



SPRÁVA O STAVE ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SLOVENSKEJ REPUBLIKY V ROKU 2014



Ministerstvo životného prostredia
Slovenskej republiky



ZMENA KLÍMY

KLÚČOVÉ OTÁZKY A KLÚČOVÉ ZISTENIA

Aký je vývoj emisií skleníkových plynov v SR?

Emisie skleníkových plynov v dlhodobjšom časovom horizonte trvalo klesajú (v porovnaní roka 2012 oproti roku 1990 o 41,41 %). Do roku 1996 emisie výrazne klesali. V priebehu rokov 1996–2008 boli emisie zhruba na rovnakej úrovni. Po rokoch 2008, 2009 poznačených recesiou, bol zaznamenaný miernejší nárast emisií, ktorý vznikol oživením hospodárstva. Medziročne (2011–2012) emisie skleníkových plynov zaznamenali pokles o 4,12 %.

Aký je pozorovateľný vývoj zmeny klímy na území SR?

Najzreteľnejšie sa zmena klímy prejavuje na teplote vzduchu. Jednoznačne sa potvrdzuje jej vzrast. Priemerná ročná teplota vzduchu za obdobie 1981–2010 dosiahla v Hurbanove 10,6 °C, čo je v porovnaní s obdobiem 1951–1980 vzrast o 0,7 °C.

Za posledných dvadsať rokov bolo otepľovanie najvýraznejšie, v tomto období je sústredných aj 8 z 10 najteplejších rokov podľa priemernej ročnej teploty vzduchu od roku 1871 na stanici v Hurbanove. Silne teplotne nadnormálne boli v Hurbanove roky 1994, 2000, 2002, 2007–2008, 2012 a 2014, v Liptovskom Hrádku roky 1994, 2000, 2002, 2007–2009, 2013 a 2014.

Bol zaznamenaný klesajúci trend ročného úhrnu atmo-

sférických zrážok, relatívnej vlhkosti vzduchu a pokles snehovej pokrývky takmer na celom území SR (vo vyšších horských polohách mierny nárast).

Aj charakteristiky potenciálneho a aktuálneho výparu, vlhkosti pôdy, globálneho žiarenia a radiačnej bilancie potvrdzujú, že najmä juh SR sa postupne vysušuje (rastie potenciálna evapotranspirácia a klesá vlhkosť pôdy), no v charakteristikách slnečného žiarenia nenastali podstatné zmeny (okrem prechodného zníženia v období rokov 1965–1985).

Výrazne narastá premenlivosť klímy, najmä zrážkových úhrnov. Za posledných 15 rokov došlo k významnejšiemu rastu výskytu extrémnych denných úhrnov zrážok, čo malo za následok zvýšenie rizika lokálnych povodní v rôznych oblastiach SR.

Na druhej strane sa oveľa častejšie ako predtým vyskytovalo lokálne alebo celoplošné sucho, ktoré bolo zapríčinené predovšetkým dlhými periódami relatívne teplého počasia s malými úhrnmi zrážok v niektorej časti vegetačného obdobia.

Praktickým dôsledkom vývoja klimatického systému sú reakcie flóry a fauny. Vo fenologických fázach, t. j. prejavoch životného cyklu rastlín a živočíchov, boli zaregistrované určité destabilizačné tendencie, ktoré môžu mať súvislosť aj so zložitými prírodnými podmienkami SR. Nezanedbateľné sú aj zmeny v areáloch rozšírenia živočíchov ako aj v zmenách ich správania.

PRÍČINY ZMENY KLÍMY

Zmena klímy patrí k naliehavým environmentálnym problémom a je výzvou k náprave životného prostredia. Jej problematika nabera ďalšie rozmery v súvislosti s ľudským zdravím a bezpečnosťou, produkciou potravín a ekonomickou krízou. Jedným z najväčších vplyvov na otepľenie, ktoré sa pozoruje od polovice 20. storočia, je zvyšovanie koncentrácie skleníkových plynov v dôsledku emisií z ľudských činností.

Celkové antropogénne emisie skleníkových plynov za rok 2012 predstavovali 43 118 340 ton (vyjadrené ako CO₂ ekvivalenty).

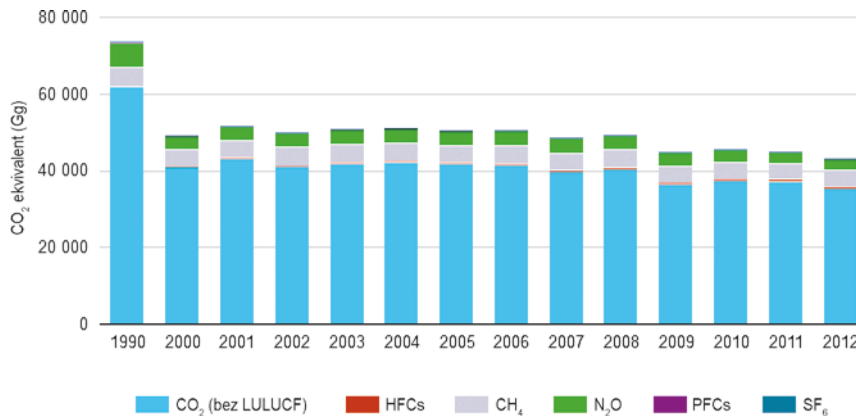
V porovnaní s rokom 1990 celkové emisie klesli o 41,41 %, medziročne poklesli o 4,12 % (oproti roku 2011). Po poklese v roku 2009 v dôsledku hospodárskej krízy bol trend celkových antropogénnych emisií za roky 2010 a 2011 relatívne stabilný a v roku 2012 bol zaznamenaný ďalší pokles.

Tabuľka 102 I Agregované antropogénne emisie skleníkových plynov CO₂ ekvivalentoch (mil. t)

Rok	1990	2011	2012
Net CO ₂	52,72	30,99	27,22
CO ₂ *	61,81	37,23	35,35
CH ₄ *	5,20	4,28	4,34
CH ₄	5,19	4,25	4,33
N ₂ O*	6,40	3,02	2,96
N ₂ O	6,34	3,01	2,94
HFCs	NA, NO	0,44	0,45
PFCs	F-plyny	0,27	0,02
SF ₆		0,02	0,02
Spolu s net CO ₂	64,59	38,77	35,02
Spolu*	73,60	44,97	43,12

Emisie stanovené 10.11.2014. V tabuľke sú prepočítané roky 1990, 2011
* Emisie bez započítania záchyto v sektore LULUCF (Land use-Land use change and forestry). NA = Neaplikovateľné, NO = Nevyskytuje sa
Zdroj: SHMÚ

Graf 146 | Vývoj emisií skleníkových plynov



Zdroj: SHMÚ

Poznámka: * Emisie bez započítania záchytov v sektore LULUCF (Land use-Land use change and forestry)
Emisie stanovené k 10.11.2014

Pozn. Rozhodnutie 24/CP.19 z Varšavy umožnilo rozvinutým krajinám prílohy 1 k Rámcovému dohovoru OSN o zmene klímy posunúť termín reportovania svojich emisných podaní v roku 2015 v prípade, ak nebude CRF Reporter softvér k dispozícii k júnu 2014. Keďže CRF Reporter softvér nebol funkčný ani v apríli 2015, SR ani ostatné členské štáty EÚ nepodali svoje emisné inventúry skleníkových plynov za rok 2015 do konca októbra 2015. Sfunkčnenie softvéru je v zodpovednosti sekretariátu UNFCCC. Pravdepodobný termín podania oficiálnej emisnej inventúry skleníkových plynov za rok 2015 je 15. november 2015.

Po výraznom znížení emisií po roku 1990, v dôsledku zníženia ekonomickej výkonnosti, sa SR podarilo udržať trend poklesu uhlíkovej náročnosti aj po roku 1997, teda v období oživenia hospodárskeho rastu. Zatiaľ sa darilo udržať tzv. decoupling, teda pomalší rast emisií v porovnaní s dynamikou rastu HDP.

Významným sektorom, v ktorom sa SR nedarí stabilizovať rast emisií skleníkových plynov, je sektor **cestnej dopravy**. Podiel emisií v sektore **energetika**, vrátane dopravy, na celkových emisiách skleníkových plynov v roku 2012 bol 68,5 % (vo vyjadrení na CO₂ ekvivalenty), emisie z dopravy v rámci sektora energetika tvorili zhruba 22 %. Ďalšou problematickou oblasťou, kde sa nedarí narást emisií skleníkových plynov účinne regulovať, je **spaľovanie fosílnych palív v domácnostiach**, tzv. lokálnych kúreniskách.

Sektor **priemyselné procesy** je druhým najvýznamnejším sektorom s 18,5 % podielom na celkových emisiách skleníkových plynov v roku 2012.

Sektor **poľnohospodárstvo** predstavoval v roku 2012 podiel 7,6 % na celkových emisiách skleníkových plynov. Emisie v tomto sektore prudko klesali už od roku 1990, od roku 2000 je ich trend stabilný a ovplyvnený iba cenami a dotáciami poľnohospodárskych komodít. K výraznému poklesu

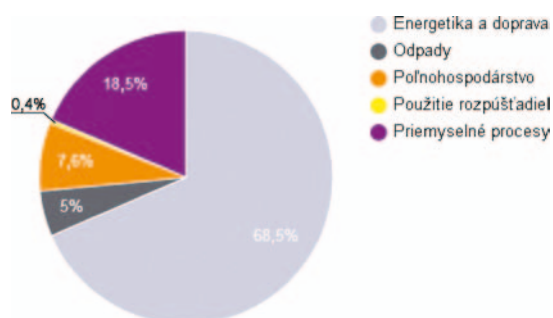
v deväťdesiatych rokoch došlo najmä v dôsledku výrazného znižovania spotreby dusíkatých hnojív a zníženia stavu hospodárskych zvierat. Zlepšovanie poľnohospodárskej praxe, ako aj zavádzanie ekologického farmárstva vytvára ďalšie predpoklady pre priaznivý vývoj emisií v tomto sektore aj v ďalších rokoch.

Sektor **odpady** predstavoval v roku 2012 skoro 5 % podiel na celkových emisiách skleníkových plynov. Po zavedení presnejšej metodiky na stanovenie emisií metánu zo skládok komunálneho odpadu boli spresnené údaje, čo znamenalo zvýšenie emisných odhadov pre túto kategóriu.

Nevýznamný sektor **rozpúšťadlá** sa na celkových emisiách skleníkových plynov v roku 2012 podieľal 0,4 %. Emisie v tomto sektore sa tvoria najmä v čistiarňach, automobilových lakovniach a priemysle, v ktorom sa využívajú prchavé organické látky.

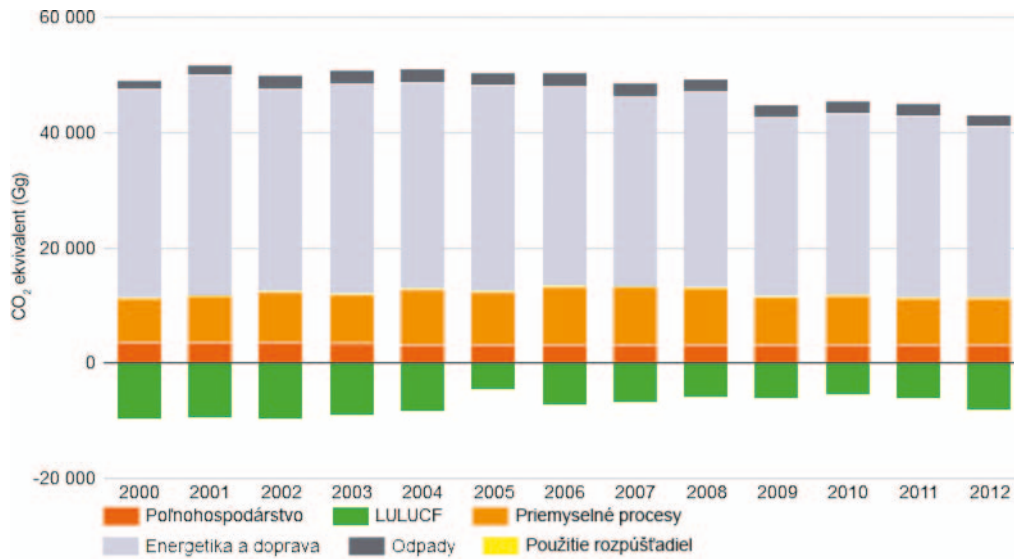
Podiel jednotlivých sektorov na celkových emisiách skleníkových plynov sa v roku 2012 výrazne nelíši od rozdelenia v roku 1990.

Graf 147 | Podiel jednotlivých sektorov na emisiách skleníkových plynov v roku 2012



Zdroj: SHMÚ

Graf 148 | Vývoj agregovaných emisií skleníkových plynov podľa sektorov



Zdroj: SHMÚ

Rámcový dohovor OSN o zmene klímy je základný medzinárodný právny nástroj na ochranu globálnej klímy. SR akceptovala všetky záväzky Dohovoru a do súčasnej doby ho ratifikovalo 183 štátov sveta vrátane EÚ.

Redukčný cieľ neprekročiť v rokoch 2008 – 2012 priemernú úroveň emisií skleníkových plynov z roku 1990 zníženú o 8 % bol prijatý Kjótskym protokolom v roku 1997.

Európsky parlament prijal v roku 2007 jednostranný záväzok redukovať emisie skleníkových plynov v EÚ o najmenej 20 % do roku 2020 oproti roku 1990.

Integrovaný klimaticko-energetický balíček, ktorý EK predstavila v januári 2008, je zásadným, komplexným a ambicióznym riešením pre znižovanie emisií skleníkových plynov, zvyšovanie energetickej účinnosti, znižovanie spotreby fosílnych palív a podporu inovatívnych, nízko-uhlíkových technológií. Uvedené medzinárodné záväzky SR plní a je predpoklad ich plnenia aj v nasledujúcich rokoch.

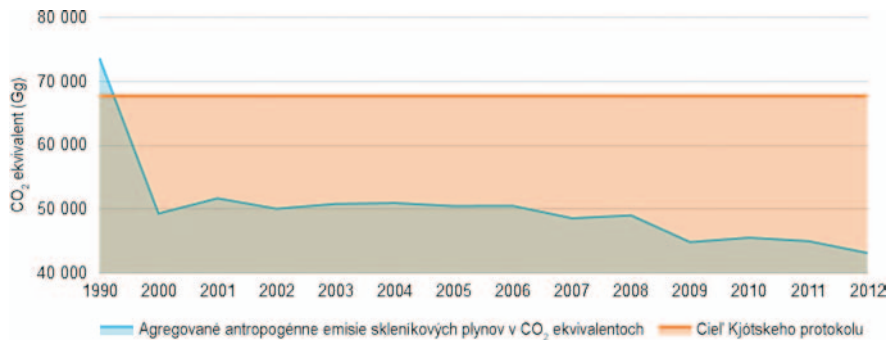
Obchodovanie s emisími kvótami je v zmysle čl. 17 Kjótskeho protokolu jedným z flexibilných mechanizmov na dosia-

hnutie cieľov Kjótskeho protokolu. EÚ sa zaviazala, že prijme nad rámec medzinárodného obchodovania s emisími kvótami vlastný nástroj, ktorým stanovila vlastné pravidlá.

Prijatím smernice Európskeho parlamentu a Rady 2003/87/ES o vytvorení schémy obchodovania s emisími kvótami skleníkových plynov v Spoločenstve vznikol právny rámec pre fungovania EÚ ETS.

V decembri 2012 bol v katarskej Dauhe schválený dodatok ku Kjótskemu protokolu. Týmto dodatkom sa rozhodlo o pokračovaní protokolu a stanovilo sa druhé funkčné záväzné osemročné obdobie (2013 – 2020). Redukčné záväzky EÚ a členských štátov na druhé obdobie KP sú rovnaké ako prijaté ciele zníženia emisií do roku 2020 podľa klimaticko-energetického balíčka, teda 20 % redukcia emisií skleníkových plynov v porovnaní s úrovňou v roku 1990. K monitorovaným šiestim skleníkovým plynom z prvého obdobia pribudne nový plyn – fluorid dusitý NF_3 , ktorý má veľmi vysoký globálny potenciál otepľovania.

Graf 149 | Vývoj emisií skleníkových plynov v súvislosti s plnením cieľov Kjótskeho protokolu



Zdroj: SHMÚ

Poznámka: Emisie stanovené k 10.11.2014

VPLYVY ZMENY KLÍMY A ADAPTÁCIA NA ICH NEPRIAZNIVÉ DÔSLEDKY

Vývoj klímy je hodnotený na základe trendov v dlhodobých časových radoch (1951–2014) jednotlivých klimatických prvkov a na základe porovnania hodnôt jednotlivých rokov s normálovým obdobím v klimatológii 1961–1990. Spolu s klimatickými prvkami sú hodnotené aj vybrané hydrologické charakteristiky prietoku, ktoré bezprostredne reagujú na vývoj klímy (t. j. atmosférických zrážok, teploty vzduchu a výparu). Hodnoty hydrologických prvkov jednotlivých rokov sú porovnávané s hydrologickým referenčným obdobím (1961–2000). Pre účely reprezentatívneho zhodnotenia ukazovateľov vo väzbe na nadmorskú výšku územia SR, boli vybrané dve monitorovacie stanice. Pre oblasti nížinného charakteru je to stanica Hurbanovo, pre vyššie položené oblasti je to stanica Liptovský Hrádok resp. Oravská Lesná.

Klimatické prvky

ROČNÝ ÚHRN ATMOSFÉRIKÝCH ZRÁŽOK (1951 – 2014)

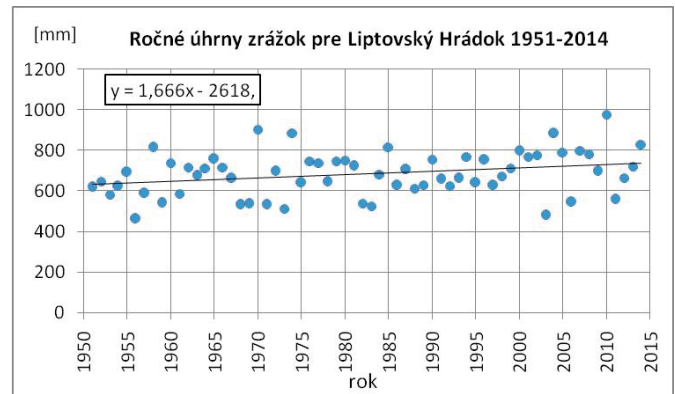
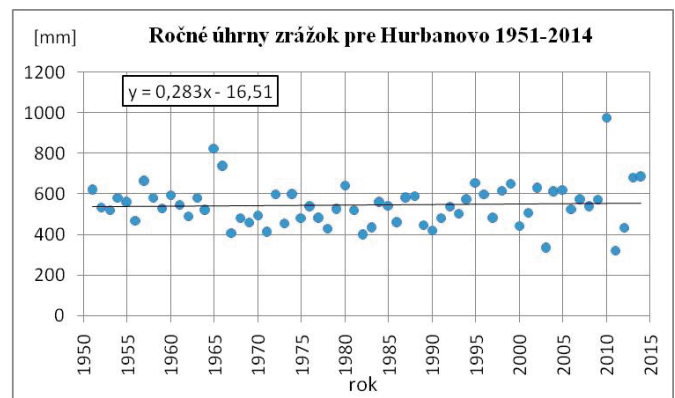
Atmosférické zrážky v SR mali nerovnomerné časové rozloženie v priebehu roka 2014. V prvej polovici jari bolo ešte sucho a pršalo predovšetkým v priebehu leta a na začiatku jesene Rok 2014, ako celok, bol na väčšine územia SR zrážkovo nadnormálny, v niektorých regiónoch západného, stredného a čiastočne aj východného Slovenska bol až silne zrážkovo nadnormálny. V nížinných oblastiach SR bol pozorovaný nárast v ročnom úhrne zrážok (Hurbanovo o 18 mm), vo vyššie položených oblastiach nárast (Liptovský Hrádok o 105 mm).

V nížinných oblastiach SR bol pozorovaný nárast trendu v ročnom percente normálu (Hurbanovo o 3 %), vo vyššie položených oblastiach nárast (Liptovský Hrádok o 15 %).

Silne zrážkovo podnormálne roky, hodnotené podľa ročného úhrnu, ležiaceho v intervale pod 10 % výskytu oproti normálu, v Hurbanove boli roky: 1967, 1971, 1978, 1982,

1990, 2003 a 2011, v Liptovskom Hrádku 1956, 1968–1969, 1971, 1973, 1983 a 2003. Naopak, silne vlhké roky s ročným úhrnom nad 90 % výskytu oproti normálu boli v Hurbanove roky 1957, 1965–1966, 1995, 2010, 2013–2014, v Liptovskom Hrádku 1958, 1970, 1974, 1985, 2004, 2007, 2010 a 2014.

Graf 150 | Vývoj ročných úhrnov zrážok



Zdroj: SHMÚ

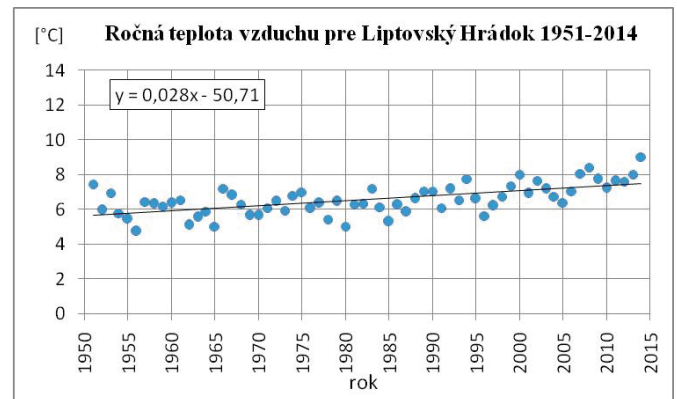
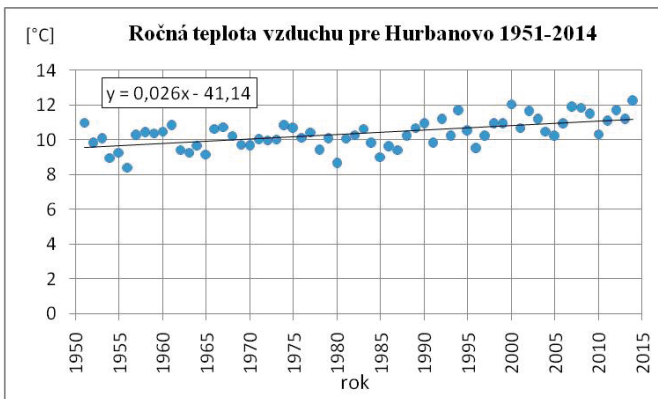
PRÍEMERNÁ ROČNÁ TEPLOTA VZDUCHU (1951 – 2014)

Rok 2014 bol v SR teplotne mimoriadne až extrémne nadnormálny. Prispeli k tomu nadnormálne teplé zimné mesiace, ale aj všetky ostatné mesiace roka, medzi ktorými nebol ani

jeden teplotne podnormálny. V nižinných aj vyššie položených oblastiach bol pozorovaný rastúci trend priemernej ročnej teploty vzduchu (v Hurbanove 1,6 °C, v Liptovskom Hrádku 1,8 °C). Priemerná ročná teplota vzduchu v roku 2014 v SR bola nad normálom o 2,2 °C. **Silne teplotne podnormálne**

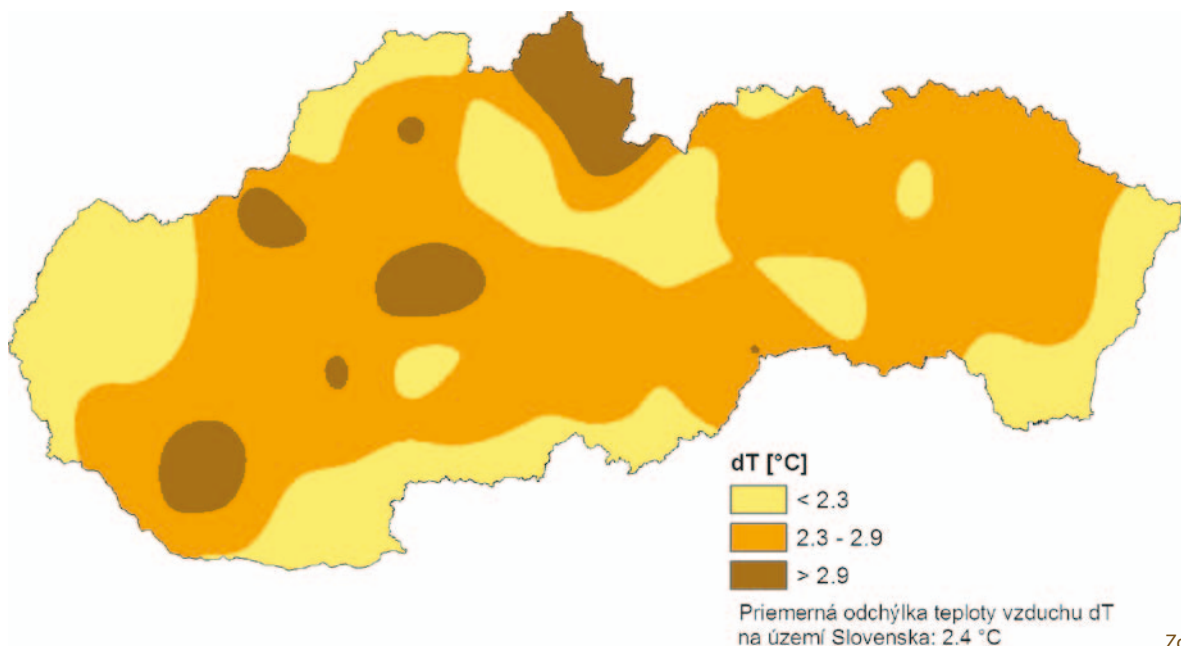
boli v Hurbanove roky 1954 – 1956, 1963, 1965, 1980 a 1985, v Liptovskom Hrádku zasa roky 1955 – 1956, 1962, 1965, 1978, 1980, 1985. **Silne teplotne nadnormálne** boli v Hurbanove roky 1994, 2000, 2002, 2007 – 2008, 2012 a 2014, v Liptovskom Hrádku roky 1994, 2000, 2002, 2007 – 2009 a 2013 – 2014.

Graf 151 | Vývoj ročnej teploty vzduchu



Zdroj: SHMÚ

Graf 152 | Odchýlky priemernej ročnej teploty vzduchu od normálu 1961–1990 na Slovensku za rok 2014



Zdroj: SHMÚ

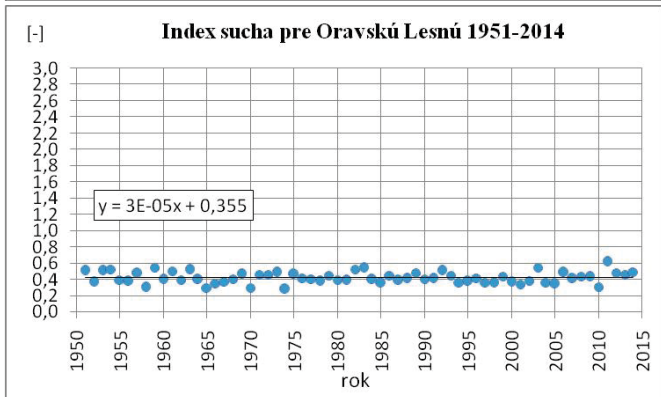
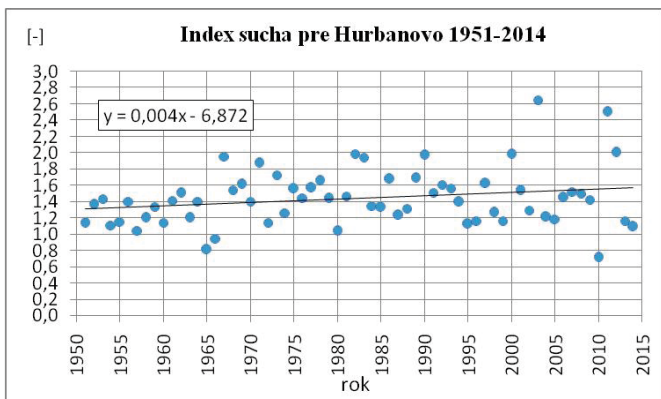
INDEX SUCHA (1951 – 2014)

Index sucha vychádza z porovnania (pomery) ročnej potenciálnej evapotranspirácie a ročného úhrnu atmosférických zrážok.

V nižinných oblastiach SR bol pozorovaný **rastúci trend** indexu sucha (Hurbanovo o 0,26), bez zmeny pre vyššie položené oblasti. Index sucha v roku 2014 bol v Hurbanove

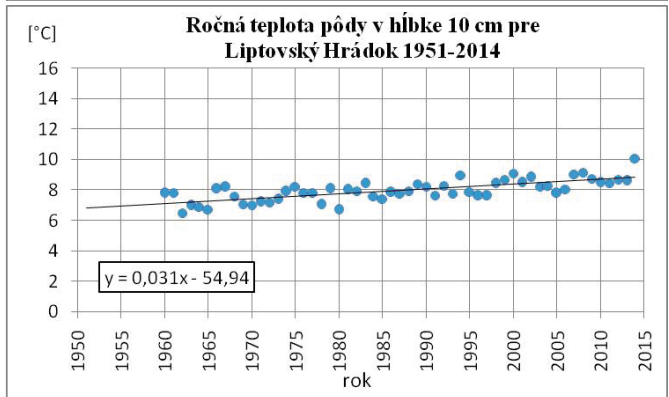
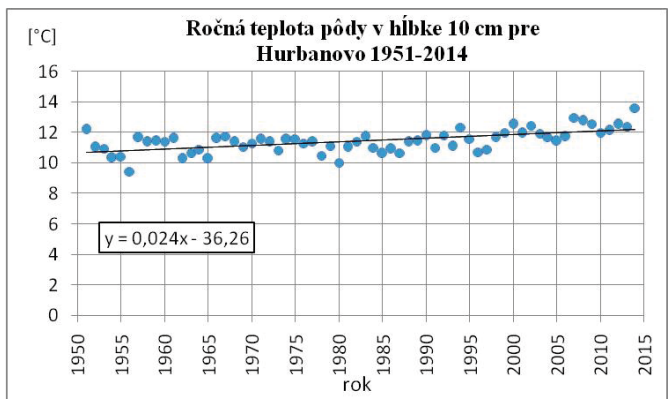
1,09 a v Oravskej Lesnej 0,49. Štatisticky výrazné sucho sa vyskytlo najmä v južných častiach SR (Hurbanovo) v rokoch 1967, 1982, 1990, 2000, 2003 a 2011 – 2012, na severe krajiny (Oravská Lesná) v rokoch 1954, 1959, 1963, 1982 – 1983, 2003 a 2011. Naopak, veľmi vlhké roky v Hurbanove boli v rokoch 1954, 1957, 1965 – 1966, 1980, 2010 a 2014, na severe krajiny (Oravská Lesná) v rokoch 1958, 1965, 1970, 1974, 2001, 2005 a 2010.

Graf 153 | Vývoj indexu sucha



Zdroj: SHMÚ

Graf 154 | Vývoj ročnej teploty pôdy



Zdroj: SHMÚ

ROČNÁ TEPLOTA PÔDY V HLĚBKE 10 CM (1951 – 2014)

Teplota pôdy v roku 2014 v hĺbke 10 cm bola v Hurbanove 13,6 °C a v Liptovskom Hrádku 10,1 °C. V nížinných aj vo vyššie položených oblastiach SR bol pozorovaný **rastúci trend priemernej ročnej teploty pôdy v hĺbke 10 cm**, výraznejší na horách (Hurbanovo 1,5 °C, Liptovský Hrádok 2,0 °C).

Významne nadnormálne roky ročnej teploty pôdy v hĺbke 10 cm v Hurbanove boli 2000, 2002, 2007–2009, 2012 a 2013. V Liptovskom Hrádku to boli roky 1994, 2000, 2002 a 2007–2008 a 2014. Významne podnormálne hodnoty boli v Hurbanove 1954–1956, 1962, 1965, 1978, 1980, v Liptovskom Hrádku to boli roky 1962–1965, 1970 a 1980.

VLNY TEPLA (POČET TROPICKÝCH DNÍ) (1951 – 2014)

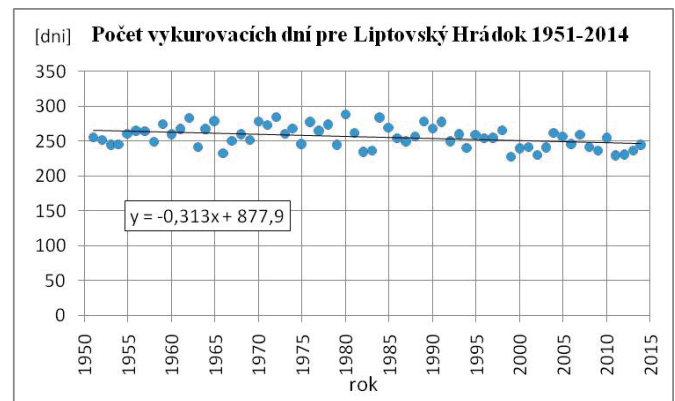
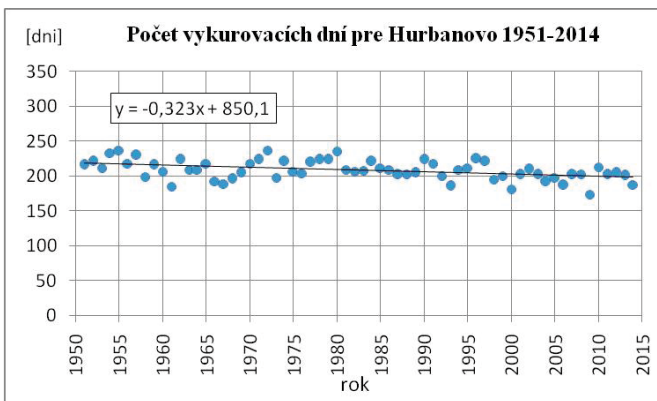
V roku 2014 bolo v Hurbanove zaznamenaných 22 tropických dní, v Liptovskom Hrádku to bolo 3. V nížinných aj vyššie položených oblastiach je pozorovaný nárast trendu počtu tropických dní (Hurbanovo o 19), (Liptovský Hrádok o 9). Silne nadnormálny počet tropických dní sa vyskytol v Hurbanove

v rokoch 1983, 1994, 2002–2003, 2007a 2012, v Liptovskom Hrádku v rokoch 1992, 1994, 2006a 2012 a 2013. Naopak, ich silne podnormálny počet bol v Hurbanove v rokoch 1953, 1955, 1960, 1965, 1975, 1977, 1978, 1980, 1984, v Liptovskom Hrádku v rokoch 1953, 1955–1956, 1960, 1966, 1970, 1973, 1975, 1977–1980, 1982, 1985–1986 a 2008.

VYKUROVACIE OBDOBIE (1951 – 2014)

V roku 2014 bol počet vykurovacích dní v Hurbanove 188 a v Liptovskom Hrádku 244. V nížinných aj vyššie položených oblastiach bol pozorovaný pokles trendu počtu dní, kedy bolo potrebné vykurovať, a to v Hurbanove o 21 dní a v Liptovskom Hrádku o 20 dní v kalendárnom roku. Štatisticky významne nízky počet vykurovacích dní sa ukázal pre Hurbanovo v rokoch 1961, 1967, 1993, 2000, 2006, 2009 a 2014, pre Liptovský Hrádok 1966, 1982–1983, 1999, 2002, 2009 a 2011–2013. Naopak štatisticky významne vysoký počet týchto dní bol v Hurbanove v rokoch 1954–1955, 1957, 1972, 1980, 1996, v Liptovskom Hrádku v rokoch 1962, 1965, 1970, 1972, 1980, 1984 a 1989.

Graf 155 | Počet vykurovacích dní



Zdroj: SHMÚ

Hydrologické prvky

Hydrologický rok 2014 bol hodnotený ako zrážkovo veľmi vlhký rok. Z hľadiska odtoku to bol rok normálny, v jednotlivých povodiach sa však vodnosť pohybovala v pomerne širokom rozpätí, od 50 do 170 % dlhodobých prietokov.

PRÍEMERNÉ ROČNÉ PRIETOKY

Na základe dlhodobého vývoja trendov priemerných ročných prietokov je územie SR rozdelené na územie vysoko zraniteľné, stredne zraniteľné a nízko zraniteľné. K vysoko zraniteľným územiám (povodia s prudko klesajúcim až klesajúcim trendom priemerných ročných prietokov) sú priradené povodia Bodvy, Ipla, Slanej, ľavostranné prítoky a dolná časť povodia Hrona, dolná časť povodia Nitry, povodia Malého Dunaja a slovenské časti povodia Dunaja a Moravy. Medzi stredne zraniteľné územia (povodia s mierne klesajúcim, resp. bez trendu) patria povodia Bodrogu, Hornádu, Popradu a Dunajca, hornej časti povodia Váhu a hornej časti povodia Nitry. Ako nízko zraniteľné sú označené povodia s nulovým, resp. mierne stúpajúcim trendom priemerných ročných prietokov – pravostranné prítoky Váhu od Belej, povodia Oravy a Kysuce. Pre jednotlivé územia boli na ilustráciu vybrané vodomerné stanice: Krupinica v Plášťovciach a Dunaj v Bratislave.

MAXIMÁLNE PRIETOKY

V hydrologickom roku 2014 sa vyskytli povodňové situácie v máji v povodí Váhu na Jalovskom potoku a Kvačianke a v povodí Oravy a v povodí Hornádu. V druhej polovici júla

sa vyskytli privalové povodne v hornej časti povodia Varínky a na Radiši. Privalová povodeň vo Vrátnej doline 21. júla bola najznámejšou hydrologickou situáciou v roku 2014. Jej účinok bol znásobený múrovými prúdmi zo svahov Stien a Hromového. Dolná časť sedačkovej lanovky vo Vrátnej doline bola úplne zdevastovaná, našťastie si táto pohroma nevyžiadala ľudské životy.

Trendy maximálnych ročných prietokov za obdobie 1951–2014 sú v podstate vyrovnané alebo klesajúce. Nárast maximálnych prietokov je na Dunaji v Bratislave.

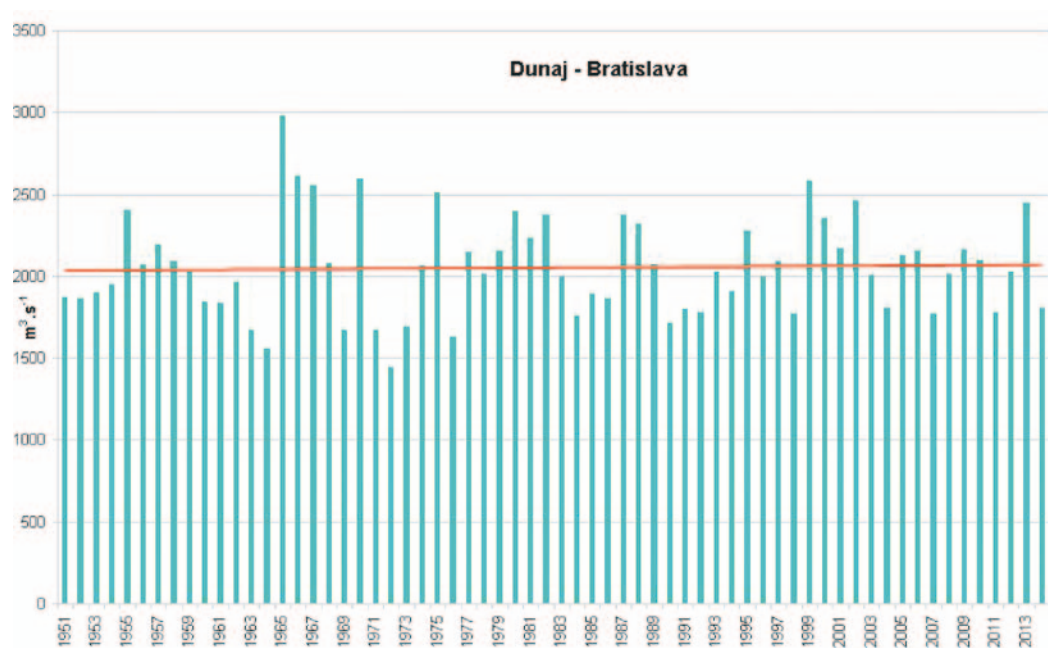
MINIMÁLNE PRIETOKY

Ani v jednej vodomernej stanici nebolo v hydrologickom roku 2014 zaznamenané absolútne prietokové minimum.

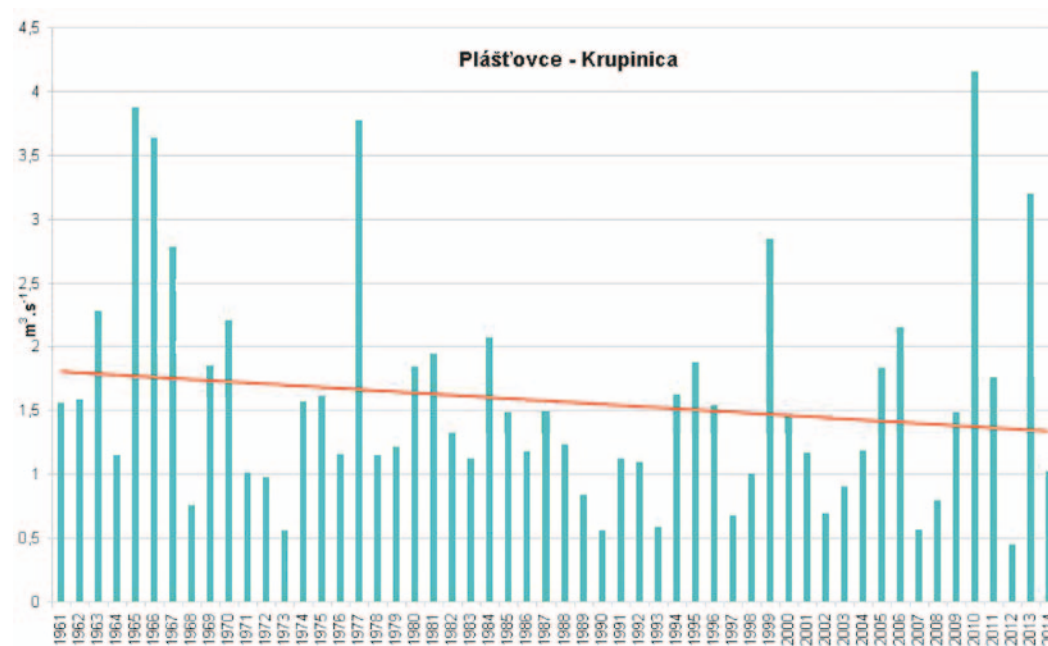
Z hľadiska trendov minimálnych ročných prietokov je štatisticky najvýznamnejší klesajúci trend na Krupinici v Plášťovciach.

Vláda SR svojím uznesením č. 148/2014 prijala **Stratégiu adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy**. Stratégia popisuje prejavy a trendy zmeny klímy, rámec pre prípravu stratégie, zásady a princípy proaktívnej adaptácie, možné dôsledky zmeny klímy v oblastiach prírodné prostredie, biodiverzita, sídelné prostredie, zdravie obyvateľstva, poľnohospodárstvo, lesníctvo, vodné hospodárstvo, doprava, energetika a priemysel. Stratégia ďalej navrhuje adaptačné opatrenia vo všetkých týchto oblastiach a možnosti ich financovania.

Graf 156 | Priemerné ročné prietoky za obdobie 1951–2014



Zdroj: SHMÚ



Zdroj: SHMÚ