programme developed by the resource development team in response to the outcomes of phases one and two of the research, and in the context of the national curriculum framework. Close collaboration between the resource development team and the advisory committee ensured that the complex integration of learning for global citizenship into diverse curriculum areas reflected good early childhood educational practice, and promoted children's learning across the curriculum.

Participant educators in the third phase of the research were given further materials including: a puppet of the Adika character, additional stories involving the Adika and Cecelia characters, and the drafted global justice education programme as well as the photographs and storybook outlined above.

Twenty-four participant educators were involved in this phase of the research, half of whom had been involved in phase two of the research, half of whom were new to the project. All participants were educators in pre-schools or infant classes. Participants were introduced to the draft education programme, to key issues in global citizenship education and to the preceding research process. Participants were asked to record their use of the draft programme with the children they teach and the children's learning they perceived. As with phase two, data were collected through focus groups, participant structured diaries and through the work of the participating children.

Data Analysis

Data were analysed using a grounded theory approach (Glaser and Stauss, 1967). Data sources included interview data, field notes, journal entries and children's work. The data from each phase of the research were reviewed by members of the resource development team independently. Through close analysis of the data, emerging themes were identified for each phase of the research. Through discussion between team members key emerging themes and a corresponding coding system were agreed and then applied to the data. This process allowed issues and evidence of most interest under these themes to emerge.

RESULTS

Results of Phase One

Phase one of the research provided an indication of young children's conceptions of global justice issues, factors which influence these conceptions, and strategies which might be developed to support young children's engagement with issues of global justice.

- *Conceptions of Poverty and Fairness*
  The findings suggest that young children's understandings of poverty and justice are emergent. For younger children it appears that there is a conceptual understanding of people not having enough. The older children involved in the research, showed a greater tendency to use terms such as "poor" and "rich". Poverty was more consistently understood by all children as the denial of, or lack of basic needs rather than a lack of money. Although children in each setting had an understanding of the importance of money, this was more evident among older children. The previous experience of children was an important factor in their engagement with ideas of poverty and need. Their understanding of food and water as needs, for example, and their own familiarity with the concepts of hunger and thirst enabled them to engage with the materials provided. This concurs with the contention of Chafel et al. (2007) that children are more actively engaged when they can incorporate their own personal experiences.

- *Ability to Empathise*
  Throughout the study and research settings there was ample evidence of the expression of feelings and emotions, concern and empathy for others. The children's capacity to empathise was evident in their ability to describe how characters in the story and photographs used might be thinking or feeling. Across the research settings, children expressed concern and empathy for others perceived by them to be in need. This appeared to be grounded in their personal experiences and based on familiar scenarios and contexts rather than on a larger global sense of justice and fairness. The findings are consistent with current post-structural theories of childhood which hold that children are capable of independent thinking and agency, and can understand issues beyond their own self-interest.

- *Stereotypical Conceptions of Africa*
  While previous research has established that children can be influenced by racial stereotypes (Ruble and Martin, 1998; Connolly, 1998; Killen et al., 2001), this

research highlights the extent to which very young children have begun to form stereotypical ideas of African countries and made associations between Africa and poverty. These ideas tended to dominate children's conceptions of African countries and African people even when they were exposed to positive images as part of the research process.

The importance of family experiences and the influence of the media were exemplified by a child whose family was subscribing to a child sponsorship scheme in Africa and whose parents had explained their rationale for doing so. Her description of life in Africa draws heavily on this rationale. "In Africa, nobody can get no food, they have no sheep, no cows…we have to help the people in Africa" (Pupil, Junior Infant class)

This highlights how child sponsorship schemes and the media provide some children with an awareness of the wider world. They may also instill an essentialist view that Africa is poor and we have the means and responsibility to provide solutions.

Most significantly, the research identified starting points to inform global citizenship education programmes for young children. The findings suggest young children have the capacity to engage with complex issues of justice and fairness when appropriate strategies and methodologies are used.

Results of Phase Two

The participant educators involved with the second phase of the research recorded a variety of activities done with their children as part of this research process. An anaylsis of the focus group meetings, the structured diaries and the pupils' work suggested that while all participants had used the story book and encouraged child engagement with the story, the degree to which they engaged children with issues of global justice varied considerably. Furthermore, the results also highlight the possibility of learning outcomes which were contrary to the programme's objectives.

From an analysis of the data, four participant responses emerged: engaging with the storybook without explicitly exploring global justice issues; exploring the concept of fairness; using existing intercultural, environmental or development education resources (aimed at young children or modified from those aimed at older children); and teaching about Kenya.

- *No Explicit Global Justice Exploration*

  Several of the participating educators used the storybook as a stimulus for cross curricular work which encouraged engagement with the book and supported

comprehension. However, they did not explicitly explore issues of global justice. For example, several teachers made pancakes in the class, as Mama Panya does in the book, made props relating to the book or did art activities responding to images in the book. Two of the teachers applied the Building Bridges of Understanding methodology (Gleeson et al., 2010) for improving comprehension supporting literacy work.

- *Exploring Issues of Fairness*
  Over half of the participants had explicitly explored the issue of fairness in an immediate or wider context. The learning experiences recorded reflected the centrality of the concept of fairness to early childhood education and showed educators' comfort in exploring the concept in both local and global contexts. However, the results also raised concerns that, in exploring fairness, educators might reaffirm a deficit model of development and impose dominant value systems.

  Many of the participating educators recorded that they had simulated fair and unfair scenarios to help children identify fair/unfair outcomes. Examples recorded suggested a range of approaches on the part of the educators, from those who facilitated more open and critical diologue to more superficial and contrived considerations. One participant pre-school educator, for example, gave two children new toys and took one back before the child had had a chance to play with it. The children then discussed this experience. Another teacher divided up pancakes unevenly, facilitating discussion about sharing and fairness.

  Where participants explored the concept of fairness in relation to the storybook, there was evidence that this process priviliged an approach to development, in which the children's 'western' and familiar circumstances were the desired outcome for all people globally. One participant educator described how, " Children asked why the ladies carried stuff on their heads. Another child said because it is very heavy.

  I asked when we go to the market do we carry things on our head. They all said no we carry things in bags and put them in the boot of the car. I ask is it fair that they carry things on their head and we put our bags in cars. They all say no they should get cars. How can they get cars. What would they need. They all say money. How could they get money. Ask their daddy." (Teacher, Junior Infant class)

  While the teacher is infusing a language of justice or "fairness" into the discussion around similarities and differences between the experiences presented in the storybooks and the children's own experiences, this language is intently values-driven and serves to reinforce a conventional model of development which sees developing countries as lacking or backward and developed

countries as aspirational. It does not encourage critical engagement with the concept of fairess, the causes of poverty or the dominant model of development. It diminishes difference rather than encouraging openness to and appreciation of it. This comparison between shopping with bags and cars and shopping with baskets raises many complex global justice issues, particularly regarding the environment (infrastructural development, carbon emissions, waste, community/urban development to name but a few). Automatically labelling the "lack" of cars as unfair prevents more open exploration of alternative lifestyles, critical engagement with development and reinforces the binaries of them and us, rich and poor. These findings raise the question of how to explore global inequality and lack of resources without perpetuating particular dominant theories of development.

- *Using Existing Development or Intercultural Resources*
  Several of the participant educators drew on two existing educational resources: an early childhood intercultural education pack and an early childhood pack looking at water in developing world contexts. With regard to use of the water pack, here participants approached the storybook with an environmental focus and bridged learning from the storybook with learning using the water resource. Several of the participant educators described using a picture of a jerrycan and discussing the experience of having to carry water a long distance.

  In the focus groups a few of the participants suggested drawing on development education activities designed for older children, particularly those related to trade and fairtrade. This discussion raised the problematic concept of developing early childhood learning experiences by "simplifying" activities designed for older children and highlights the need to establish a rubric for exploring global justice issues through early childhood pedagogy.

- *Further Work on Kenya and Africa*
  Most of the participant educators included some acitivities looking at the location of, or further information on, Kenya. Two of the participants asked their children to make passports and enact a plane journey to Kenya. Several of the participants located Ireland and Kenya on maps. Others looked at Kenya's wildlife and aspect of Kenyan culture, including foods and games. These activities support interest and engagement with Kenya; however, it is questionable how much they build competency in the area of global citizenship. The focus on culture and geographical landscape remains in safe territory as against the introduction of more justice-related concerns (Davies et al., 1999). While the emphasis on differences,

in terms of animals and games for example, provides more in-depth exploration of the context in which the story is set, it could result in the exoticisation of Kenya.

Participant educators were divided on whether or not experiences of poverty in Kenya should be explored with the children. One participant educator stated, "the book was so happy and colourful. I didn't want to then talk about poverty, I didn't want to upset them." (Teacher: Junior Infant class)

Another educator on the other hand, provided information on Kenya which emphasised the poverty experienced in the country. The quote below was representative of much of the pupils' work submitted by this participant. "In Kenya some people are very poor. They have to build their school. They even have to clean their school. They have to walk miles to get there. The Kids are smart." (Pupil, Senior Infant class).

Overall, the work suggests an essentialist view of poverty in Kenya and raises concerns about reinforcing stereotypes. It calls for reflection on how to problematise and complexify children's growing impressions of Kenya.

Results of Phase Three

The participant educators involved with the third phase of the project were introduced to the draft programme and asked to report on their experience of using the programme in their early childhood educational setting. An anaylsis of the focus group meetings, the structured diaries and the pupil work provided, suggests that participant educators had each used the programme differently, responding to the individual needs and experiences of their children. It further suggested that in general children had connected with the story, the characters and with Kenya and had been encouraged to think more critically about concepts such as race, fairness and similarities and differences between lifestyles.

- *Different Responses to the Draft Programme*

The draft education programme provided to all participant educators did not distinguish between different educational settings, for example between primary school classes and pre-school educational settings. As was encouraged and expected, the participating educators approached the materials differently and adapted the materials to suit their contexts. From the data provided, the majority of educators appeared to have delivered most of the learning experiences included in the programme in a way which tested the methodology developed and met with the key learning objectives. For example the programme suggested building an understanding of the location of Kenya by using a poem which travelled the landscapes between Ireland and Kenya. One educator in a multigrade primary

school setting described how she put the pictures (of the different landscapes) on the interactive white board and explored the journey using the poem, maps and sequencing. Another educator in a creche setting used the poem as part of a movement activity in the creche yard, where the children acted travelling through each landscape and discussed alternative ways to travel. While both educators applied the suggested learning experience to their own context, they, nonetheless, tested the poem and landscapes as a method for teaching about the wider world, exploring distance and projecting the diversity and expanse of parts of Africa. The results provided suggest that the programme is not overly dependent on the teacher's capacity in global citizenship education to meet its learning objectives.

The data collected here support the findings from phase one of the research, in indicating children's developing capacity to articulate and discuss global justice issues within the ages considered. Older childen more than younger children were reported to be able to engage in and learn through discussion around the issues raised. Younger children, on the other hand, were reported to have responded to the issues raised through drama, art and play. One educator described how:

"The children loved the Kenyan play corner. I wasn't sure if they really got the story and then I saw them holding a stick like Mama Panya and I could see that they had got it. They couldn't necessarily discuss it but you could tell they had got it from the way they played it out." (Educator: Pre-school setting)

The findings support Brunerian theory with regard to children's emergent capacities to engage with complex ideas at a level appropriate to their development (Bruner, 1960).

- *Connecting with People and Places*

The results of phase three of the research indicated a high level of emotional connection across the research settings, between the children and the characters in the materials. The following quote is indicative of the nature of the responses.

"I enjoyed building the relationship between Adika and the children, emphasising the similarities and differences between them. They could relate to him as their friend." (Educator: Pre-school setting)

These findings reflect a relationship established between the children and the characters which is characterised by equality and respect. There was no evidence of children perceiving the characters as being "essentially different" but of being interested both by what they had in common and by how their lives differed. Several of the participant educators stated that children from different minority backgrounds recognised specific connections between their lives and the Kenyan

lives presented. This included children with parents or grandparents from African countries, from other countries and traveller children. These reactions raise questions concerning the self-identity of the minority children involved and suggest the potential for the programme to support recognition of diversity within the educational setting in which it is delivered.

Most of the children, particularly the younger children, did not appear to identify the lifestyles reflected in the materials as inferior to their own. One child was reported as stating that Adika's house was bigger than hers; another educator reported that all her children wanted to go to Kenya and several participant educators noted that the children did not recognise poverty in the photographs of urban Kenya. By contrast, several of the participant educators recorded their own perceptions of the images as potentially "upsetting" for young children. This discrepancy suggests that in general, the young children participating in the programme remained open to alternative values systems regarding lifestyles, development and "underdevelopment". It also highlights the delicate balance that needs to be maintained between enabling children's growing understanding of poverty in a global context while guarding against a deficit and essentialised view of developing countries.

- *Moving Away from a Language of Deficit and Poverty*

The language of poverty or deficit reflected in phase two of the research process was markedly reduced in the results of phase three. The data collected suggested that, while challenges faced by the characters had been raised, children's impressions of Kenya and the lives explored were predominantly happy ones. One participant educator, representative of much of the data collected, reflected that:"What I really loved about this activity was that all the children were really looking forward to their journey to Kenya having prior knowledge of Adika and the story… they thought he was a happy boy who had a good mummy, nice friend and plenty of pets" (Educator: Pre-school setting).

The programe explored the lives of children living in impoverished circumstances in Kenya. It included consideration of aspects of these children's lives that indicated potential vulnerabilities, including the foods they ate, where their foods came from, their homes and their daily routines. However the programme's approach, which avoided a discourse of deficit or need, appears to have resulted in children forming predominantly positive conceptions of life in Kenya. The findings suggest also that there is an ongoing tension between promoting the construction of more complex and diverse discourses around people's lives in developing countries and guarding against an idealised view of life in contexts

characterised by structural inequality. The challenge is to avoid characterising people in African countries as essentially poor, while adequately acknowledging the impact of poverty.

There was evidence of children's learning being influenced by dominant social attitudes outside of the educational setting, characterising people in Africa as unhappy and poor. One participant educator commented that: "I sent children home with speech bubbles to fill in relating to the photos. You could see that the influence from home produced negative stereotypes despite the fact that children had not come up with any of these during discussion in class, for example they said I am sad or poor or need money." (Teacher: Senior Infant class)

These findings re-affirm the results of phase one of the research, which reflect the extent to which children's impressions of the wider world are constructed by learning outside of the classroom and of the pre-dominance of stereotypical, essentialist conceptions of Africa, epitomised in charitable fundraising campaigns, in the wider community.

- *Critical Engagment and Perspective Consciousness*

The programme suggests using the story, a puppet and teacher-in-role methodology to explore alternative perspectives. For example, educators used the puppet to question the children about everyday aspects of their lives. The research indicated that these methods encouraged children to reflect on their lifestyles, as well as on concepts such as race and culture. Many of the participant educators commented on the interest the children had shown in how things they took for granted could be unfamiliar to others. One noted questions the programme had instigated from the children including: how milk gets into the carton, what was powered by electricity, how electricity was made and how you get money.The alternative perspectives explored in the programme appeared to have provided opportunities for educators to facilitate children's analysis of their own lives, environments and attitudes.

The programme supported children's understanding of the daily life of two child characters living in Kenya, a boy from a small-holder farming community and a girl living in an unplanned settlement outside Nairobi. There was evidence from the research findings that children engaged with the detail of the lives presented, making specific observations about their homes and communities and developing a more nuanced understanding of the multiple contexts of people's lives in Kenya. Such understanding provides a foundation of knowledge from which to scaffold critical engagement with global justice related issues.

DISCUSSION

The research conducted provides strong evidence that young children are building conceptions of global and justice issues through their lives at home, through the media and in educational settings. This global learning, which may be incidental and unbalanced, highlights the need to introduce global citizenship into early childhood education. However the research also indicates particular concerns that can arise when global or justice issues are explored with young children. The educational programme arising from the research identifies suitable content and pedagogy for early childhood global citizenship education. It suggests that connecting young children emotionally, geographically and intellectually with people and places in developing countries supports a more critical, complex and engaged approach to global learning.

Exploring Fairness as a Global Citizenship Concept

The results of this research reflect the wider literature which suggests that children's thinking around fairness develops considerably from pre-school age (Killen, Breton Ferguson and Handler, 1994; Killen and Smetana; 1999; Tisak 1995 cited in Killen et al., 2001). Participant educators, echoing Aistear (NCCA, 2009), identified the concept of fairness as a integral part of early childhood education and recognised the parallels between the daily concerns of small children and global issues, discussed by Fountain (1990).

While the concept of fairness might be acknowledged as an appropriate global citizenship theme for early childhood education (Fountain, 1990; Ramsey, 2008b, Oxfam, 2006), the question remains as to how it can be explored to best support children's development as global 'justice-orientated' citizens (Westheimer and Kahne, 2004). As the research highlights, exploring 'fairness' in a global context risks reinforcing prevailing social attitudes, where labelling scenarios as fair and unfair is used to privilege and perpetuate a deficit model of development.

One recommendation arising from the research is that the concept of fairness be explored as it arises incidentally in the classroom or pre-school. Where educators encouraged further reflection on fairness as opportunity presented itself in the course of the day, learning was perceived to be more meaningful than where scenarios were simulated or contrived. From a global citizenship education perspective, children's exploration and articulation around the concept of fairness as it applies to their immediate context exercises political skills and social activism (Fisher, 2005; Hicks, 2003; Fountain, 1990; McCloskey, 2011), thereby developing citizenship.

On another level, the research highlights the importance of providing open-ended challenges for children. As against labelling one situation as fair and another as unfair, the research supports the educational value in children being encouraged to work through justice-related scenarios where the resolutions are multiple. The programme developed from and tested in the research suggests using drama and introducing scenarios which enable the children to explore different responses and outcomes. Scenarios suggested included those likely to be familiar to the children and those reflecting global concerns, for example: unequal buying power disrupting local markets, migration and food inseccurity. Asking children to evaluate and respond to these situations enacts the Freirean dynamic of reflection and action (Freire, 1994; McCloskey, 2011). It locates children as agents in their own learning and as citizens rather than recipients of knowledge or citizens-in-the-making. The learning experience becomes transformative and empowering as children arrive at behaviours they consider fair rather than just evaluating others' behaviour. The pedagogy can be considered "critical" (Andreotti, 2006) in that it provides spaces to analyse and experiment without telling learners what to think.

Scaffolding an Understanding of Global Poverty

The attitudes of the participant educators towards teaching children about global poverty was reflective of the wider debate about children's perceived readiness to deal with social justice issues (Robinson and Jones Diaz, 2009 and Kelly and Brooks, 2009). As is discussed above, several of the participant educators "didn't want to upset" the children or, in regard to the draft programme, take away from the colourful and happy portrayal of Kenyan life presented. Their concern, that poverty related issues are inappropriate for young children, reflects the discourse of vulnerability and innocence, characteristic of a modernist perspective of childhood (Kelly and Brooks, 2009; Robinson and Jones Diaz, 2009). Other participant educators however introduced poverty into their teaching on their own initiative. Where educators did so there was some evidence to suggest that the approach tended to govern children's perceptions of Kenya and served to reinforce stereotypical essentialist views of African poverty.

While the inclusion of global poverty in early childhood education may prove controversial and problematic, it can also be seen as integral to building an understanding of the wider world, global justice and global citizenship. Furthermore, as the first phase of the research indicates, young children are already developing perceptions of global poverty from the media and fundraising campaigns. This supports the inclusion of learning about global poverty in early childhood

citizenship education programmes as necessary to deepen and complexify the messages children receive from outside the classroom or pre-school.

Testing Bruner's assertion that all subjects can be taught to any child, this research process sought to arrive at suggestions for exploring global poverty with children in ways that are "intellectually honest" (Bruner, 1960, p. 33), age appropriate, avoid essentialist views of poverty and support children's developing understanding of how the wider world works. The programme, arising from the research, suggests learning experiences which build an understanding of the daily experiences of some people living in vulnerable circumstances in developing countries. The approach avoids a language of poverty and need and provides a deeper understanding of how different people live, which can then facilitate more complex exploration of the justice issues which threaten people's livelihoods. Issues such as access to water, electricity, food and adequate housing are problematised through story-based activities. For example, one of the learning experiences, developed from and tested in the research, encourages children to recognise the dependancy on local sources of food, experienced by some of the characters portrayed in the materials. It presents images of Kenya as fertile and fruitful, which problematises conceptions, evident in the research, of Africa as a barren continent and raises questions regarding the causes of food insecurity. In exploring this self-sufficiency, children are better placed, at a later stage, to understand the vulnerability of small-holder farmers and some of the causal relations that underpin chronic and acute hunger, as well as to critically review the implications of historic patterns of consumption characteristic of the global North. This approach supports a growing understanding of the world in which we live and begins an education in how the world works (Bryan et al., 2009; Oxfam, 1997).

The research highlights not only differing approaches of educators to children and childhood but also the tendency to regard learning about people experiencing poverty as necessarily upsetting. Participant educators, who at the outset were uncomfortable about including global poverty in their teaching, did not regard exploring with the children different people's sources of food, homes or daily tasks as problematic.

Starting Beyond Binaries and Racial Categorisation

This research reflects previous findings, in suggesting that young children readily absorb prevailing social attitudes and prejudice (Ruble and Martin, 1998; Connolly, 1998; Killen et al., 2001). The considerable extent to which children as young as three are forming impressions of "Africa" and African people from images in the media and in fund-raising campaigns was evident in the findings from the first

phase of the research. Furthermore, the possibility of these stereotypical impressions being reaffirmed in early childhood educational settings (Derman-Sparks and Phillips 1997) was highlighted by phase two of the research. Even when educators deliberately sought to provide a more critical and diverse perspective on, in this case, Kenya, as in the third phase of the research process, there was evidence that children's learning continued to be influenced by prevailing attitudes held at home and elsewhere. The research highlights the importance, documented elsewhere (Ramsey, 2008b) of ensuring stereotypes are not reinforced.

The programme explores the lives and environments of people living in Ireland and Kenya without constructing binaries or simplistic categorisations. For example, the learning experiences included in the programme seek to emphasise, through art and image work, both the plurality of identities and the idea of multiple identities, exploring the similarities and differences between and within the countries in question. The programme, focussing on global justice, does not deal explicitly with the issue of race. However, it does not attempt to negate or avoid racial differences and encourages educators to respond to racial attitudes as they arise. Where educators felt comfortable in examining racial prejudice and difference, there was evidence of dialogue between children and educators examining more critically issues of race and equality. The findings support suggestions that children of early primary-school age are able to participate in and contribute to discussion relating to issues of race and diversity (Husband, 2010), with children raising issues about their own and others' ethnic and racial identities.

Building Empathy and Perspective Consciousness as a Tool to Understanding and Equality

The findings from the research suggest that the approach adopted by the programme supported children's engagement with cultural and racial difference without recourse to, or affirmation of, stereotypes or a discourse of 'them and us'. Concerns regarding a tendency for multi-cultural education to be superficial, to exoticise difference and to reinforce bias (Robinson et al., 2009; Ramsey, 2008b), were far less apparent where participating educators used the suggested programme in phase three of the research than in phase two. Children involved in phase three of the research were encouraged to actively empathise with the characters in the materials, pretending to be them in a Kenyan market play corner and drama activity, verbalising the character's thoughts at different points of their story, advising the Adika puppet on challenges he raised. Through these learning experiences the children were reported to engage with the characters on an

individual level, rather than to build generalised conceptions. They were reported to relate to the characters as "friends" and "role models".

These findings suggest that the programme subverted identified tendencies amongst young children to adopt racial hierachies that correspond with adult prejudices (Siraj-Blatchofrd, 1994) and to display negative behaviour towards children from different racial backgrounds (Glover, 1991 cited in Robinson and Jones Diaz, 2009).

The research supports Morgan's contention that teaching young children to have multiple perspectives "is likely to reduce problems involving prejudice or discrimination and is an important component of early childhood education" (Morgan, 2009). Fostering empathy has long been recognised as contributing to a more socially just world (Dewy and Rosenblatt quoted in Boler, 1997) and has been identified as appropriate for early global citizenship education (Brophy and Alleman, 2008 and Oxfam, 2006). While 'passive empathy' has been criticised for not going far enough in terms of appreciating the social forces governing the relationship between the reader and the "other" (Boler, 1997), the empathy constructed between the children and the characters appeared to support engagement across racial, cultural and geographical boundaries.

CONCLUSION

Exploring the culpability or privilege of learners in global poverty and injustice when those learners are young children, raises questions of ethics as well as plausibility, especially when children themselves could be regarded as a marginalised group (Alderson, 1999). A critical approach to global citizenship in early childhood education, therefore, needs to engage with the emerging capacities of young children and the particular context of early childhood education settings. The Just Children programme was developed though an iterative process of research, practice and critical reflection. This allowed the resource development team to identify points of contradiction and possible tensions in realising a global citizenship education programme for early childhood contexts. The programme seeks to build an engagement amongst children living in Ireland with people living in a developing country, in this case Kenya. It promotes an understanding of aspects of the lives of some people living in Kenya and of the connections (geographic and economic) between Kenya and Ireland. It encourages young children to articulate their responses to injustice in their immediate and more remote contexts and to explore possible resolutions or reactions to that injustice in an open-ended way.

While the programme does not explicitly consider economic, racial or cultural power structures, it provides a starting point for the development of a more complex, critical and nuanced global understanding as children progress in the context of primary education and beyond.

REFERENCES

Alderson, P (1999) Human rights and democracy in schools do they mean more than "picking up litter and not killing whales"? *International Journal of children's rights,* 7 p. 185–205

Andreotti, V (2006) Soft Versus Critical Global Citizenship Education. *Policy and Practice: A Development Education Review* 3(4) p. 40–51

Boler, M (1997) The Risk of Empathy: Interrogating Multiculturism's Gaze. *Cultural Studies*, 11(2) p. 253–273

Bracken, M and Bryan, A (2010) The Reflective Practitioner Model as a Means of Evaluating Development Education Practice: Post-Primary Teacher's Self Reflections on 'Doing' Development Education. *Policy and Practice: A Development Education Review* 11 (2) p. 22–41

Brooker, L (2006) From Home to Home Corner: Observing Children's Identity-Maintenance in Early Childhood Settings. *Children & Society* 20 p. 116–127

Brophy, J and Alleman, J (2008) Early Elementary Social Studies. In L. Levstik and C. Tyson (ed) *Handbook of Research in Social Studies Education.* New York: Routledge

Brown, C and Bigler, R (2005) Children's Perceptions of Discrimination: A Developmental Model. *Child Development* 76 (3) p. 533–553

Bruner, J (1960) The process of education. Cambridge: Harvard University Press

Bryan, A (2008) Researching, and Searching for, International Development in the Formal Curriculum: Towards a Post-Colonial Conceptual Framework. *Policy and Practice: A Development Education Review* ,7 (5) p. 62–75

Bryan, A, Clarke, M and Drudy, S (2009) Social Justice Education in Initial Teacher Education: a Cross Border Perspective. www.scotens.org/?p=16. Last accessed: 18/11/11. You can block *scotens.org* results when you're signed in to search.scotens.org

Case, R (1993) Key Elements of a Global Perspective. *Social Education* 57 (6) p. 318–325

Chamberlin, M and Chamberlin, R (2005) *Mama Panya's Pancakes: A Village Tale from Kenya*. Bath: Barefoot Books.

Chafel, JA (1997) Children's Views of Poverty: A Review of Research and Implications for Teaching. *The Educational Forum*, 61 (4) p. 360–371.
Chafel, JA, Flint, A, Hammel, J, Pomeroy, KH (2007) Young Children, Social Issues and Critical Literacy: Stories of Teachers and Researchers. *Young Children* 62 (1) p. 73–81
Clark, A and Moss, P (2001) *Listening to Young Children: The Mosaic Approach*. London: National Children's Bureau Enterprises Ltd.
Connolly, P (1998) *Racism, Gender Identities and Young Children*. London: Routledge.
Connolly, P & Hosken, K (2006) The general and specific effects of educational programmes aimed at promoting awareness of and respect for diversity among young children. *International Journal of Early Years Education*, 14 (2) p. 107–126
Davies, I, Gregory, I, and Riley, S (1999) *Good citizenship and educational provision*. London: Falmer
Davies, L (2006) Global Citizenship: abstraction or framework for action? *Educational Review* 58 (1) p. 5–25
Derman-Sparks,L and Phillips, CB (1997) *Teaching and Learning Anti-Racism: A Developmental Approach*. New York: Teachers College Press
Devine, D (2003) *Children, Power and Schooling: How Childhood is Structured in the Primary School*. Staffordshire: Trentham Books.
Fiedler, M, Gill, B, O'Neill, C & Pérez Piñán, A (2008) *Global Dimensions A Guide to Good Practice in Development Education and Intercultural Education for Teacher Educators*. Dublin: DICE.
Fisher, R (2005) *Teaching Children to Think* (2nd edition). Cheltenham: Stanley Thornes Publishers Ltd.
Fountain, S (1990) *Learning Together Global Education* 4–7. Cheltenham: Stanley Thornes Publishers Ltd.
Freire, P (1994) *Pedagogy of the Oppressed*. New York: Continuum
Glaser, B G & Strauss, AL (1967) *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. Chicago: Aldine Publishing Company
Gleeson, M, Courtney, A and Bowe, T (2009) *Building Bridges of Understanding: Teacher's Manual*. Limerick: Curriculum Development Unit, Mary Immaculate College.
Hicks, D (2003) Thirty Years of Global Education: a reminder of key principles and precedents. *Educational Review 55* (3) p. 265–275
Husband, T (2010) He's Too Young to Learn About That Stuff: Anti-Racist Pedagogy and Early Childhood Social Studies. *Social Studies Research and Practice* 5 (2) p. 61–75

Hong, Y (2003) An Ethnographic Study of Korean Kindergartners' Reasoning during Group Moral Discussions. *Early Childhood Education Journal* 30 (3) p. 151–156

Kelly, DM & Brooks, M (2009) How Young is Too Young? Exploring Beginning Teachers' Assumptions about Young Children and Teaching for Social Justice. *Equity and Excellence in Education* 42 (2) p. 202–216

Killen, M, Pisacane, K, Lee-Kim, J & Ardila-Rey, A (2001) Fairness or Stereotypes? Young Children's Priorities When Evaluating Group Exclusion and Inclusion. *Developmental Psychology* 37 (5) p. 587–596

Krause, J (2010) DE Watch: European Development Education Monitoring Report http://www.coe.int/t/dg4/nscentre/ge/DE_Watch.pdf. Last accessed: 18/11/11

McCloskey, S (2011) Development education and social change: The role of the development sector. *Policy & Practice: A Development Education Review* 12 (4) p. 32–46

Morgan, H (2009) Picture Book Biographies for Young Children: A Way to Teach Multiple Perspectives. *Early Childhood Education Journal* 37 p. 219–227

Myers, G (1998) Displaying Opinion: Topics and disagreements in focus groups. *Language in Society* 27 p. 85–111

National Council for Curriculum and Assessment (2009) Aistear: The Early Childhood Curriculum Framework. http://www.ncca.biz/Aistear/. Last accessed 24/11/11.

Oxfam (1997) *A curriculum for global citizenship*. Oxford: Oxfam.

Oxfam (2006) *Education for Global Citizenship: A Guide for Schools.* Oxford: Oxfam.

Peterson, C and McCabe, A (1994) A social interactionist account of developing decontextualized narrative skill. *Developmental Psychology* 30(6) p. 937–948

Piaget (1932) *Le Jugement Moral Chez L'enfant* [The Moral Judgement of the Child]. Paris: Alcon

Pike, G and Selby, D (2000) In the Global Classroom 2. Ontario: Pippin Publishing

Ramsey, P. G. (2008a). Children's Responses to Differences. *NHSA Dialog*, 11 (4), p. 225–237.

Ramsey, P. G. (2008b). Multicultural Education and Head Start: Empowering Young Children. *NHSA Dialog*, 11 (4), p. 191–205.

Regan, C. (2006) Describing… Understanding… Challenging… The Story of Human Development in Today's World. http://www.irishaid.gov.ie/Uploads/Irish%20Aid%20and%20Development%20Education.pdf. Last accessed 18/11/11.

Robinson, KH & Jones Díaz, C (2009). *Diversity and Difference in Early Childhood Education, Issues for theory and practice.* Berkshire: Open University Press.

Ruble, DN and Martin, CL (1998) Gender development. In W. Damon and N. Eisenberg (ed) *Handbook of Child Psychology*: Vol 3. Social, emotional, and personality development. New York: Wiley

Siraj-Blatchford, I (1994) *The Early Years: Laying the Foundation for Racial Equality.* Staffordshire: Trentham Books

Van Ausdale, D & Feagin, JR (1996) Using Racial and Ethnic Concepts: The Critical Case of Very Young Children. *American Sociological Review* 61 (5) p. 779–793

Westheimer , J and Kahne, J (2004). What Kind of Citizen? The politics of educating for democracy. *American Educational Research Journal* 41 (2) p. 237–269

Wibeck, V, Dahlgren, M A, & Oberg, G (2007) Learning in focus groups: An analytical dimension for enhancing focus group research. *Qualitative Research* 7 (2) p. 249–267

Contact

AUTHOR OF CONTRIBUTION: Aoife McTernan et al.
INSTITUTION: Trocaire NGO
ADDRESS: Maynooth, Co. Kildare, Ireland
E-MAIL: amcternan@trocaire.ie
TEL.: +353 1 629 33 33

MEDIALIZÁCIA DÔSLEDKOV ZMENY KLÍMY V SLOVENSKÝCH MÉDIÁCH (A JEJ VPLYV NA ROZVOJOVÉ VZDELÁVANIE)

Božena Baluchová

ABSTRAKT

Zmena klímy a jej dôsledky na obyvateľstvo by nemali byť predmetom záujmu len úzkej skupiny ľudí z oblasti klimatológie, ale vážny záujem o zmenu klímy by mali prejaviť aj vlády, a široká verejnosť, nielen mimovládne organizácie či univerzity. Nie náhodou sa preto na Slovensku (ako jeden zo záverečných výstupov trojročného projektu rozvojového vzdelávania SKCH) organizuje medzinárodná vedecká konferencia: „Zmena klímy – možný dopad (nielen) na obyvateľstvo a rozvojové projekty." Je potrebné zvýšiť povedomie Slovákov a Sloveniek o dôsledkoch globálneho otepľovania na Slovensku, v celej Európe, ale napríklad aj na africkom kontinente. Treba dostatočne (objektívne a neskreslene či nezmanipulovane) medializovať témy rozvoja, prejavov zmeny klímy a napĺňania Miléniových rozvojových cieľov v slovenských médiách (bez neetických či citovo vydierajúcich novinárskych prejavov o živote ľudí v krajinách globálneho Juhu). Treba takisto začleniť rozvojové vzdelávanie do učebných osnov do všetkých typov vzdelávania v SR, pričom jednou z nosných tém v rámci sylabusu nového predmetu Globálne vzdelávanie, by mala byť problematika zmeny klímy a jej dôsledkov na životy ľudí.

KĽÚČOVÉ SLOVÁ: rozvoj, rozvojové vzdelávanie, Slovenská republika, médiá, mediálne zobrazenie, Kódex používania obrazového materiálu a podávania správ, zmena klímy, Miléniové rozvojové ciele

ABSTRACT

Climate change and its impacts on the population should not be the interest of small group of people in the field of climatology. But also the government and the general public should be interested in climate change impacts (not only NGOs and universities). For that reason Caritas Slovakia has organised in Slovakia (as one of the final outputs of three-years development education project) the international scientific conference "Climate change – possible impact (not only) on people and development projects". It is necessary to raise awareness of Slovak people about the impacts of global warming in Slovakia, in Europe, but also in African continent. Sufficient (objective and not inaccurate or manipulated) media coverage

of issues of development, climate change impacts and achieving the Millennium Development Goals in Slovak media is needed (without unethical or emotionally blackmailing media presentation of life of people in countries of the global South). It is necessary to include development education into the curriculum for all types of education in Slovakia; one of the main topics in the syllabus of the new course Global education should be: climate change and its impact on people's lives.

KEY WORDS: development, development education, Slovak republic, media, media coverage, Code of conduct on images and messages, climate change, Millenium dvelopment goals

ÚVOD

Novembrová medzinárodná vedecká konferencia „Zmena klímy – možný dopad (nielen) na obyvateľstvo a rozvojové projekty" rozprúdila v laických, no najmä v odborných kruhoch diskusiu o tom – aká bude budúcnosť našej planety v súvislosti s globálnym otepľovaním. V rámci piatej panelovej diskusie s názvom: „Zmena klímy ako téma v rámci rozvojového vzdelávania" bolo dôležité predniesť tému, ktorá prepájala niekoľko vedných disciplín a oblastí – tému medializácie dôsledkov zmeny klímy v slovenských médiách. Vždy je zaujímavé analyzovať úroveň povedomia Slovákov a Sloveniek o dôsledkoch zmeny klímy a jej vplyve na ich životy, o napĺňaní Miléniových rozvojových cieľov, o rozvojovom vzdelávaní (ako o jednej z ciest zvyšovania tohto povedomia a nachádzania súvislostí medzi krajinami globálneho Severu a globálneho Juhu), ako aj o etickom informovaní verejnosti o situácii v rozvojových krajinách. Zmena klímy (a predovšetkým jej dôsledky) sa nás totiž dotýka.

V roku 2000 boli na pôde OSN odsúhlasené Miléniové rozvojové ciele, kde bol rozvoj definovaný pomocou ôsmich jasne opísaných priorít. Často diskutovaným problémom v rámci zobrazovania tejto témy je objektivita a uhol pohľadu – inak sa na s rozvojom spojené záležitosti pozerá obyvateľstvo Európy a inak ľudia z Afriky. Opísať laickej verejnosti na Slovensku dosiahnutý pokrok a efektívnosť rozvojovej pomoci, resp. spolupráce slovenských mimovládnych rozvojových organizácií (napríklad vo Východnej Afrike) nie je jednoduché. Je preto potrebné zvýšiť povedomie Slovákov a Sloveniek o koncepte Miléniových rozvojových cieľov ako o medzinárodnej snahe zmierniť alarmujúce globálne problémy, prepojené s dôsledkami globálneho otepľovania na Slovensku, v celej Európe, ale aj na africkom kontinente.

Príspevok verejnosť nabáda k dopytu po objektívnom a neskreslenom, nemanipulujúcom mediálnom spracovaní témy rozvoja v slovenských médiách (bez neetických či citovo vydierajúcich novinárskych prejavov o živote ľudí v krajinách globálneho Juhu). Ponuka redakcií však svojimi mediálnymi produktmi musí rešpektovať Kódex používania obrazov a podávania správ, prijatý v SR Platformou mimovládnych rozvojových organizácií v roku 2010. Príspevok takisto ozrejmuje (na základe výsledkov jednoduchého prieskumu verejnej mienky) potrebu začleniť rozvojové vzdelávanie do učebných osnov do všetkých typov vzdelávania v SR (kam bude, samozrejme, zmena klímy tematicky začlenená).

PRODUKTY MASOVEJ KOMUNIKÁCIE

Masové médiá a ich produkty možno považovať za výsledok hospodárskeho vývoja, alebo za prostriedok prispievania ku vzdelávaniu a modernizácii; médiá však niekedy môžu byť považované aj za škodlivý element, ponúkajúci zlé vzory. (Kunczik, 1995)

Hodnota a kvalita informácií

Podľa mediálneho teoretika McQuaila: „Sloboda a rozmanitosť nemusia nevyhnutne viesť k viac informatívnej verejnej komunikácii. Nároky na informácie majú dvojaký pôvod – vyjadrujú skutočnosť, že informovaná spoločnosť a kvalifikovaná pracovná sila sú žiadúce, a že súvisia s množstvom občanov a občianok, ktorí sú v takej pozícii, kde sa môžu podieľať na výbere vodcov či vodkýň a zúčastniť sa demokratického rozhodovacieho procesu." (McQuail, 2009) S objektivitou je to ešte ťažšie. Tá súvisí nielen s hodnotami, ale aj s faktami. Hodnotu informácií nemožno posudzovať len ako hodnotu samu o sebe, ale podľa toho – ako sa dajú uplatniť a použiť.

Hlavné požiadavky na kvalitu informácií sú: Médiá (hlavne tlač a audiovizuálne vysielanie) by mali poskytovať vyčerpávajúce zásoby relevantných správ a podkladových informácií o udalostiach v spoločnosti a okolitom svete; Informácie by mali byť objektívne v zmysle presnosti, poctivosti, úplnosti, pravdivosti vo vzťahu ku skutočnosti, spoľahlivosti a oddeľovaní faktov od názorov; Informácie by mali byť vyvážené a nestranné – mali by sprostredkovať alternatívne názory bez senzácie-chtivosti a zaujatosti. Ak je možné tvrdenie, že každá informácia má svoj zámer, pri posudzovaní pravdivosti informácie, je rozhodujúcim faktorom.

Aby sa jav stal podnetom pre vznik správy, musí spĺňať niektoré kritériá. Teória žurnalistiky tieto kritériá nazýva „spravodajskou hodnotou". (Jenča, 2004)

Podľa McQuaila v anglosaskej žurnalistike možno kritériá spravodajskej hodnoty zoradiť takto: rozmer udalosti, blízkosť, jasnosť (zreteľnosť), ohraničená dĺžka trvania, závažnosť, súzvuk, personifikácia, negatívnosť, významovosť, dramatickosť a akčnosť. (McQuail, 1999) Čím je informácia viac tragická, negatívna, šokujúca, tým má vyššiu pravdepodobnosť stať sa správou a byť uverejnená v médiách. Zlá správa sa šíri najrýchlejšie a spracúva jednoduchšie (napríklad v prípade hladomoru v krajinách Afrického rohu v roku 2011).

Práca s textami (nielen z rozvojových krajín)

Novinársky prejav je základnou stavebnou zložkou žurnalistického celku, zároveň je výsledkom individuálnej novinárskej činnosti – keďže jeho autorom či autorkou je novinár/novinárka, vychádzajúci zo žurnalistických faktov. Obsah prejavu determinuje formu a tvoria ho informácie o konkrétnych udalostiach. Musí obsahovať vecnú stránku udalosti, javu (súhrn faktov), autorský zámer (najmä ak ide o anaylitcký publicistický, nie spravodajský text – je dôležitý autorov či autorkin postoj: komentár, odporúčania či závery), a kontext (teda súvislosti v rámci udalosti – hľadanie príčin, dôsledkov, charakteristika vnútorných vzťahov).

Novinársky prejav (spolu so zvoleným titulkom, perexom, medzititulkami, samotným jadrom textu a ilustračnými fotografiami) možno hodnotiť ako objektívny alebo subjektívny, pozitívne spracovaný (v prospech prezentovaného objektu či udalosti), negatívne zobrazený (diskriminujúco, znevažujúco, nepresne), alebo neutrálny.

Základným výrazovým prostriedkom v printových médiách je písané slovo. Tlač sa preto označuje ako slovesný komunikačný prostriedok. Čitateľ či čitateľka sa môže k textu vracať (narozdiel od poslucháčskej či diváckej obce). V novinách sa nemusia číselné údaje (indexy HDP, PKS, počty obyvateľstva a ďalšie štatistiky) zaokrúhľovať a vynechávať menej známe názvy (miest, obcí, združení atď.). V tlači je obraz statický, v televízii dynamický. Televízia má najviac možností na štylizáciu prejavu (ako aj interpretáciu a reinterpretáciu informácií). Čo sa týka kompozície: v tlači sa používajú rámcové celky, rozličné typy a druhy písma, naznačujúce žáner; pričom v televízii sa prejav člení pomocou strihovej skladby a veľkosti záberov.

Vo viacerých modeloch komunikácie je viac než zrejmé, že existujú možnosti, ako zámerne so šírenými informáciami manipulovať (v obraze aj texte), a to z viacerých dôvodov. Formálna pravda, alebo jednoduché klamstvo obalené rúškom pravdy či milosrdná lož – je bežným prejavom väčšiny politickej propagandy.

Termín manipulácia pochádza z latinského jazyka a znamená mať niekoho vo svojich rukách, využívať ho pre vlastné záujmy (Nowak et al, 2009) – má

negatívnu etickú konotáciu. Ide o cieľavedomú aktivitu zo strany subjektu so zámerom dosiahnutia želaného konania zo strany objektu manipulácie. Manipuláciu v médiách, resp. manipuláciu médiami nie je možné vždy rozpoznať. Niektorí príjemcovia a príjemkyne mediálnych výpovedí sú odkázaní na dôverovanie médiám, nedokážu si overiť pravdivosť informácií z iných zdrojov. Môžu však aktívne vstupovať do komunikačného procesu tým, že si vyberú vhodné médium a obsah záujmu. Cieľom manipulácie, ktorá sleduje politické ciele, je systematické a cieľavedomé riadenie a formovanie vedomia, myšlienok a pocitov ľudí. (Reifová et al, 2004) V rámci médií ide o skresľovanie, zadržovanie, prípadne neadekvátne doplňovanie informácií. Manipulované osoby si často ani neuvedomujú, že sú manipulované.

Práca s fotografiami (nielen z rozvojových krajín)

Vo svetových fotografických súťažiach World Press Photo alebo Czech Press Photo sa objavuje fenomém hľadania fotografií s dlhšou platnosťou a s väčšou hĺbkou výpovednej hodnoty – s príbehom, ktorý nie je okamžite jasný. To môže zvádzať fotožurnalistov a fotožurnalistky k inscenovanej alebo počítačom upravovanej, teda manipulovanej fotografii.

Manipulované fotografie (zároveň spôsoby, akými k manipulácii došlo), možno rozdeliť na: kompozitnú fotografiu, retušovanú fotografiu, zinscenovanú dokumentárnu fotografiu, fotografiu v nesprávnom kontexte, a fotografiu plne vytvorenú grafickým programom v počítači. (Feriancová & Mikuláš, 2010)

Obrazová redaktorka The New York Times Daphné Angles hovorí o trende, hľadaní nového jazyka v rámci fotografie: „novinárska fotografia zobrazuje vždy realitu a fotoreportéri či fotoreportérky zaznamenávajú vždy skutočnosť – hoci ide o pohľad z iného uhla. Keď ide o pouličnú demonštráciu, netreba ju fotografovať priamo na ulici, ale napríklad zo strechy – vždy však pôjde o demonštráciu. Fotografia musí ukázať niečo skutočné, zaujímavé a musí mať ľudský rozmer, s ktorým sa divácka obec prepojí." (http://czechpressphoto.cz/cz/novinky/vyjadruji-novinarske-fotosouteze-trend-fotozurnalistiky-17)

Výberom, prípravou a umiestnením fotografie k novinárskemu prejavu sa dá formovať názor verejnosti na konkrétnu udalosť či zobrazovanú krajinu – je však tiež potenciálnym zdrojom manipulácie. Ak sa naviac v popiske k fotografii nesprávne použijú štatistické údaje a zaokrúhlia číselné údaje (najmä v prípade prírodných katastrof v krajinách globálneho Juhu) pritiahne to značnú pozornosť čitateľskej obce. Verejnú mienku možno ovplyvniť v rámci pohľadu na problematiku vybranej rozvojovej krajiny jediným textom, a najmä výberom konkrétnej fotografie (jej orezaním a zarámovaním) a sformulovaním popisky k fotografii. Pri

vhodnom orezaní, rámcovaní fotografie, podporenej účelovo sformulovanou popiskou možno pozitívne či negatívne (teda manipulujúco) formovať názor laickej verejnosti.

Kódex používania obrazov a podávania správ

Slovenské mimovládne organizácie, združujúce sa v Platforme mimovládnych rozvojových organizácií (MVRO, www.mvro.sk), by svojím textovým a obrazovým materiálom laickú verejnosť (teda ani divácku či čitateľskú obec) nemali manipulovať, ani citovo vydierať. Práve naopak – v rámci snahy poukázať na nedostatočné chápanie a interpretáciu rozvojovej problematiky v mediálnych produktoch by mali spolupracovať a obrátiť pozornosť verejnosti na objektívne a neskreslené informácie o rozvojovej pomoci SR v krajinách globálneho Juhu (uvedomiť si dôležitosť rozvojovej spolupráce, investície do vzdelávania a prepojenia situácie v iných častiach sveta so situáciou v SR). Úlohou médií by totiž nemalo byť len negatívne spracovávanie problematiky, tak ako to máme možnosť sledovať dnes (monitorovanie počtu obetí hladomoru, AIDS, alebo spracovávanie cesty bezprostrednej humanitárnej pomoci v prípade prírodných katastrof).

Divácka obec málokedy tuší, že existuje Kódex používania obrazov a podávania správ – tzv. Etický kódex mimovládnych organizácií: v ňom sa hovorí o tom, že treba rešpektovať ľudskú dôstojnosť zobrazovaných a opisovaných osôb, nediskriminovať ich a citovo nevydierať divácku obec. (http://www.mvro.sk/sk/kodexy/kodex/uplne-znenie-kodexu)

ZMENA KLÍMY V MÉDIÁCH

Zmena klímy je v súčasnosti predovšetkým tá časť (zo všetkých zmien klímy), ktorú spôsobuje človek – zmenou skleníkového efektu atmosféry: emisiou skleníkových plynov a aerosólov, zmenou využívania krajiny. (Lapin, 2012) A takto to treba prezentovať a zdôrazňovať aj v médiách.

Zmena klímy ako kľúčové slovo monitoringu slovenských médií

Bolo nesmierne zaujímavé (krátko pred samotnou medzinárodnou vedeckou konferenciou o dôsledkoch zmeny klímy, konajúcou sa na Slovensku) realizovať jednoduchý monitoring slovenských médií – prieskum o tom, koľko sa o zmene klímy písalo v konkrétnom časovom období (v tomto prípade od 6. októbra až 6. novembra). Nájdených bolo: 14 novinárskych prejavov (predovšetkým on-line vydania denníkov SME a Pravda, portály Aktuality a Euractiv). A napríklad aj hosť

danej konferencie SKCH (a garant jednej z rokovacích sekcií): prof. Lapin, sa objavil v tomto monitoringu, kedže s ním bol nedávno na jeseň realizovaný a publikovaný v časopise Život rozhovor – o možných scenároch zmeny klímy.

Problémom pri zobrazovaní dôsledkov zmeny klímy v médiách je vždy: objektivita a uhol pohľadu (iný bude pohľad obyvateľstva Európy a iný obyvateľstva Afriky). Rozvoj je subjektívna záležitosť, rozvoj je zviazaný s ľuďmi a so zlepšovaním kvality ich života. A treba si uvedomiť, že opísať verejnosti dosiahnutý pokrok v rámci rozvojových projektov slovenských organizácií, nie je jednoduché.

Za mesiac sa teda v slovenských médiách objavilo 14 textov, ktoré sa obsahom dotýkali zmeny klímy či globálneho otepľovania. V rámci jednoduchého mesačného prieskumu bolo ako kľúčové slovo v rámci metódy-nástroja „google alerts" zadávané: „zmena klímy" aj „globálne otepľovanie", pričom sa do výsledného čísla nezarátavali osobné blogy, PR texty v rámci komerčných webov, a uzamknuté (programom Piano spoplatnené) texty či audio/video materiály. Šlo o články, ktoré boli verejne dostupné a publikované v médiu s určitou periodicitou a čítanosťou. Štrnásť textov v rozpätí štyroch týždňov je však nepostačujúce číslo – vzhľadom na komplexnosť a závažnosť problematiky zmeny klímy; k prioritám EÚ v súvislosti s dosahmi zmeny klímy; ako aj záväzkom SR smerom k trvalo-udržateľnému rozvoju. Naviac ak SKCH v niekoľkomesačnom predstihu oboznamovala slovenské médiá o realizácii pripravovanej medzinárodnej vedeckej konferencie o dôsledkoch zmeny klímy na území SR (ako aj o priebežných výsledkoch trojročného projektu rozvojového vzdelávania, zameraného na klimatickú spravodlivosť, ktorý SKCH realizovala na 170 slovenských školách).

Prvým novinárskym prejavom z monitorovaných textov bol rozhovor s klimatológom profesorom Milanom Lapinom o pesimistických scenároch vývoja globálneho otepľovania atmosféry – Klimatológ Lapin: To čo príde, bude horšie než kríza! (zivot.azet.sk). V denníku SME sa objavil text o rozmnožovaní živých organizmov a vplyve zmeny klímy na tento proces – Parazity využili zmenu klímy (tech.sme.sk). V denníku SME možno nájsť za sledované obdobie aj článok: Extrémne počasie je aj u nás, ale na Ameriku nemáme – o meraniach rýchlosti vetra a množstva zrážok v USA a na Slovensku (sme.sk).

Portál Euroactiv sa v dvoch publikovaných textoch venuje zelenej energii: Emisné prínosy bioenergie spochybnili ďalší vedci – o tom, ako využívanie zdrojov ako biomasa môže negovať úsilie o zníženie emisií CO_2 do roku 2020: euractiv.sk; a (R)evolúciou v energetike by EÚ ušetrila bilióny eur – o tom, ako dôrazom na OZE a efektívnu spotrebu by mohlo vzniknúť takmer pol milióna pracovných miest a do roku 2050 by sa ušetrili až 3 bilióny eur za dovoz palív: euractiv.sk.

V monitoringu médií sa najviac novinárskych prejavov so zmienkou o zmene klímy objavuje na spravodajskom portále Aktuality. Text: Produkciu potravín sprevádza takmer tretina skleníkových emisií informuje o tom, že „Poľnohospodárstvo a potravinárstvo prispieva azda až 29 percentami ku globálnym emisiám skleníkových plynov" a o potrebných opatreniach, ktoré sú v tomto kontexte kľúčové pre celosvetovú potravinovú bezpečnosť (aktuality.sk). V ďalších správach za sledované časové obdobie sa portál Aktuality venoval aj fungovaniu firiem či nariadeniam EÚ, ktoré berú v úvahu vplyv zmeny klímy na život spoločnosti a trvalo udržateľný rozvoj (Obchody BASF sa v 3. kvartáli udržali na dobrej úrovni; Henkel obsadil najvyššiu pozíciu v hodnotení udržateľnosti; Komisia prijala pracovný program na rok 2013 (aktuality.sk). Dva články z produkcie portálu Aktuality sa venovali novým trendom vo výskume dôsledkov zmeny klímy na život na Zemi. Jeden sa týkal nového výskumu, potvrdzujúceho trend k častejšiemu výskytu tropických cyklón s otepľovaním klímy v posledných desaťročiach (Tropických cyklón je viac, ako v minulosti: aktuality.sk). Ten ďalší zmieňoval výsledky prvej rozsiahlej genetickej analýzy veľrýb grónskych (DNA odhalila tajomstvá arktických veľrýb: aktuality.sk).

Pre denník Pravda autor Andrej Barát píše o tom, ako sú „lesy z roka na rok suchšie, hubám sa nedarí tak ako kedysi", pričom otepľovanie môže i nemusí byť jednou z možných príčin – v článku Hubárska sezóna sa pre sucho skracuje (spravy.pravda.sk). Autor Vladimír Jancura ponúka v texte Koraly hľadám na lúkach príbeh o objave dvoch slovenských mykológov Ivony Kautmanovej a Viktora Kučeru (spravy.pravda.sk). Redaktorka denníka Pravda Daniela Balážová opisovala vplyv životného prostredia na zdravie ľudí na Slovensku (Na sledovanie vplyvu škodlivín na zdravie nie sú peniaze: spravy.pravda.ak)

Prieskum verejnej mienky – úroveň povedomia v SR o zmene klímy

Popri monitoringu slovenských médií bol zaujímavý ešte jeden jednoduchý on-line prieskum, uskutočnený dotazníkovou metódou a distribuovaný medzi respondentmi a respondentkami na piatich sociálnych sieťach (LinkedIn, Facebook, Kyberia, Twitter, Google+). V žiadnom prípade nešlo o dlhodobý reprezentatívny výskum, no odpovede dokázali rozprúdiť diskusiu – nielen v problematike zmeny klímy a povedomia širokej slovenskej verejnosti o tejto téme, ale aj o správnom chápaní cieľov a aktivít rozvojového vzdelávania, ako aj zobrazovania informácií z rozvojových krajín. Znenie dotazníka, ktorý v mesiacoch október/november 2012 nakoniec kompletne vyplnilo a zodpovedalo tristopäťdesiatšesť Slovákov a Sloveniek, bolo možné zostaviť, on-line distribuovať aj vyhodnotiť vďaka nástroju „google-docs".

Pozostával z 19 otázok: 14 uzavretých otázok (s možnosťami: áno/nie, poprípade s voľbou: vybrať si zo zoznamu viac, ako jednu platnú odpoveď), ale aj 5 otvorených (s možnosťou viacslovného sebavyjadrenia, definovania termínu či dopísania svojho názoru). Prvé štyri otázky sa týkali povedomia o rozvojovom vzdelávaní a napĺňaní Miléniových rozvojových cieľov z roku 2000. Ďalších deväť otázok dotazníka sa týkalo už chápania a medializácie zmeny klímy a jej dosahov na životy ľudí. Tri otázky sa týkali aj etiky zobrazovania životnej situácie z rozvojových krajín v slovenských médiách. Tri otázky sa dotýkali aj vekového a geografického zasadenia zapojených respondentov a respondentiek, ako aj ich úrovne dosiahnutého vzdelania.

Odpovede zapojených ľudí do prieskumu na tému „Dôsledky zmeny klímy v slovenských médiách" boli v mnohom zaujímavé, prekvapivé i podnetné. Prvé štyri otázky sa týkali povedomia o rozvojovom vzdelávaní a napĺňaní Miléniových rozvojových cieľov. Hneď v prvej otázke bola snaha dozvedieť sa od respondentov a respondentiek: čo je to rozvojové vzdelávanie, resp. globálne vzdelávanie (zahŕňajúce v sebe aj rozvojové vzdelávanie). Viac ako polovica – nevedela. Pritom od januára 2012 je prioritou slovenských mimovládnych organizácií aj univerzít: Implementácia Národnej stratégie pre globálne vzdelávanie na roky 2012 – 2016 do praxe (teda do škôl).

Ďalšia otázka sa týkala Miléniových rozvojových cieľov (MDGs) a dve tretiny opýtaných tento pojem nikdy nepočuli. Nie je to nič nezvyčajné či zahanbujúce, lebo v rámci EÚ (podľa výsledkov Eurobarometra z roku 2009 (http://educacionglobalresearch.net/issue1dear/): 80 % obyvateľov a obyvateliek nikdy nepočulo o Miléniových rozvojových cieľoch. Pričom už v roku 2000 boli na pôde OSN odsúhlasené tieto ciele, a práve vtedy bol rozvoj definovaný pomocou 8 jasne opísaných priorít. Dnes už vieme, že v roku 2015 nebude žiadny z nich dosiahnutý. Ale musíme sa o to všemožne snažiť. A najmä: musíme o ich existencii vedieť. V dotazníku jedna z otázok nabádala k označeniu najviac alarmujúceho cieľa (ktorý z MDGs treba dosiahnuť/naplniť čo najrýchlejšie). Až 60% opýtaných považovalo za prioritu: Zabezpečiť udržateľnosť životného prostredia. Potom nasledovali ostatné z ôsmich cieľov (pričom opytovaní mohli označiť viac možností naraz = viac ako jeden z cieľov): Odstrániť extrémnu chudobu a hlad; Dosiahnuť všeobecné základné vzdelanie; Bojovať proti HIV/AIDS, malárii a ďalším chorobám; Podporiť rodovú rovnosť a posilniť postavenie žien; Znížiť detskú úmrtnosť; Rozvíjať globálne partnerstvo pre rozvoj; Najmenej opýtaných označilo v odpovediach v rámci dotazníka, že je dôležité: Zlepšiť zdravotný stav matiek.

Najväčšia časť dotazníka sa však týkala problematiky zmeny klímy a jej dôsledkov. Na otázku: „Kde ste počuli, resp. ste sa dozvedali informácie na tému zmeny

klímy?“ až 57 % opýtaných uviedlo, že z dokumentárneho či publicistického filmu; medzi ďalšie často uvádzané odpovede patrili: zo spravodajstva; v rámci vyučovacieho procesu; z printových/on-line vydaní slovenských týždenníkov či denníkov. Najmenej ľudí označilo ako možnosť: že sa o zmene klímy dozvedelo počas diskusie/prednášky slovenských mimovládnych (rozvojových či ekologických) združení. Oddelenia pre PR a komunikáciu konkrétnych mimovládnych organizácií by azda mali prehodnotiť spôsob, akým prezentujú navonok svoju prácu – či dostatočne oslovujú (svojimi aktivitami a podujatiami) vybranú cieľovú skupinu.

Súvisiaca otázka etiky zobrazovania situácie v rozvojových krajinách

Keďže tento prieskum je orientovaný na medializáciu zmeny klímy v domácich médiách, ďalšie otázky dotazníka boli kladené v tomto duchu. Z odpovedí vyplýva, že tematicky (v súvislosti s klímou) sa ľudia dozvedali zo slovenských médií najviac o extrémnych suchách (58 %); ďalej o nedostatku pitnej vody; o hlade až hladomore; či prírodných katastrofách. Podľa respondentov a respondentiek zo slovenských médií informujú pravidelne (a čo možno najviac objektívne, resp. neskreslene) o problematike zmeny klímy nasledujúce médiá: súkromná spravodajská televízia TA3 (36%); verejnoprávny RTVS (Slovenský rozhlas aj Slovenská televízia dohromady), denník SME, časopis .týždeň, až potom tlačové agentúry TASR či SITA. Dve otázky sa týkali aj nepravdivosti, resp. skreslenosti informácií v súvislostí s prezentáciou zmeny klímy a globálneho otepľovania (až 49 % sa stretlo so skreslenými či nepresnými informáciami – zväčša šlo o nesprávne preklady zahraničných správ a problematiku mýtizujúce osobné mikro-blogy a videá, subjektívne presadzujúce jeden postoj).

V danom prieskume aj prezentácii témy medializácie dôsledkov zmeny klímy na životy obyvateľstva prevažne na africkom kontinente bolo potrebné spomenúť aj problém neetického zobrazovania foto či video materiálu z rozvojových krajín. Prejavy zmeny klímy, spoločenské a prírodné katastrofy, v náväznosti na ne humanitárna pomoc a rozvojová spolupráca – sú úzko prepojené s medializáciou, PR aktivitami a samotným fungovaním konkrétnych humanitárnych či rozvojových združení. V lete 2011 sa niekoľko neetických fotografií objavilo v slovenských a českých médiách v súvislosti s finančnými zbierkami na pomoc obetiam hladomoru v krajinách Afrického rohu. Na jeseň 2012 sa táto situácia v médiách zopakovala a verejnosť rozpačito reagovala na reklamné spoty (s cieľom získať od diváckej obce finančný dar: https://vimeo.com/52143977) jednej zo slovenských humanitárnych organizácií, ktoré však miatli verejnú mienku – boli nakrútené reportážnym štýlom vo Východnej Afrike a odvysielané sledovanou súkromnou slovenskou televíziou v čase, určenom pre televízne spravodajstvo. Nasledujúca

otázka na respondentov a respondentky bola preto namieste: „Súhlasíte so zverejňovaním foto či video materiálu obyvateľov/iek z rozvojových krajín v neetických a nedôstojných situáciách (napríklad ľudí z krajín Východnej Afriky počas hladomoru – vychudnuté, choré, nedostatočne oblečené matky, deti alebo starci atď.) – v rámci spravodajstva (inforomovania o situácii v danom regióne)?". Presné tri štvrtiny (75 %) opýtaných odpovedalo: Áno. Táto odpoveď nebola prekvapujúca. Ale treba dať pozor na mediálnu manipuláciu publika. Podstatne zarážajúcejšia bola odpoveď na podobnú otázku, netýkajúcu sa však spravodajstva, ale zbierania financií na fungovanie a projekty organizácií (fundraising). Na otázku: „Súhlasíte so zverejňovaním foto či video materiálu obyvateľov/iek z rozvojových krajín v neetických a nedôstojných situáciách (napríklad ľudí z krajín východnej Afriky počas hladomoru – vychudnuté, choré, nedostatočne oblečené matky, deti alebo starci atď.) – za účelom fundraisingových aktivít (finančných zbierok na podporu projektov konkretnej slovenskej NGO v rozvojových krajinách)?", viac ako polovica (54 %) súhlasila, nemala problém s neetickým zobrazovaním a citovým vydieraním. Je preto potrebné na verejnosti viac a efektívne prezentovať Kódex používania obrazov a podávania správ (http://www.mvro.sk/sk/kodexy/kodex/uplne-znenie-kodexu), ktorý niektoré (nie však všetky) slovenské mimovládne organizácie, združujúce sa v Platforme mimovládnych rozvojových organizácií, podpísali a zaviazali sa: svojím textovým a obrazovým materiálom laickú verejnosť (teda ani divácku či čitateľskú obec) nemanipulovať a citovo nevydierať (www.mvro.sk/kodexy).

ROZVOJOVÉ VZDELÁVANIE

V januári 2012 schválila Vláda SR Národnú stratégiu pre globálne vzdelávanie na roky 2012 – 2016. Slovensko sa stalo prvou z nových členských krajín EÚ, ktorá má stratégiu pre globálne vzdelávanie schválenú na vládnej úrovni. Podľa tohto dokumentu Globálne rozvojové vzdelávanie vedie k hlbšiemu porozumeniu rôznorodosti a nerovnosti vo svete, k príčinám ich existencie, ale aj k možnostiam riešenia súvisiacich problémov.

Prierezová téma v prierezovej disciplíne – rozvojovom vzdelávaní

Zmena klíma je termín, používaný na opis negatívnych dôsledkov globálneho otepľovania na našu planétu. Aktivity človeka, najmä spaľovanie fosílnych palív, zvyšujú množstvo skleníkových plynov v atmosfére. Ich akumulácia vedie k zvýšeniu teplôt, ktoré rýchlo a dramaticky menia počasie na Zemi. Prirodzený

skleníkový efekt atmosféry tu však bol od počiatku existencie Zeme, preto sa väčšina klimatológov a klimatologičiek prikláňa k názoru, že nárast množstva skleníkových plynov, ku ktorému došlo v dôsledku činnosti človeka, umelo zvyšuje skleníkový efekt, čo vedie k zvyšovaniu celkovej priemernej teploty a narúšaniu klimatickej stability. (mladacharita.sk/wp-content/uploads/toolkit_ss.pdf)

Práve na prejavy zmeny klímy a ich ovplyvňovanie činnosťou človeka sa snaží upozorniť vo svojich metodických príručkách aj praktických cvičeniach/workshopoch projektový tím Slovenskej katolíckej charity (SKCH), ktorý v rokoch 2010 až 2012 realizuje na pôde sto základných a sedemdesiatich stredných škôl projekt rozvojového vzdelávania, zameraný na klimatickú zmenu s názvom: „Klimatická spravodlivosť" s podtitulom „Za klimatickú spravodlivosť v rozvojových krajinách, so zameraním na sub-saharskú Afriku". (http://www.charita.sk/stranky/rozvojove-vzdelavanie) Ide o výsledok spoločnej práce slovenskej a slovinskej charity, pričom hlavným donorom bola Európska komisia.

V roku 2012 sa zástupcovia a zástupkyne mimovládneho a akademického sektora v SR niekoľkokrát stretli a venovali sa téme „Ako začleniť rozvojové vzdelávanie do univerzitnej praxe." Keďže ide o prierezovú disciplínu – môže zaujať a ovplyvniť širšiu skupinu učiteľov a učiteliek, tým aj implementácia do vyučovacieho procesu vo všetkých typoch škôl môže byť rýchlejšia. Táto interdisciplinarita v rámci odborov je jednoznačnou výhodou a možnou cestou začlenenia rozvojového vzdelávania nielen do univerzitnej praxe.

Etika zobrazovania ako súčasť rozvojového vzdelávania

Národná stratégia SR pre globálne vzdelávanie na obdobie rokov 2012 – 2016 uvádza dva prieskumy verejnej mienky: Prieskum Slovenská verejnosť a rozvojová pomoc (Inštitút pre verejné otázky) a Prieskum Rozvojová pomoc sa nás týka (Nadácia Pontis a agentúra Focus) z roku 2009. Z nich vyplynulo, že je potrebné ďalej posilniť informovanosť a transparentnosť vo všetkých fázach rozvojovej spolupráce, aby sa zvýšila dôvera v účinnosť rozvojovej spolupráce. Aj zvyšovanie povedomia o etike zobrazovania životov ľudí z rozvojových krajín (a vzbudzovanie rovesníckej solidarity, klimatickej spravodlivosti, rodovej rovnosti atď.) je jednou z funkcií rozvojového vzdelávania. Dôležité je vzbudzovať v ľuďoch otázky a upozorňovať na neetické zobrazovanie dôsledkov zmeny klímy (ako je extrémna chudoba, sucho, choroby, úmrtnosť detí, hlad, či migrácia) v slovenských médiách. Bez dostatočného vzdelávania budúcich novinárov a novinárok, ale aj učiteľskej a politickej obce to však pôjde len ťažko.

Koncom leta 2012 vydala Platforma mimovládnych rozvojových organizácií (MVRO) manuál „Slovenský sprievodca rozvojovým dobrovoľníctvom" – súhrn

tipov a rád pre dobrovoľníkov a dobrovoľníčky, ako aj vysielajúce organizácie. Skladá sa z troch kapitol: pred, počas a po návrate z dobrovoľníckeho pobytu v rozvojovej krajine. Jedna z podkapitol tejto publikácie sa venuje aj téme – ako eticky informovať verejnosť o rozvojových krajinách. Existuje niekoľko pravidiel, ktoré je potrebné rešpektovať pri informovaní o rozvojovej skúsenosti (návrate z krajiny globálneho Juhu): „vyberajte obrazový materiál (ale aj text), založený na úcte, dôstojnosti a dodržiavaní ľudských práv; každú zobrazenú situáciu ukážte v užšom aj širšom kontexte; v písomnom prejave sa zamerajte aj na prevenciu a hľadanie príčin globálneho problému, nielen na riešenie ich dôsledkov; vyhýbajte sa obrazom a správam, ktoré podporujú stereotypy, vyvolávajú senzácie a diskriminujú ľudí, situácie či miesta; umožnite, aby zobrazení ľudia mali možnosť osobne interpretovať zobrazenú situáciu; konajte v súlade s najvyššími štandardmi na ochranu detí – dodržiavaním ustanovení z Dohovoru o právach dieťaťa." (http://www.mvro.sk/sk/rozvojove-dobrovolnictvo/301-slovensky-sprievodca-rozvojovym-dobrovolnictvom)

ZÁVER

Zmena klímy a jej dôsledky na obyvateľstvo by nemali byť predmetom záujmu len úzkej skupiny ľudí z oblasti klimatológie, ale vážny záujem o zmenu klímy by mali prejaviť aj vlády, a široká verejnosť, nielen mimovládne organizácie či univerzity. Zhodli sa na tom účastníci a účastníčky medzinárodnej vedeckej konferencie SKCH: „Zmena klímy – možný dopad (nielen) na obyvateľstvo a rozvojové projekty." Je niekoľko možností – ako zvýšiť povedomie Slovákov a Sloveniek o dôsledkoch globálneho otepľovania na Slovensku, v celej Európe, ale napríklad aj na africkom kontinente: dostatočnou medializáciou témy v slovenských médiách (na to však treba mať v redakčných tímoch dostatočne rozhľadených, edukovaných novinárov a novinárky) a začlenením rozvojového vzdelávania do učebných osnov v SR (pričom jednou z tém v rámci sylabusu predmetu by bola aj problematika zmeny klímy).

Na jar 2012 navštívila SR prvá profesorka pre globálne vzdelávanie vo Fínsku: Vanessa Andreotti (z univerzity v Oulu) a povzbudila všetkých účastníkov a účastníčky workshopu pre lektorov a lektorky rozvojového vzdelávania v SR, aby sa nevzdali a naďalej vyvíjali dialóg s kompetentnými (predovšetkým s Ministerstvom školstva): „V tejto fáze sú opäť na ťahu mimovládne organizácie v spolupráci s univerzitami – treba vynaložiť všetku snahu na implementáciu národnej stratégie, ako aj akreditáciu študijného programu." (Baluchová, 2012)

Je dôležité prepájať rozvojovú problematiku z mediálnou produkciou, upozorňovať na skreslené či nesprávne informácie o dôsledkoch zmeny klímy v slovenských médiách, ako aj na neetické či citovo vydierajúce novinárske prejavy (najmä fotografie a videá) o živote ľudí v krajinách globálneho Juhu. Lektori a lektorky rozvojového vzdelávania v SR sú si vedomí komplexnosti a náročnosti danej problematiky (ako aj zostavenia učebných osnov pre predmet Globálne vzdelávanie a nového študijného odboru Rozvojových štúdií). Zároveň si uvedomujú, že je možné využiť pozitíva, vyplývajúce z interdisciplinarity rozvojového vzdelávania.

Dôležité je zvyšovať povedomie verejnosti o príčinách vynakladania prostriedkov zo štátneho rozpočtu na rozvojovú pomoc (čo spôsobuje interkontinentálnu migráciu obyvateľstva, vynechanie obdobia dažďov, nedostatok pitnej vody, šírenie smrteľných ochorení atď.) a informovať o potrebách realizácie rozvojovej spolupráce v treťosvetových krajinách (v oblasti školstva, zdravotnej a komunitnej starostlivosti, potravinovej bezpečnosti). Bez dostatočného vzdelávania všetkých vrstiev obyvateľstva to však pôjde pomaly a ťažko.

BIBLIOGRAFIA

Baluchová, Božena, 2012: *Odborníčka z Fínska radila, ako dostať rozvojové témy na univerzity,* http://prohuman.sk/rozvojova-pomoc/odbornicka-z-finska-radila-ako-dostat-rozvojove-temy-na-univerzity, [online] 27. 09. 2012

Feriancová, Alena & Mikuláš, Peter, 2010: *Manipulácia v historických kontextoch – príklad fotografie*, http://pmikulas.weebly.com/uploads/4/3/0/3/4303126/komedia_2010_-_manipulacia_v_historickych_kontextoch_-_prklad_fotografie.pdf, [online] 30. 03. 2012

Jenča, Imrich, 2004: *Rozhlasové spravodajstvo*, Bratislava, X-Art, 2004, 107 s. ISBN 80-969255-0-4.

Kunczik, Michael, 1995: *Základy masové komunikace*. Praha, Karolinum, 1995. 307 s. ISBN 80-7184-134-X.

Lapin, Milan, 2012: *Úvod do problematiky klimatických zmien*, http://www.milan-lapin.estranky.sk/clanky/klimaticke-zmeny-strucne, [online] 08.11. 2012

McQuail, Denis, 2009: *Úvod do teorie masové komunikace*. 4. vydanie. Praha, Portál, 2009. 639 s. ISBN 978-80-7367-574-5.

Nowak, Antoni, 2009: Wolność. Manipulacja. Kierownictwo In: Zasepa, Tadeus; Olekšák, Peter; Gazda, Imrich. *Etika v žurnalistike*. Ružomberok, 2008: Katolícka univerzita v Ružomberku, Filozofická fakulta, 2009. 267 s. ISBN 978-80-8084-479-0.

Potter, R. B. et al, 2008: *Geographies of Development. An Introduction to Development Studies*. s. 5. ISBN-13: 978-0-13

Reifová, Irena et al., 2004: *Slovník mediální komunikace*. Praha, Portál, 2004, ISBN 80—7178-926-7

SKCH: *Rozvojové vzdelávanie*, 2011: http://www.charita.sk/stranky/rozvojove-vzdelavanie, [online] 30. 03. 2011

SKCH: *Zmena klímy sa ma netýka. Naozaj? Smerom ku klimatickej spravodlivosti v rozvojových krajinách, so zameraním na sub-saharskú Afriku* (toolkit), www.mladacharita.sk/wp-content/uploads/toolkit_ss.pdf, [online] 08.11. 2012

MVRO: *Slovenský sprievodca rozvojovým dobrovoľníctvom*, http://www.mvro.sk/sk/rozvojove-dobrovolnictvo/301-slovensky-sprievodca-rozvojovym-dobrovolnictvom, [online] 08. 11. 2012

MVRO: *Kódex používania obrazov a podávania správ*: http://www.mvro.sk/sk/kodexy/kodex/uplne-znenie-kodexu, [online] 08. 11. 2012

An overview of the European Commission support to Development Education and Awareness Raising projects in Europe: the DEAR Study: http://educacionglobalresearch.net/issue1dear/, [online] 08. 11. 2012

Zákon o oficiálnej rozvojovej pomoci SR: http://www.slovakaid.sk/?p=412, [online] 30. 03. 2011

Dôsledky zmeny klímy v slovenských médiách (dotazník): https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dHdvREZaY001bWVVX2RrMzJRTlVENlE6MQ, [online] 08. 11. 2012

Vyjadřují novinářské fotosoutěže trend fotožurnalistiky?: http://czechpressphoto.cz/cz/novinky/vyjadruji-novinarske-fotosouteze-trend-fotozurnalistiky-17, [online] 10. 10. 2010

Dobrá fotka vás núti kričať: http://kultura.sme.sk/c/6311751/dobra-fotka-vas-nuti-kricat.html#ixzz1r6IipDZL, [online] 23. 03. 2012

Economics focus: Beefed-up burgernomics: http://www.economist.com/node/21524811, [online] 30. 07. 2011

Klimatológ Lapin: *To čo príde, bude horšie než kríza!* http://zivot.azet.sk/clanok/12261/klimatolog-lapin-to-co-pride-bude-horsie-nez-kriza.html, 08. 11. 2012

Parazity využili zmenu klímy: http://tech.sme.sk/c/6581705/parazity-vyuzili-zmenu-klimy.html#ixzz2BUGgRkel, 08. 11. 2012

Extrémne počasie je aj u nás, ale na Ameriku nemáme: http://www.sme.sk/c/6587134/extremne-pocasie-je-aj-u-nas-ale-na-ameriku-nemame.html#ixzz2BUJOZRkT, 08. 11. 2012

Emisné prínosy bioenergie spochybnili ďalší vedci: http://www.euractiv.sk/energetika/clanok/emisne-prinosy-bioenergie-spochybnili-dalsi-vedci-020207, 08. 11. 2012

(R)evolúciou v energetike by EÚ ušetrila bilióny eur: http://www.euractiv.sk/energetika/clanok/revoluciou-zelenej-energie-by-eu-usetrila-biliony-eur-020204, 08. 11. 2012

Produkciu potravín sprevádza takmer tretina skleníkových emisií: http://www.aktuality.sk/clanok/217004/produkciu-potravin-sprevadza-takmer-tretina-sklenikovych-emisii, 08. 11. 2012

Obchody BASF sa v 3. kvartáli udržali na dobrej úrovni: http://www.aktuality.sk/clanok/216684/obchody-basf-sa-v-3-kvartali-udrzali-na-dobrej-urovni, 08. 11. 2012

Henkel obsadil najvyššiu pozíciu v hodnotení udržateľnosti: http://www.aktuality.sk/clanok/215852/henkel-obsadil-najvyssiu-poziciu-v-hodnoteni-udrzatelnosti, 08. 11. 2012

Komisia prijala pracovný program na rok 2013: http://www.aktuality.sk/clanok/216587/komisia-prijala-pracovny-program-na-rok-2013, 08. 11. 2012

Tropických cyklónov je viac, ako v minulosti: http://www.aktuality.sk/clanok/216130/tropickych-cyklonov-je-viac-ako-v-minulosti, 08. 11. 2012

DNA odhalila tajomstvá arktických veľrýb: http://www.aktuality.sk/clanok/216351/dna-odhalila-tajomstva-arktickych-velryb, 08. 11. 2012

Hubárska sezóna sa pre sucho skracuje: http://spravy.pravda.sk/hubarska-sezona-sa-pre-sucho-skracuje-d8j-/sk_regiony.asp?c=A121015_191816_sk_regiony_p70#ixzz2BUH3uTnI, 08. 11. 2012

Koraly hľadám na lúkach: http://spravy.pravda.sk/koraly-hladam-na-lukach-07u-/sk_domace.asp?c=A121012_145157_sk_domace_p12#ixzz2BUIHOxhU, 08. 11. 2012

Na sledovanie vplyvu škodlivín na zdravie nie sú peniaze: http://spravy.pravda.sk/na-sledovanie-vplyvu-skodlivin-na-zdravie-nie-su-peniaze-pe8-/sk_domace.asp?c=A121018_175449_sk_domace_p58#ixzz2BUIoGWhT, 08. 11. 2012

Kontakt

AUTORKA PRÍSPEVKU: RNDr. et PhDr. Božena Baluchová, PhD.
INŠTITÚCIA / PRACOVISKO: Katedra rozvojových studií, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci (ČR) / SKCH, Caritas Slovakia (SR)
ADRESA: ul. 17. listopadu 12, 771 46 Olomouc, ČR / Kapitulská 18, Bratislava, 81415, SR
E-MAIL: bozena.baluchova@docunion.info; TEL.: +421 907 463 649

ENVIRONMENTÁLNE VZDELÁVANIE, ENVIRONMENTÁLNA ETIKA A ENVIRONMENTÁLNA FILOZOFIA V KONTEXTOCH POSTOJOV KU KLIMATICKÝM ZMENÁM

Oto Majzlan & Alica Vančová

ABSTRAKT

Príspevok prezentuje etické, filozofické, bioetické a edukačné súvislosti a prieniky týkajúce sa problematiky environmentálneho vzdelávania. Prezentovaný je aj longitudinálny výskum environmentálnych poznatkov a postojov vysokoškolských študentov pedagogických odborov k vybraným problémom environmentálneho vzdelávania a postojov k ochrane environmentu. Príspevok prezentuje čiastkové výsledky projektu KEGA č. 118UK-4/2011 Pedagogika postihnutých a znevýhodnených raného a predškolského veku – nový systémový prvok špeciálnej pedagogiky.

KĽÚČOVÉ SLOVÁ: environmentálne vzdelávanie, environmentálna etika, environmentálna filozofia, výskum poznatkov a postojov k environmentálnej edukácii.

ABSTRACT

The contribution presents the ethical, philosophical, bio-ethical and educational contexts with field of environmental education. Contribution presents results of a longitudinal research into the knowledge and attitudes of students to the selected problems of environmental education and attitude to the protection of environment.
KEY WORDS: environmental education, environmental ethics, environmental philosophy, research results of knowledge and attitudes to environmental education

ÚVOD

Pokrok v oblasti prírodných a spoločenských vied v 20. storočí podporuje dynamiku zmien prostredia tak, ako nikdy predtým, najmä v environmentálnych súvislostiach; zároveň upozorňuje na kontraproduktivitu zmien v postojoch ľudí k biosfére; upozornil na „elementárnu pravdu" – prežitie ľudského druhu závisí od neho samého, od jeho prístupu k biosfére a k jej štruktúrnym zložkám. Nie je to otázka už len samotnej vedy, ale aj environmentálnych limitov, ktoré sú rešpektované technológiami atď. Je to otázka zodpovednosti s prevládajúcou etickou dimenziou. Je to zodpovednosť, ktorá nie je zameraná iba na „teraz a tu", ale

(kolektívna) zodpovednosť zameraná na budúcnosť, na vytvorenie sveta (a jeho udržanie), v ktorom bude zachovaná jedinečnosť prírody a jej entít a jedinečnosť človeka a jeho schopností, v systéme ktorých má dominovať morálne cítenie a etická normativita. Etický pokrok v týchto environmentálnych súvislostiach už nemôže byť neutrálny, nezohľadňujúci mimoľudské formy života a ich podmienky. Slovami Hansa Jonasa: „Ak si teda nová povaha nášho jednania vyžaduje novú etiku ďalekosiahlej zodpovednosti, ktorá by bola súmerateľná s dosahom našej moci, tak v mene tejto zodpovednosti žiada taktiež nový druh pokory – pokory nie ako v minulosti z dôvodu malosti, ale z dôvodu prílišnej veľkosti moci, prostredníctvom ktorej naša schopnosť konať neúmerne presahuje našu schopnosť predvídať, hodnotiť a posudzovať túto našu moc."

Súčasná ekologická situácia, definovaná dramatickým vzťahom medzi človekom a prírodou, je v mnohom determinovaná, resp. je dôsledkom ekologickej negramotnosti; ako taká je determinovaná absenciou – predovšetkým v podmienkach Východnej a Strednej Európy – environmentálnej výchovy a vzdelávania, úrovňou (a praktickou účinnosťou) environmentálnej politiky, jej miesta v decíznej sfére či už na miestnej, regionálnej alebo celospoločenskej úrovni. Inými slovami, je produktom absencie ekologického myslenia, konania, ale aj cítenia, a to v „každodennom rozvrhu hodín".

Univerzity sú pripravené v rôznom štádiu na environmentálne vzdelávanie. Podkladom by mali byť závery Agendy 21 a trvalo udržateľného rozvoja – života. Hlavným problémom environmentálneho vzdelávania by mala byť zásadná, teda revolučná premena myslenia vo vzťahu ku životnému prostrediu. Evolučných postupov už bolo dostatok. Určité nebezpečenstvo radikálnych zmien v myslení je v tom, že môže snaha o vytvorenie niečoho nového splynúť s konformným prúdom súčasného ponímania liberálneho trhu. Demokratizácie v snahe vytvoriť model dobrého a vplyvného myslenia môžu stroskotať na nepochopení vízie a výzvy progresívnych metód výučby. Environmentálna výchova má mať interdisciplinárny charakter. Musí byť však aj kritická. Do procesu výchovy sa musí premietnuť vnímavosť, zodpovednosť a osvietenosť. Výchova sa má dosať až k deťom predškolského veku. K takejto výchove treba pripraviť učiteľov, vychovávateľov, študentov.

FILOZOFICKO–ETICKÉ DIMENZIE

Fenomén environmentálneho zaťažovania životného prostredia, s ktorým súvisí aj nekorektný vzťah človeka k prírode, jej ekosystémom, no najmä k jej živým entitám, je produktom doby; má svoje historicko-sociálne, ekonomické, kultúrne,

vedecko-technické, ale aj politické či svetonázorové pozadie. Týmto „pozadím" je – na jednej strane – antropocentrická paradigma, resp. ideológia antropocentrizmu, ktorá nekriticky a v šovinisticko-pragmatických súvislostiach priorizovala, resp. dodnes priorizuje človeka vo vzťahu k prírodnému bytiu; výrazom toho je doterajší necitlivý, pánsky" postoj človeka k „ne-ľudskému" svetu prírody, ľahostajný alebo až jednoznačne negatívny vzťah k vlastnému životnému prostrediu, k iným formám života – k rastlinným a živočíšnym druhom; v skoncentrovanej podobe môžeme túto „antropocentrickú nadutosť" vyjadriť vo zvrátenej stratégii ľudského konania, myslenia, ale aj cítenia: „po nás potopa"!

Táto šíriaca sa „epidémia environmentálnych záťaží" je produktom ľudskej činnosti, plnej protirečení, diskrepancií medzi cieľom, tzv. zamýšľanou praxou a ich výsledkami, ktoré v súčasnosti prijímajú čoraz výraznejšie určenie „externalít" (v podobe nechcených, neželateľných, nezamýšľaných atď. dôsledkov) rámcovaných fenoménom negativity. Nebudeme ďaleko od pravdy, keď toto dnešné obdobie, vnímané aj ako obdobie environmentálnych záťaží, označíme ako obdobie paradoxov s ťažko identifikovateľnými príčinami ich vzniku. „Zdá sa, že tak ako sa ľudstvo zdokonaľuje na ceste vlastného evolučného vzostupu, znásobujú sa, a vo svojej ťažko riešiteľnej podobe sa aj „zdokonaľujú", problémy z tohto faktu vyplývajúce; no zdokonaľuje sa aj zlo, ktoré je produktom týchto problémov. Dá sa teda povedať, že súčasníkov – a to v globálnom a nie iba v národnom či euro – americkom meradle – prenasleduje ich vlastné genetické dedičstvo – negatívne stránky ich povahy, akými sú brutalita, agresivita, egoizmus (a to nie iba vo vzťahu človek – človek, ale aj vo vzťahu človek – príroda), ktorý je rámcovaný novým fenoménom: ľudským šovinizmom a z neho vyplývajúcim nedostatkom solidarity s prírodou, s jej „krehkosťou", s porušenou ekostabilitou atď. Je nesporné, že v dávnej minulosti mali tieto črty v správaní sa našich predkov svoje historické opodstatnenie a „morálne" zdôvodnenie. Ich prostredníctvom si človek vyvažoval („zrovnoprávňoval") svoj vzťah k prírode a dravému živočíšnemu svetu, ktoré prevládajúcimi prírodnými určeniami vtedajšieho človeka ohrozovalo. Dnes – v etape mohutného vedecko – technického, kultúrneho, ale i mravného rozvoja človeka (reálnych možností takého rozvoja), by už vyššie uvedené určenia ľudskej agresivity nemuseli, resp. nemali byť ľudsky ani sociálne funkčné. Je preto oprávnené tvrdenie – v globálnom meradle – že súčasné ľudstvo (vrátane našej novokonštituujúcej sa spoločnosti) prežíva krízu, predovšetkým krízu vo výchove, t.j. v tom normotvornom procese, ktorý možno chápať, resp. považovať za hlavný nástroj našich želateľných (modelových) predstáv o budúcom charaktere života.

Nazdávame sa, že výchova v jej normatívnom a sociálne zdravom kontexte je tým „prostriedkom", pomocou ktorého je „šanca" produktívne riešiť vznikajúce

problémy súčasnej doby; v kontexte s problematikou environmentálnych záťaží je to práve environmentálna výchova, v ktorej etika má svoj status.

FENOMÉN VÝCHOVY

Nie sme zástancami myšlienky o všemohúcnosti výchovy, prezentovanej v období vrcholiaceho osvietenstva; avšak so zreteľom na dnešné ekologické problémy a ich konkrétne environmentálne záťaže na životné prostredie, musíme vo výchove, predovšetkým proenvironmentálne orientovanej, identifikovať taký fenomén v systéme vzájomnej súčinnosti ľudí a ich vzťahu k prírode (aj so zreteľom na ochranu životného prostredia), ktorý má, resp. bude musieť mať status rozhodujúceho určenia. Je ním etika zodpovednosti – teda norma, regulujúca budúci vývoj spoločnosti s cieľom eliminovať v maximálne možnej miere dramatický proces environmentálnej záťaže nášho života na Zemi.

Fenomén výchovy – rámcovaný osvojovaním noriem, hodnôt, ideí, teoreticko – vedeckých koncepcií, ale aj ako proces ich aplikácie do života a praxe, teda ako proces zdokonaľovania ľudských schopností, praktických zručností, zameraných na takúto praktickú aplikáciu – je produktom doby, zámerným civilizačným „usmerňovaním" ľudí v duchu ich (viac menej dobového) „zdokonaľovania", zosúlaďovania ich individuálno – osobnostných špecifík s reálnymi podmienkami ich sociálneho, inštitúciami rámcovaného sveta. Je to zároveň proces socializácie, v ktorom „formovanie" osobnosti človeka nie je – v zásade – v rozpore s požiadavkami spoločnosti a s potrebou individuálno – osobnostného rozvoja jednotlivých indivíduí; skôr naopak – je to proces, v ktorom jednotlivý člen spoločnosti – najmä v súvislosti s nevyhnutnosťou inštitualizácie svojho života – osvojuje si sociálne normy, hodnoty atď. s cieľom „harmonickejšej vyváženosti" medzi svetom jeho individuality a svetom jeho sociality.

Máme na mysli motívy rozumovej a mravnej výchovy ako základných konštánt humanizmu (prirodzene v dobových súvislostiach) a s ním súvisiaceho zdokonaľovania osobnosti človeka; kultiváciu jeho mentality, vyjadrenej v „programe" vtedajšej filozofie – starať sa o dušu človeka a vedieť sami seba riadiť; v duchu cnosti sa zdokonaľovať (v dosahovaní všeobecného dobra, spravodlivosti, pravdivosti, rozumnosti a s ňou súvisiacej mravnosti).

Uvedená „práca na sebe samom" (a tým aj na druhých) má byť predpokladom pre „harmonické vyváženie" ľudského bytia s bytím „celku", prírody, ba až kozmu. Idea etických noriem v systéme výchovy bola permanentne sprítomňovaná v „praktickej filozofii" (sociálna etika), ktorá orientovala sociálne správanie

na dodržiavanie princípov racionality, užitočnosti a čestnosti (Sokrates, Platón, Aristoteles).

S ideami jednoty racionality a mravnosti (ako nosných pilierov výchovy, jej normatívnej podstaty, v rámci ktorej je identifikovateľná a zároveň chránená mentalita človeka) sa stretávame aj v reflexiách rímskeho stoicizmu; už v tomto období sa rodí idea súladu ľudského a prírodného bytia; máme na mysli učenie stoikov, ktoré anticipuje ideu prírodnej zákonitosti pôsobiacej na človeka, na jeho konanie: „Našim skutočným cieľom je žiť v zhode s prírodou; žiť proti prírode znamená trápiť svoje telo… Múdrosť smeruje k blaženosti… Poučuje nás o povahe celej prírody… vštepuje nám odpor k všetkému, čo je proti prírode."

Aj v stredovekej kultúre dominovala idea (a zároveň nekompromisná potreba) výchovy, zameranej na osvojovanie noriem tejto kultúry, predovšetkým noriem kresťanskej etiky; príroda síce nebola v centre „environmentálnej" pozornosti – tým centrom bol stvoriteľ – Boh; etické hodnoty nasmerované k nemu však boli zároveň vyjadrením hodnôt jeho diela, čiže prírody. V tejto súvislosti možno súhlasiť s názorom, že „stredoveký človek sa z prírody nevyčleňoval, pretože jeho mikrokozmos bol súčasťou makrokozmu a jeho životný rytmus splýval s menlivosťou času v jednotlivých ročných obdobiach. Možno povedať, že biorytmus stredovekého poľnohospodára (ako dominujúcej činnosti vo vtedajšej kultúre – pozn. autorov) nevybočoval z biorytmov tvorenia. Svet stredovekého človeka bol sprehľadnený, všetko bolo v tomto svete usporiadané Prozreteľnosťou a všetko spĺňalo svoje poslanie… Príroda bola v tejto dobe Božím chrámom a človek, ktorý bol sám stvorený na Boží obraz, mal sa o ňu starať."

Možno teda vysloviť názor, že do systému kresťanských etických noriem a na nich stojacej výchovy, bola „zaradená" aj príroda a vzťah človeka k nej, k jej entitám.

S priorizáciou etických (v dnešnom kontexte aj ako „eticko – enviromentálnych") noriem vo výchove a jej vplyvu na vzťah človeka k prírode, sa stretávame aj v osobnosti sv. Františka z Assisi, známeho ako ochrancu všetkého živého i neživého v bytí prírody; lásku k jej „veškerenstvu" prejavoval aj v reálnej životnej praxi. „Od Tvorcu k tvorom – od tvora k Tvorcovi… sv. František z Assisi miloval celým svojim srdcom nielen ľudí, ale aj zvieratá, rastliny, ale aj každú neživú vec."

Hodnota jeho univerzálnej etiky v dobe, v ktorej žil (1182 – 1226) bola v tom, že v prognostickom predstihu signalizovala hrozbu vlastnej absencie v upevňujúcom sa systéme radikálneho novovekého antropocentrizmu.

Z environmentálneho hľadiska (ale aj z hľadiska sociálneho, kde bol zástancom chudobných a odporcom konzumu) sv. František z Assisi predstihol dobu svojou tichou, na vtedajšie pomery však odvážnou výzvou zmeniť hodnotový (dodajme, že už antropocentricky zaťažený) systém prírody s cieľom zrovnoprávniť jej entity,

dať rozličným formám života hodnotu „svojprávneho bytia“ (pred Bohom sme si všetci rovní).

V tejto súvislosti sa žiada poznamenať, že bol to práve sv. František z Assisi, ktorý položil „základy“ budúceho moderného, t.j. nedogmatického kresťanského humanizmu v jeho environmentálnom kontexte; nezanedbateľnou mierou prispieva k stimulácii a oživovaniu kresťanskej zodpovednosti za Zem aj so zreteľom na súčasné enviromentálne problémy, na ich reflexie v kresťanskej sociálno – politickej doktríne. „Načúvajme slovám sv. Františka z Assisi, ktorý videl v stvorenstve svojich bratov a sestry. Pretože človek je Božím spolupracovníkom pri údržbe sveta (concorcus divinus)… To znamená prijať zmenu nášho doterajšieho vzťahu k prírodným entitám. Namiesto otrokárskeho (loveckého) vzťahu prevziať model správcu (pastiera). Každé z teologického hľadiska bezohľadné ničenie prírody – stvorenstva je vzburou proti Bohu a preto aj sprenevervením Božieho daru, je vedomím toho, že sa Bohu budeme musieť spovedať z toho, ako sme s týmto darom zaobchádzali.“

ETICKÉ NORMY, MORÁLKA

Antropocentrická etika – ako istý „protipól“ (alternatíva) transcendentálnej kresťanskej etiky – prirodzene ešte nenadobúda povahu etiky rámcovanej radikálnym antropocentrizmom; je skôr upozornením na potreby jej prostredníctvom reflektovať fenomén „ľudskej prirodzenosti“ ; Boh je v prírode a prírodou; je jej tvorcom a svoje dielo demonštruje vo forme jej zákonov, ktoré človek – rozumný a slobodný tvor – prostredníctvom vedy a techniky poznáva, dešifruje ich tajomnú silu a takto „komunikuje“ so Stvoriteľom. Človek svojim rozumom vie, že v dialektike prírody a Boha spočíva tajomstvo jednoty; a vie aj to, že rešpektovať túto jednotu je prejavom mravnej sily, „kvalifikovanej“ etickej normy, ktorú si musí ľudstvo osvojovať „vždy a všade“. Napríklad podľa G. Bruna príroda je „bytím spájajúcim všetky protiklady do jednoty a harmónie ; všetky veci sú v univerze a univerzum je vo všetkých veciach, my v ňom a ono v nás, a tak všetko splýva v jednu dokonalú jednotu… Boh je úplne nekonečný, pretože je celý v celom svete a v každej jeho časti nekonečne a úplne.“

Rovnako z pozícií racionalizmu, rámcovaného ideami kresťanskej etiky (zvýznamňujúcej úlohu Stvoriteľa v konečnom organizme kozmu) hovorí aj ďalší z významných predstaviteľov renesancie – Mikuláš Kuzánsky: „Vesmír je vo veciach iba obmedzene a každá v skutočnosti existujúca vec obmedzuje všetko tak, aby v skutočnosti bola tým, čím je. Ale všetko skutočne existujúce je v Bohu, pretože

on je uskutočnením všetkého… Boh v obdivuhodnom poriadku stanovil živly. On všetko stvoril v čísle, vyváženosti a miere… A keď toto všetko božia múdrosť usporadúvala, použila nevýslovnú vyváženosť… Zem je tu ako akýsi živočích – ako hovorí Platón – ktorý má korene namiesto kostí, rieky namiesto žíl, stromy namiesto vlasov a v tejto srsti Zeme sú živočíchy, ktoré sa živia ako hmyz v zvieracej srsti."

Tento nový spôsob myslenia, reflektovania sveta a človeka v ňom existujúceho je „produktom" rehabilitácie antického duchovného dedičstva, vďaka ktorému do centra pozornosti bol postavený človek v jeho prirodzenosti a pozemskom spôsobe života; je to prezentácia racionality v jednote s mravným hodnotením Stvoriteľa, ktorý sa „podieľa" na rozumnom zdokonaľovaní svojho diela – „človeka". V chápaní prírody ako nekonečného univerza, ktorej súčasťou je človek, je demonštrovaná myšlienka úžasu, úcty. Hodnoty nielen bytia prírodného, ale aj bytia človeka, pretože svojou podstatou je – povedané súčasnou terminológiou – špecifickým pokračovaním jej vývinu; je zároveň aj výrazom kozmologickej idey nekonečnosti človeka. Uznanie kultu prírody je zároveň uznaním kultu človeka, a tým – síce sprostredkovane (dodajme, že etickým imperatívom viery) – aj kultu jeho Stvoriteľa. Avšak už v lone týchto renesančných iniciatív sa v novoveku projektuje nový obraz sveta, prírody, ktorá – v úlohe objektu exaktného vedeckého poznania a predmetu ľudských záujmov, potrieb a cieľov, teda predmetu ľudskej moci – stráca určenie „Božieho chrámu". Rola stredovekého človeka ako „správcu" prírody sa mení na rolu „tvorcu" modifikujúceho celý prírodný svet. Úžas a pokora sa menia na vôľu pragmatického dobyvateľa; pozícia pokory sa mení na pozíciu „panstva."

Prepojenie etiky vo význame morálky s morálnymi normami určitého dominantného náboženstva je také silné, že to často vedie k úplnému stotožňovaniu etiky s náboženstvom. Napríklad u nás sa má často za to, že morálka je buď kresťanská (resp. rímsko-katolícka) alebo jednoducho to nie je morálka.

Základné európske hodnoty podľa EGE sú:

- Ľudská dôstojnosť – je to najvyšší princíp európskej etiky
- Individuálna sloboda – z nej vyrastá rešpektovanie súkromia a tiež požiadaviek informovať jedinca pred akýmkoľvek lekárskym alebo vedeckým zákrokom
- Princíp spravodlivosti a dobročinnosti (beneficence) – špeciálne s ohľadom na zlepšenie a ochranu zdravia a bezpečnosti
- Princíp solidarity – obsahuje aj právo na rovnaký prístup k zdravotníckej starostlivosti a vzdelaniu
- Sloboda bádania – chápaná ako vyjadrenie slobody myslenia
- Princíp proporčnosti (proporcionality) – ide o rozumný vzťah medzi prostriedkami a cieľmi. Napr. bádanie na ľudských kmeňových bunkách je prípustné, pokiaľ

ide o výskum, ktorý nemá alternatívu (v tkanivách plodu alebo bunkách z dospelého jedinca).

Je to morálny svet, v ktorom dominuje vôľa k mravnosti; túto vôľu je potrebné kultivovať v smere ochrany a tvorby dobra; má charakter zákona, ktorý predpisuje ľudské konanie ako dobro samo osebe. Kultiváciou k ľudskosti (na ktorej sa podieľa aj výchova) je hlavnou regulatívou ochrany a zveľaďovania ľudského rodu, ľudského života ako najvyššej mravnej hodnoty. Vedomie povinnosti konať dobro je rámcované inštitútom svedomia, ktoré je v úlohe permanentného dozoru nad zásadou správať sa k človeku ako k účelu, a nikdy nie ako k prostriedku. Vôľa konať dobro je hnacou silou ľudských dejín; má svoje „etapy", vzostupy a pády, ale aj nevyhnutné smerovanie, ktorého určujúcim tónom je slobodná mravne sa zdokonaľujúca bytosť. Avšak aj príroda má svoje dejiny, vyvíjajúce sa od jednoduchých k čoraz zložitejším štruktúram; význam a zmysel im však dáva človek svojou eticky kvalifikovanou vôľou.

Bežne sa dnes stretávame so situáciou, že o bioetických problémoch sa diskutuje bez toho, aby sa reflektovali filozofické predpoklady, z ktorých sa – často nevedomky – vychádza. Bioetika nie je normálnym postojom ohľadne vecí týkajúcich sa života, za akú ju mnohí u nás považujú, ale vedeckou disciplínou, v ktorej rozhoduje kritickosť. Ako jedna z aplikovaných etík sa bioetika etablovala koncom 60-tych rokov minulého storočia. Filozofovia tak reagovali na obrovský pokrok v biomedicínskych vedách, ktoré priniesli dovtedy nevídané etické a právne problémy. Donedávna sa bioetika ponímala v zúženom význame ako synonymum pre lekársku etiku. V súčasnosti sa čoraz viac bioetika chápe v širšom význame disciplíny spájajúcej dve domény – lekársku etiku a environmentálnu etiku.To, že bioetika je u nás často vnímaná ako prezentovanie určitého morálneho postoja súvisí pravdepodobne s tým, že z dvoch významov, ktoré má slovo etika a ktoré tvorí jadro termínu „bio-etika" jednoznačne dominuje len jeden z nich – etika vo význame morálky. Na skutočnosť, že slovo etika znamená aj filozofickú disciplínu a že to je pravý význam termínu bioetika sa často zabúda.

V poslednej dobe sa čoraz viac pociťuje potreba chápať bioetiku v širšom význame, ako je lekárska etika. A tak k tradičnému biomedicínskemu jadru bioetiky začínajú v ostatnom čase čoraz viac pridružovať aj otázky spojené s geneticky modifikovanými organizmami (GMO), ich vplyv na zdravie ľudí a vplyv na životné prostredie vôbec, ako aj otázky spojené s genetickým testovaním a jeho možným zneužitím (napr. zamestnávateľmi, poisťovňami). Toto spojenie enviromentálnej a lekárskej etiky si vyžaduje samotný charakter problémov – znečistenie životného prostredia sa týka aj ľudského zdravia. Vzťah medzi lekárskou etikou a enviromentálnou etikou je zložitejší než len mechanické spojenie dvoch bioetických domén.

Na Pedagogickej fakulte UK prebiehal v rokoch 2000 – 2012 výskum, zameraný na interakciu učiteľ – študent – téma výchovy. Keďže cieľom nášho výskumu bolo zistiť názory, postoje, hodnotové priority študentov Pedagogickej fakulty UK v Bratislave, považujeme za potrebné pristúpiť k vymedzeniu nasledovných pojmov: postoj, myslenie, vedomie, poznanie, uvedomelosť, správanie v environmentálnych súvislostiach. Zaujatie určitého postoja k problematike, vyjadrenie názoru a uznávanie istých hodnôt indikuje, vypovedá o spôsobe premýšľania o určitých problémoch, odráža sa vo vedomí a tiež v konaní jednotlivca.

Postoje sa môžu viac alebo menej výrazne meniť, aj keď predstavujú pomerne ustálený systém pozitívnych alebo negatívnych hodnotení istých predmetov, javov, situácii, osôb. Tieto postoje možno charakterizovať ako vyjadrenia v konkrétnej situácii vlastným uvedomením alebo poznaním. Uvádzajú sa aj postoje čo zahrňujú v sebe poznanie (kognitívna zložka), cítenie (emotívna zložka) a tendencie ku konaniu (aktívna zložka). Verbálne vyjadrené postoje označujeme tiež ako názory a stanoviská. Postoje možno zahrnúť pod širšiu tému morálnych noriem a hodnôt. Mnohí psychológovia rozdeľujú morálku na dve príbuzné stránky: na stránku subjektívnu (vnútorné osobné zásady správania) a stránku objektívnu (postoje a správanie kladne hodnotené kultúrnou skupinou, ku ktorej jedinec patrí). Tieto dve stránky nemusia byť vždy v súlade.

V subjektívnom postoji a v správaní sa navonok sa môže prejavovať rozpor. Rozdielnosť správania môže vyplývať z vnútornej obsahovej diferencovanosti postojov. Často sa výrazne odlišujú parciálne postoje k jednotlivým zložkám životného prostredia, napr. jedinec môže zaujímať rozdielne postoje k prírodnému a umelému prostrediu.

Postoje môžu byť formované na základe priamej alebo nepriamej skúsenosti, pričom samozrejme väčší vplyv na formovanie postojov a z neho vyplývajúceho správania má priama skúsenosť. Mimoriadny vplyv na formovanie postojov človeka k životnému prostrediu má činnosť, aktívny styk s prostredím. Postoje k životnému prostrediu možno odstupňovať od výrazne pozitívnych, cez neutrálne po výrazne negatívne. Majú určitú intenzitu, prejavujúcu sa v úsilí, s ktorým subjekt svoj postoj presadzuje.

Jednou z úloh environmentalistiky je prispieť k uvažovaniu žiaka o sebe, o prírode, o spoločnosti v ekologickej dimenzii a tak pôsobiť na formovanie postojov. Pojem environmentálne myslenie sa uvádza v širších spoločenských súvislostiach, zahŕňajúcich aj morálno-etické aspekty. Predpokladom rozvoja environmentálneho myslenia je teoretické vzdelanie, dôležité z hľadiska dosiahnutia určitej

úrovne ekologických vedomostí. Environmentálne myslenie tvorí racionálny základ zodpovedného vzťahu k životnému prostrediu.

Environmentálne myslenie znamená myslieť nielen v okamžitých vzťahoch, ale aj na možné budúce dôsledky s rešpektovaním prírodných a sociálno-ekonomických zákonitostí. Environmentálne myslenie žiakov je nutné rozvíjať prostredníctvom aktívneho konania v prospech životného prostredia, uprednostňovať bezprostredné zážitky pred sprostredkovanými informáciami. S environmentálnym myslením úzko súvisí environmentálne vedomie.

Environmentálne vzdelávanie by sa malo uberať dvoma v praxi navzájom prepojenými smermi. Prvý smer sa dá charakterizovať ako výchova a vzdelávanie vedúce k pochopeniu problémov životného prostredia a k uvedomeniu si vlastnej jedinečnej možnosti toto dianie ovplyvniť svojím každodenným postojom a konaním. Druhým smerom je etika, morálka, medziľudské vzťahy a životný štýl, ktoré významnou mierou ovplyvňujú nielen kvalitu života jednotlivca, ale aj smerovanie celej ľudskej spoločnosti. Hlavným cieľom environmentálneho vzdelávania je dosiahnuť zvyšovanie environmentálneho vedomia študentov, naučiť ich vážiť si životné prostredie a sformovať ich myslenie, aby sa získané environmentálne vedomie stalo samozrejmou súčasťou ich života a automaticky sa prejavovalo v každodennej praxi. Environmentálne vedomie je aktívny otvorený systém, ktorý je formovateľný.

POTREBA (ENVIRONMENTÁLNEHO) VZDELÁVANIA A VÝCHOVY – VÝSKUM

Možno rozlišovať medzi environmentálnym vedomím a uvedomením, pričom pod environmentálnym vedomím rozumieme vedomosti o životnom prostredí a environmentálnym uvedomením. Považujeme ho za prejav prosociálne zrelej osobnosti, ktorej hodnotová orientácia má viac duchovný, ako materiálny charakter, vedie jedinca k zodpovednému konaniu a dobrovoľnej skromnosti v materiálnej spotrebe, uvedomujúc si ich vplyv na životné prostredie. Prejavuje sa ochotou prinášať obete, angažovať sa a prijímať zodpovednosť. Environmentálne uvedomelá osobnosť je primerane empatická, otvorená novým názorom a informáciám, je však zároveň tvorivá i kritická. Dokáže tímovo pracovať a flexibilne sa prispôsobovať novým podmienkam, má dobre rozvinutú emočnú inteligenciu.

Pri výskume sme vychádzali práve z definícii pojmov environmentálne poznanie, environmentálna uvedomelosť. Hlavným zámerom prvej etapy výskumu bolo zistiť úroveň environmentálneho poznania študentov Pedagogickej fakulty UK v Bratislave. Pokúsili sme sa zachytiť spektrum environmentálnych problémov

a poznatkov o nich a identifikovať v seminárnych prácach environmentálne trendy preferované študentmi a nakoľko sa obsah predmetu „Výchova k tvorbe a ochrane životného prostredia“ premietol do obsahu prác študentov. Práce sme podrobili kvantitatívnej obsahovej analýze, vytvorili sme systém analytických kategórií a subkategórií, do ktorých sme zaraďovali jednotlivé témy seminárnych prác.

- *Kategória 1. Znečisťovanie životného prostredia človekom a jeho následky.*
  Kategória bola rozčlenená na nasledovné subkategórie:
  1.1. Odpady
  1.2. Klimatické zmeny
  1.3. Doprava a priemysel
  1.4. Znečistenie prírodných zdrojov
  1.5. Ohrozovanie biodiverzity

- *Kategória 2. Opatrenia a stratégie vedúce k zlepšeniu životného prostredia.*
  Subkategórie:
  2.1.Trvalo udržateľný rozvoj
  2.2. Ochrana životného prostredia
  2.3. Zdroje energie a ich využívanie
  2.4. Recyklácia

- *Kategória 3. Obraz človeka a evolúcia*
  Kategória 4. Genetické manipulácie
  Kategória 5. Environmentálne vzdelávanie
  Kategória 6. Ekológia a ekologické katastrofy
  Kategória 7. Zložky životného prostredia
  Kategória 8. Globalizácia
  Kategória 9. Vzťah človek–príroda

Do kategórie 1 sme zaraďovali všetky témy, ktoré súviseli so znečisťovaním prostredia a s priamymi následkami, ktoré spôsobuje nešetrný spôsob života ako napríklad klimatické zmeny, vymieranie rastlín a živočíchov a pod. Nakoľko je uvedená kategória pomerne široko postavená, bolo potrebné ju rozdeliť na niekoľko samostatných subkategórií. Podobne sme postupovali aj pri kategórii 2 – Opatrenia (stratégie) vedúce k zlepšeniu stavu životného prostredia, kde sme vytvorili štyri subkategórie. Prvou z nich je subkategória trvalo udržateľný rozvoj (TUR), nakoľko osvojenie si základných princípov tejto stratégie považujeme za kľúčový moment pri ďalšom vývoji environmentálneho vzdelávania a celkovom vývoji ľudstva. V kategórii 3 prevažujú práce venujúce sa obrazu človeka

v budúcnosti a jeho ďalšiemu smerovaniu a vývinu. Do kategórie 4 sme zaradili všetky témy, ktoré súviseli s genetikou a genetickými postupmi, umožňujúcimi rôzne zásahy a zmeny živých organizmov a úpravu potravín. Niekoľko seminárnych prác bolo venovaných aj environmentálnej výchove a vzdelávaniu, pre tieto práce sme vytvorili samostatnú kategóriu: „Environmentálne vzdelávanie", do ktorej sme zaradili aj tému „Poslanie zoologických záhrad", z dôvodu možného využitia zoologických záhrad v environmentálnej výchove. Kategória 6: „Ekológia a ekologické katastrofy" zahŕňa témy venujúce sa ekológii všeobecne, prípadne ekológii samostatného ekosystému a tiež témy venované prírodným katastrofám, či ekologickým haváriám. Kritériom na zaradenie tém do kategórie 7: „Zložky životného prostredia" bolo zameranie práce na určitý typ prírodného spoločenstva, prípadne fungovanie ekosystémov. V kategórii 8 dominujú 2 témy: McDonaldizmus a Globalizácia a do kategórie 9 boli zaradené tie témy, ktoré vyjadrovali vzťah medzi prírodnou zložkou a človekom.

Na základe celkovej obsahovej analýzy tém seminárnych prác možno konštatovať pomerne široké tematické zastúpenie. Pri analýze bolo vyčlenených 9 hlavných kategórií, pričom kategória 1 bola rozčlenená na 5 subkategórií a kategória 2 na 4 subkategórie, čiže celkovo bolo v seminárnych prácach zastúpených 16 tematických okruhov, z ktorých som do skupiny „konkrétne environmentálne problémy súčasnej doby" zaradila nasledovných 9: Odpady, Klimatické zmeny, Doprava a priemysel, Znečisťovanie prírodných zdrojov, Ohrozovanie a vymieranie rastlinných a živočíšnych druhov, Zdroje energie a ich racionálne využívanie, Globalizácia, Genetické manipulácie a Ekológia a ekologické katastrofy. Z uvedeného je zrejmé, že miera poznania environmentálnych problémov súčasnej doby u študentov Pedagogickej fakulty UK v Bratislave je vysoká. Celkovo bolo konkrétnym environmentálnym problémom venovaných 265 tém, z nich najväčšie zastúpenie má s počtom 50 (19 %) problematika energetických zdrojov a ich racionálneho využívania (kategória 2.3). Najmenej zastúpenou skupinou je Ohrozovanie a vymieranie rastlinných a živočíšnych druhov (kategória 1.5 s počtom zaradených prác 6). Zo získaných výsledkov vyplýva, že študenti považujú za najakútnejší problém využívanie a plytvanie energetickými zdrojmi, témy prác boli najviac venované alternatívnym, obnoviteľným zdrojom energie, úsporám energie a vplyvom v súčasnosti najviac využívaných zdrojov energie na životné prostredie.

Okrem prác zameraných na konkrétne environmentálne problémy dneška sme zaznamenali výskyt aj ďalších okruhov tém, ktoré sme zoskupili do kategórií alebo subkategórií. Celkovo bolo týchto tém 359. Ide o nasledovné skupiny (kategórie a subkategórie): TUR, Životné prostredie a jeho ochrana, Recyklácia, Obraz človeka súčasnosti a budúcnosti a evolúcia, Environmentálne vzdelávanie, Zložky

životného prostredia, Vzťah človek a príroda. Z týchto skupín je najviac tém zaradených do kategórie 3 s názvom: Obraz človeka súčasnosti a budúcnosti a evolúcia, s celkový počtom prác 210 (59 %), najmenej zastúpenými sú subkategória 2.4: Recyklácia (7 prác) a kategória 5: Environmentálne vzdelávanie s počtom prác 8 (2 %).

Pri vyhodnotení zastúpenia všetkých hlavných kategórií, je z celkového počtu 624 prác najviac zastúpenou kategóriou kategória 3 s počtom zaradených prác 210 a najmenej zastúpenými sú kategória 8 (12 prác) a kategória 5 (8 prác). Keďže kategórie 1 a 2 boli rozdelené na subjednotky vyhodnotili sme aj zastúpenie jednotlivých subkategórií v týchto kategóriách.

Pri kategórii 1: Znečisťovanie životného prostredia človekom a jeho následky je najviac zastúpená subkategória 1.1: Odpady (42 prác), druhou v poradí je subkategória 1.2: Klimatické zmeny (38 prác), do subkategórie 1.3 sme zaradili 36 prác, do subkategórie 1.4: Znečistenie prírodných zdrojov 34 prác a do subkategórie 1.5: Ohrozovanie a vymieranie živočíšnych a rastlinných druhov 6 prác Kategória 2: Opatrenia (stratégie) vedúce k zlepšeniu stavu životného prostredia, najviac zastúpená je subkategória 2.3: Zdroje energie a ich racionálne využívanie (50 prác), ďalej nasledujú subkategórie 2.1: TUR a 2.2: Životné prostredie a jeho ochrana s rovnakým počtom zastúpených tém 48 a poslednou je subkategória 2.4: Recyklácia so 7 prácami.

VÝSLEDKY VÝSKUMU

Jedným z cieľov obsahovej analýzy tém seminárnych prác bolo zistiť nakoľko sa obsah predmetu „Výchova k tvorbe a ochrane životného prostredia" premietol do prác študentov. Pri analýze tém z hľadiska tohoto cieľa sme vychádzali z obsahu publikácie „Kríza biosféry a rozumu" od Majzlan et al. (2001), ktorá je odporúčanou literatúrou pre študentov, ktorí navštevujú uvedený kurz a z tém výučbových jednotiek kurzu uvedených v sylabe kurzu. Z obsahu predmetu sa študenti vo svojich prácach najviac venovali obnoviteľným (alternatívnym) zdrojom energií, druhou témou, ktorá sa výrazne premietla do tém seminárnych prác bola problematika odpadov a treťou bola tematika ekológie a ekologických katastrof. Naopak najmenej zastúpenými témami z obsahu predmetu v prácach študentov boli témy venované environmentálnemu vzdelávaniu a globalizácii.

Pri celkovom zhodnotení všetkých kategórií a podkategórií sme zaznamenali najvyšší výskyt pri analytickej kategórii: obraz človeka súčasnosti a budúcnosti a evolúcia. Druhou kategóriou v poradí je kategória: znečisťovanie životného prostredia človekom a jeho následky a treťou kategóriou je kategória zahŕňajúca témy

týkajúce sa opatrení (stratégií) vedúcich k zlepšeniu stavu životného prostredia. Tieto témy boli teda u študentov preferované, považujú ich za najaktuálnejšie. Pozitívny je vysoký výskyt kategórie: obraz človeka súčasnosti a budúcnosti a evolúcia, ktorá indikuje potrebu zmeny celkového spôsobu života človeka a jeho prístupov k životnému prostrediu, poukazuje na to, že je nevyhnutná zmena základných hodnôt našej materialistickej spoločnosti, v ktorej nastal posun od prírody a že je v budúcnosti potrebné dosiahnuť posun smerom k prírode v zmysle trvalo udržateľného rozvoja.

Celkovo bolo environmentálnemu vzdelávaniu venovaných osem seminárnych prác. Obsahovou analýzou textu prác venovaných environmentálnemu vzdelávaniu som chcela zistiť aký je názor študentov Pedagogickej fakulty UK v Bratislave na súčasný stav vzdelávania v oblasti environmentálnej problematiky. Ide o malú vzorku respondentov, aj z toho dôvodu sme sa snažili o kvalitatívnu analýzu prác. Významovými (analytickými) jednotkami pri obsahovej analýze týchto prác boli idey, tvrdenia, výroky. Pri tejto časti výskumu ide z hľadiska výberu výskumného súboru o zámerný výber výskumného súboru, nakoľko som si zo všetkých zozbieraných prác vybrala iba tie, ktoré boli venované výlučne environmentálnemu vzdelávaniu. V prácach venovaných uvedenej problematike sme sa snažili v textoch študentov nájsť kľúčové výroky, idey vypovedajúce o ich názore, postoji, prístupe k environmentálnemu vzdelávaniu. Boli to vyjadrenia, ktoré sme považovali z hľadiska vzdelávania v environmentálnom „duchu" za významné, zaujímavé, originálne.

Študenti vo svojich prácach hodnotili predovšetkým environmentálnu výchovu vo význame, čo by takáto výchova alebo vzdelávanie mali zabezpečiť, čo je jeho hlavným cieľom, k čomu by po pôsobení environmentálnej výchovy mali vzdelávaní dospieť, akými atribútmi, názormi, správaním by mali disponovať. V prácach odzneli aj kritické vyjadrenia, aj keď ich nebolo veľa a okrem toho študenti prezentovali aj isté návrhy na zmeny, ktoré je potrebné v rámci environmentálneho vzdelávania dosiahnuť, preferovať. Významové (analytické) jednotky a idey, tvrdenia, (výroky) je teda možné na základe ich charakteru rozdeliť do troch skupín: deklarované zmeny, kritika, nároky na environmentálne vzdelávanie, jeho ciele a úlohy.

INTERPRETÁCIA VÝSLEDKOV A DISKUSIA

Vo výskume sme zachytili z pohľadu skupiny študentov na istý jav, skutočnosť, o zachytenie ich názoru na „vec". Rozhodli sme sa tento zámer zrealizovať

prostredníctvom metódy obsahovej analýzy, ktorej možno prináležia rôzne prívlastky, ale určite jej neprislúcha nazvať ju jednoduchou.

Študenti vo svojich prácach pomenovali najpálčivejšie problémy súčasnej doby, ktorými sú napríklad emisie oxidu uhličitého v ovzduší, automobilizmus, odpady a pod. Uvedomujú si závažnosť týchto problémov a ich dôsledky, ako aj potrebu prijatia zodpovednosti za ich existenciu ľuďmi. Považujú za dôležité zaoberať sa týmito problémami a prijímať riešenia na ich elimináciu. Ich hodnotenie problémov a javov nie je jednostranné. Do seminárnych prác sa premietli nielen postoje a názory študentov k sledovaným javom, ale tiež poznatky o fungovaní ekosystémov a poznatky o globálnych environmentálnych problémoch. Je možné konštatovať, že poznatková rovina študentov je na veľmi dobrej úrovni.

Pri hodnotení súčasného stavu životného prostredia vo väčšine prípadov študenti vyjadrili názor, že jeho stav považujú za alarmujúci. Podľa nich sú narušené všetky zložky prírodného prostredia a všetky prírodné zdroje sú v kríze. Človek svojím konaním ničí priestor pre život iných organizmov, priestor, ktorý potrebuje aj pre svoju vlastnú existenciu, speje k sebazničeniu.

Z hľadiska prístupov k ochrane životného prostredia je podľa názoru študentov potrebné na vládnej úrovni prijať účinnejšie opatrenia na zníženie zaťaženia životného prostredia a spomalenie ekonomického rastu. V tomto smere považujú za dôležité prijať prísnejšie legislatívne opatrenia, v zmysle zavedenia prísnejších postihov za porušenie zákonov týkajúcich sa ochrany prírody. Často sa v prácach vyskytli aj vyjadrenia o zainteresovanosti každého jednotlivca na zlepšovaní stavu životného prostredia.

Uvedomujú si, že aj oni sami by mali a môžu k ochrane životného prostredia prispieť. Tieto tvrdenia majú skôr všeobecný charakter, absentujú konkrétne príklady toho, akým spôsobom by to bolo možné zrealizovať.

V niektorých prácach sa objavila sebareflexia v zmysle pasívneho prístupu k environmentálnym problémom súčasnej doby, študenti si uvedomujú, že aj oni sami sú súčasťou konzumnej spoločnosti, splývajú s davom a je veľmi ťažké z tohto davu vystúpiť a začať sa správať inak. Pri environmentálnom vzdelávaní v budúcnosti je preto potrebné podporiť a posilniť práve oblasť vnútornej motivácie. Snažiť sa u študentov rozvinúť pocit vlastnej zodpovednosti a viesť ich k aktívnemu prejavu.

Najviac zastúpenou kategóriou v seminárnych prácach bola kategória: Obraz človeka súčasnosti a budúcnosti a evolúcia (33 %), na základe čoho usudzujem, že študenti považujú za najdôležitejšie dosiahnutie zmeny celkového spôsobu života človeka a jeho prístupov k životnému prostrediu. Nevyhnutná je podľa nich zmena základných hodnôt materialistickej spoločnosti, v ktorej nastal posun od

prírody a v budúcnosti potrebné dosiahnuť posun smerom k prírode v zmysle trvalo udržateľného rozvoja.

Z celkovej analýzy hodnotených prác vyplýva tiež záver, že deklarovaný pozitívny postoj k otázkam životného prostredia má skôr pragmatický charakter – študent vie identifikovať „správny (želaný) postoj", ktorý je súčasťou jeho vedomia, zaraďuje ho do návrhu reálnych nástrojov riešenia problémov životného prostredia, ale pochybuje o sebe v zmysle uplatňovania tohto postoja v každodennom živote.

Výskum ďalej ukázal, že viac ako pätina (22 %) respondentov vykonáva dobrovoľne a bezplatne prácu zameranú na pomoc sociálne slabším, deťom v rôznom štádiu a charakteru postihnutia, charitu či ochranu životného prostredia. 5 % vykonáva takúto prácu pravidelne, minimálne raz do mesiaca, ďalších 17 % vykonáva dobrovoľnú prácu občas, menej často ako raz do mesiaca.

K zlepšeniu kvality života a stavu životného prostredia by podľa výsledkov mohlo prispieť „zlepšenie ekonomickej situácie na Slovensku" (túto podmienku uviedlo najviac, 67 % opýtaných), druhým najčastejšie uvádzaným faktorom je „prísnejšie presadzovanie zákonov a nariadení" (43 %). Ďalšie najčastejšie uvádzané podmienky sa týkajú predovšetkým výchovy, vzdelávania, osvety, zmeny mentality, zmeny hodnotového systému a informovanosti, čiže rôznych foriem zvyšovania ekologickej citlivosti a uvedomelosti verejnosti, ktorá by sa správala „ekologickejšie" a zároveň by vyvíjala väčší tlak na dodržiavanie právnych noriem a predpisov i presadzovanie spoločenských priorít. Najmenej uvádzanými faktormi boli posilnenie súdržnosti a sociálnej solidarity medzi ľuďmi, rozvíjanie hrdosti na naše kultúrne dedičstvo a rozvíjanie hrdosti a väzieb na miesto, kde žijem.

Ekonomizujúci postoj (43 % populácie) zdôrazňuje potrebu riešenia sociálno-ekonomických problémov pred ekologickými. Ekologický postoj (20 %) nepokladá za prioritné riešenie ekonomickej situácie na Slovensku, ale práve naopak, zdôrazňuje potrebu riešiť otázky súvisiace so zlepšovaním životného prostredia. Nevyhranený postoj je taký (37 %), pri ktorom nie sú jasne čitateľné priority.

Výskum ukázal aj pomerne vysokú oboznámenosť študentov s pojmom "trvalo udržateľný rozvoj". Študenti vo svojich prácach skoro vôbec neuvádzali pojem Agenda 21, ktorý je v súvislosti s TUR základným dokumentom a obsahuje zásady TUR aplikované na národné podmienky. Študenti sú teda dostatočne informovaní o princípoch TUR, ale nie sú ani dostatočne pripravení na ich uplatňovanie v praxi. Z hodnotení obsahu prednášok a prednášateľa, ktoré sa objavili v prácach je zrejmé, že environmentálna problematika študentov oslovila a nastal u nich posun smerom od apatického postoja až nezáujmu k aktívnejšiemu postoju a záujmu o problémy životného prostredia.

Vzhľadom na v súčasnosti veľmi aktuálnu problematiku a potrebu sledovania úrovne environmentálneho vzdelávania na všetkých typoch škôl predpokladáme, že uvedená problematika bude riešená v rámci ďalších výskumov, prípadne bude riešená v rámci grantových úloh a bude rozšírená o ďalšie pohľady a poznatky týkajúce sa environmentálneho vzdelávania.

OTÁZKY (ŽIVOTNÉHO) PROSTREDIA A KULTÚRNEJ IDENTITY

Nové vedecké poznatky a technológie neexistujú a *nefungujú izolovane* od času a priestoru, v ktorom sa využívajú. Sú súčasťou životného prostredia, v ktorom konkrétna spoločnosť funguje, spätne toto prostredie ovplyvňujú a vytvárajú pre ľudský život novú situáciu. Ako vo svojom populárnom texte Homo evolutis píšu J. Enriquez a S. Gullans, súčasné technológie genetického, biologického výskumu zásadným spôsobom ovplyvňujú ďalší život človeka meniac až fyziologické procesy v ľudskom tele.

Je samozrejmým faktom, že úroveň a dôsledky týchto procesov sú priamo ovplyvnené konkrétnym stavom vied. Menej si uvedomujeme, že ich *vnímanie* spoločnosťou aj ich zapojenie do spoločenskej praxe priamo súvisí so stavom vedomia spoločnosti, ako aj so *vzťahmi* ľudskej spoločnosti k svetu okolo seba. Preto je pri skúmaní nových technológií nevyhnutné brať do úvahy *životné prostredie*, v ktorom človek žil a žije. Je nevyhnutné brať do úvahy *životný štýl*, ktorým sa zaraďuje do tohto prostredia v konkrétnom čase a priestore. Je nevyhnutné brať do úvahy, ako človek *reflektuje* svoje vzťahy so životným prostredím.

Vo všetkých oblastiach ľudského života však fungujú *stereotypy*, ktoré bránia tomu, aby nové technológie prenikali hlbšie do praxe spoločnosti. Analýzy etiky a kultúry súčasného životného štýlu pomáhajú odkrývať *zábrany* vo vedomí ľudí, ktoré podporujú nedôveru voči novým technológiám.

Vzťahy k životnému prostrediu sú dnes súčasťou regionálnej a kultúrnej *identity*. Identita na jednej strane ponúka svetonázorové rámce pre vnímanie sveta, súčasne však môže *brániť* prijímaniu nových poznatkov. Analýzy týchto identít odkryjú možnosti pre pôsobenie na spoločnosť tak, aby ľahšie *prijímala* nové technológie.

Úspech akýchkoľvek nových vedeckých poznatkov a nových technológií nezávisí len od nich samých a od možnosti využitia ich poznatkov. Dôležitú úlohu zohráva *pripravenosť* spoločnosti na ich prijatie. Pripravenosť spoločnosti zásadne ovplyvňujú jej *hodnotové preferencie, predsudky a stereotypy*, ktoré sa v spoločnosti vyvíjali dlhé desaťročia (storočia). Tie sa menia len veľmi pomaly, ale vplyv

výchovy v ich premene je nezanedbateľný. Učiteľ a škola dokážu nielen *rozširovať* nové vedecké poznatky, to je len časť ich pôsobenia. Oveľa efektívnejšie v prospech nových technológií a nových vedeckých poznatkov pôsobí výchova tam, kde sa zameriava na *hlbšie* ako len kognitívne úrovne psychiky. Tam, kde zasahuje emocionalitu, stereotypy, individuálne alebo kolektívne obavy z neznámeho, tam kde rozširuje všeobecnú kognitívnu a emocionálnu *flexibilitu* dieťaťa. Výchova tak môže vo vedomí nových generácií *pripravovať pôdu* pre prijímanie nových vedeckých poznatkov tým, že učí deti kriticky myslieť, otvára flexibilnosť myslenia, podnecuje ochotu vnímať nové a neznáme. Je preto nevyhnutné skúmať spôsoby, akými si spoločnosť pripravuje *ďalšiu generáciu* na formovanie vzťahov k životnému prostrediu a k novým technológiám.

ZÁVER

Transfer nových poznatkov z vedeckých laboratórií do širokej verejnosti a do vzdelávania novej generácie je pre udržanie nových poznatkov absolútne nevyhnutný. Len tak sa nový poznatok a nová technológia stane súčasťou kultúrneho dedičstva a môže sa široko využívať v novom prostredí. V týchto kontextoch je potrebné venovať pozornosť nasledujúcemu:

- Zistiť, ako je súčasná učiteľská verejnosť *pripravená* na nové technológie a nové vedecké poznatky – stav ich predsudkov a stereotypov vo vnímaní vedeckého poznania a stav ich stereotypov pri prijímaní nových technológií. Na základe analýzy postojov učiteľov a študentov bude možné skúmať kognitívne schémy založené na typických tvrdeniach respondentov o vedeckom poznaní.
- Zistiť *podmienky*, v ktorých sa tieto stereotypy rodia. Skúmaním kultúrno-historickej tradície Slovenska vo vzťahu k vedeckému poznaniu je možné odkrývať historické korene súčasného vnímania životného prostredia, vnímania nových vedeckých poznatkov a nových technológií. Odkryje sa tak východisko stereotypov, ktoré dnes bránia transferu poznatkov a presnejšie sa pomenujú kognitívne schémy zakorenené hlboko v histórii tohto priestoru, ktoré bránia prieniku nových technológií.
- Zistiť *hodnotové preferencie* a stereotypy, ktoré sa v učiteľskom povolaní prejavujú a ktoré bránia efektívnemu transferu.
- Hľadať *metódy na posilňovanie flexibilnosti* myslenia u žiakov, na podnecovanie otvorenosti voči novému a neznámemu.
- Hľadať, čo môže *brániť* rýchlejšiemu vstupu nových technológií do praxe spoločnosti. Aké *kognitívne schémy* sa zúčastňujú na prijímaní nových technológií?

Čo môže brániť tomu, aby spoločnosť *akceptovala* nové technológie? Ako môže celému procesu *pomôcť výchova a* škola?.

Odpovede na tieto otázky poslúžia ako východisko pri návrhu nových metód pre prípravu učiteľov tak, aby učitelia vo výchove podporovali transfer nových vedeckých poznatkov do vedomia nastupujúcej generácie.

BIBLIOGRAFIA

Majzlan, O., Glváč, M., Flašík, F., 2001. *Kríza biosféry a rozumu*. OIKOS, Bratislava: 102. ISBN: 80-968535-1-1

Kusín, V., Majzlan, O., Valašíková, M., 2012. Environmentálna etika a sociálne prostredie. *Vedecké monografie VŠS*: 141. ISBN: 978-80-89267-78-1

Kontakt

AUTORKA PRÍSPEVKU: Prof. PaedDr. Alica Vančová, CSc.
INŠTITÚCIA / PRACOVISKO: Ústav špeciálnopedagogických štúdií, Pedagogická fakulta UK Bratislava
ADRESA: Račianska ul.59, 813 34 Bratislava, SR
E-MAIL: dekan@fedu.uniba.sk
TEL.: +421 2 4928 7112

AUTOR PRÍSPEVKU: Prof. RNDr. Oto Majzlan, PhD.
INŠTITÚCIA / PRACOVISKO: Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave
ADRESA: Mlynská dolina, 842 15 Bratislava
E-MAIL: majzlan@fns.uniba.sk

Vydavateľ:
Slovenska katolícka charita (SKCH / Caritas Slovakia)
Kapitulská 18, 814 15 Bratislava, Slovenská republika

Vydanie odsúhlasil:
Mgr. Radovan Gumulák

Editorka zborníka:
PhDr. RNDr. Božena Baluchová, PhD.

Zostavovateľky zborníka:
Mgr. Mariana Ištoňová
PhDr. RNDr. Božena Baluchová, PhD.

Grafický dizajn a typografia:
Palo Markovič

Tlač:
Devin printing house, s. r. o.

Bratislava 2012
Prvé vydanie

ISBN: 978-80-967870-1-2

© Slovenská katolícka charita (SKCH / Caritas Slovakia)

Text neprešiel jazykovou úpravou. Za obsahovú a jazykovú stránku príspevkov zodpovedajú autori, autorky a recenzent. Všetky práva vyhradené.

ISBN 978-80-967870-1-2