

**VYHODNOTENIE DLHODOBÉHO ZRÁŽKOVÉHO
A TEPLOTNÉHO VÝVOJA V CENTRÁLNEJ ČASTI
VÝCHODOSLOVENSKEJ NÍŽINY**

Dana Pavelková, Branislav Kandra, Helena Hlavatá

Predložený príspevok sa zaoberá vyhodnotením dlhodobého zrážkového a teplotného vývoja v klimatickej stanici Milhostov. Stanica Milhostov je charakteristická pre Východoslovenskú nížinu (VSN) a nachádza sa v jej centrálnej časti. Údaje z tejto lokality sú využívané ako vstupy do matematických modelov simulujúcich vodný režim. Východiskovou údajovou základňou pre hodnotenie boli ročné a mesačné klimatické údaje (teplota vzduchu a úhrny atmosférických zrážok) za obdobie rokov 1961-2015. Za uvedené sledované obdobie boli vyhodnotené odchýlky priemerných ročných teplôt vzduchu a priemerných teplôt vzduchu za vegetačné obdobia (VO) od dlhodobej priemernej teploty (ročne aj za VO) za celých 55 rokov. Priebeh dlhodobých priemerných mesačných teplôt vzduchu (1961-2015) bol porovnaný s priebehom priemerných mesačných teplôt vzduchu v roku 2015 (2014). Bol vyhodnotený aj priebeh priemerných teplôt vzduchu v jednotlivých dekádach za sledované obdobie a ich trendový vývoj. V príspevku boli tiež vyhodnotené odchýlky priemerných ročných úhrnov zrážok a priemerných úhrnov zrážok za vegetačné obdobia od dlhodobého priemerného ročného a vegetačného úhrnu v sledovanom období. Priebeh dlhodobých priemerných mesačných úhrnov zrážok (1961-2015) bol porovnaný s priemernými mesačnými úhrnmi zrážok v extrémnom roku 2015 (2014, 2010). Bol vyhodnotený aj priebeh priemerných úhrnov zrážok v jednotlivých dekádach za sledované obdobie.

KLÚČOVÉ SLOVÁ: atmosférické zrážky, teplota vzduchu, štatistické charakteristiky

EVALUATION OF LONG-TERM PRECIPITATION AND TEMPERATURE DEVELOPMENT IN THE CENTRAL PART OF THE EAST SLOVAKIAN LOWLAND. Presented paper deals with the evaluation of long-term development of precipitation and temperature in climate station Milhostov. Milhostov station is characteristic of East Slovakian Lowland (ESL) and located in its central part. Data from this location are used as inputs for mathematical models simulating the water regime. Annual and monthly climatic data (air temperature and atmospheric precipitation) during the period of 1961-2015 were primary sources for the further evaluation. Based on the monitored period lasting for 55 years, the deviations of average annual air temperature and average air temperatures during vegetation period (VP) were evaluated in comparison with long-term average temperatures (in case of annual also during VP). The course of long-term average monthly air temperature (1961-2015) was compared with the course of average monthly air temperature in 2015 (2014). The course of average monthly air temperature was also evaluated according to decades and their trend development. Similarly, the deviations of average annual precipitation and average precipitation during vegetation period were evaluated in comparison with long-term average precipitation as well as long-term average precipitation during VP within monitored period. The course of long-term average monthly precipitation (1961-2015) was compared with the course of average monthly precipitation in 2015 (2014, 2010). The course of average precipitation was also evaluated across decades during monitored period.

KEY WORDS: precipitation, air temperature, statistical characteristics

Úvod

Pre simuláciu časového vývoja vodného režimu pôd je potrebné analyzovať časové rady priemerných teplôt

vzduchu a zrážkových úhrnov (Gomboš a kol., 2006; Tall, 2015; Tall, Vitková, 2015). Atmosférické zrážky a teplota vzduchu patria medzi základné klimatické charakteristiky ovplyvňujúce hydrologické procesy

v prírode. Atmosférické zrážky podliehajú veľkej časovej variabilite a priestorovej premenlivosti (Šútor a kol., 2007a). Je to typická vlastnosť tohto meteorologického prvku a jeho charakteristik v našich geografických podmienkach. V juhovýchodnej časti Slovenska sa prejavuje dvojrýchlový ročný režim zrážok, ktorý sa prejavuje pribúdaním zrážok v druhej polovici jari a v priebehu druhej polovice jesene. Teplota vzduchu je určujúcim činiteľom pri hodnotení charakteru klímy. Informácie o jej priemerných hodnotách, ročnom a dennom kolísaní a tiež hodnotách extrémov patria k základným informáciám o klíme danej oblasti (Pecho, 2016). Teplotné pomery sa veľkou mierou podieľajú na veľkej premenlivosti klímy v stredoeurópskom priestore aj na Slovensku, kde sú teplotné pomery vzhľadom na veľkú výškovú členitosť pestré a rôznorodé. Dlhodobý ročný režim chodu teploty vykazuje v priemere zreteľné maximum v júli a minimum v januári. Minulý rok 2015 bol na Slovensku druhý najteplejší, hneď za rokom 2014 (Hlavatá, 2015). Súčasne išlo o jeden z najsuchších rokov od začiatku meteorologických meraní a pozorovaní v strednej Európe. Na extrémny v priebehu počasia a jeho trendy poukazujú mnohí autori, ako napr. Pecho, (2016), Zeleňáková a kol. (2015), Kotorová, Hlavatá (2014), Gomboš, Tall (2005), Kotorová, Šoltysová, (2015), Gomboš, Pavelková (2009, 2006), Šútor a kol. (2007b), Tall, Gomboš (2011). V posledných dvoch desaťročiach sa výrazne prejavuje vplyv globálneho oteplenia nielen v priemerných teplotách vzduchu, ale aj v iných charakteristikách (Klimatický atlas Slovenska, 2015). Pre hodnotenia mimoriadnosti premenlivého charakteru počasia sú v posledných rokoch vyberané rôzne kritériá.

Cieľom predloženého príspevku je hodnotenie dlhodobého zrážkového a teplotného vývoja v klimatickej stanici Milhostov na Východoslovenskej nížine za

obdobie 1961-2015.

Materiál a metódy

Východoslovenská nížina (VSN) leží v prechodnom pásme medzi oceánskou a pevninskou klímou. Jednou zo základných črt tejto klímy je veľká časová premenlivosť počasia, hlavne rýchle striedanie vzduchových hmôt v každom ročnom období. Z teplotného hľadiska VSN patrí k najteplejším územiám a tvorí pomerne homogénnu teplotnú oblasť. Klimatologická stanica Milhostov sa nachádza v jej centrálnej časti v nadmorskej výške 101 m (obr.1).

Pre hodnotenie zrážkového a teplotného vývoja boli východoslovenskou údajovou základňou priemerné mesačné teploty vzduchu a mesačné úhrny atmosférických zrážok. Základom hodnotenia bola analýza priemerných mesačných, vegetačných a ročných teplôt a mesačných, vegetačných a ročných úhrnov zrážok za obdobie rokov 1961 až 2015. Pre analýzu zrážok a teplôt boli aplikované identické postupy. V prvom kroku boli pre súbory mesačných, vegetačných a ročných hodnôt zrážok a teplôt vypočítané základné charakteristiky popisnej štatistiky. V ďalšom postupe boli v súboroch ročných a vegetačných hodnôt zrážok a teplôt analyzované odchýlky od ich dlhodobých priemerných hodnôt. Bol identifikovaný polynomický vývojový časový trend odchýlok od dlhodobého priemeru. Boli vypočítané dlhodobé priemerné mesačné hodnoty zrážok a teplôt s pásom spoľahlivosti. Dlhodobé hodnoty boli porovnané s mesačnými úhrnmi zrážok a priemernými úhrmi teplôt v extrémnych rokoch 2014 a 2015. V závere bol analyzovaný vývoj priemerných teplôt a úhrnov zrážok v jednotlivých dekádach obdobia 1961 až 2015. Rovnako boli zrážky a teploty hodnotené aj pre dekády vegetačných období.



Obr. 1. Umiestnenie experimentálnej plochy Milhostov v rámci Slovenskej republiky.

Fig. 1. Location of experimental site Milhostov within the frame of the Slovak Republic.

Výsledky a diskusia

V tab. 1 a tab. 2 sú uvedené hodnoty charakteristík popisnej štatistiky pre teploty a zrážkové úhrny. Z tabuliek vyplýva, že dlhodobá priemerná ročná teplota je 9,37 °C. Dlhodobá priemerná teplota vegetačného obdobia je 16,47 °C. Priemerné ročné teploty sa pohybovali v rozmedzí od 7,82 do 11,19 °C, priemerné vegetačné teploty od 14,16 do 18,12 °C a priemerné mesačné teploty od -2,55 do 20,13 °C. Súborny priemerných ročných, vegetačných a mesačných teplôt sú menej špicaté ako normálové rozdelenie pravdepodobnosti. Priemerné ročné teploty sú mierne zošikmené doľava, vegetačné a mesačné sú zošikmené vpravo. Dlhodobý priemerný ročný úhrn zrážok je 557,81 mm. Vo vegetačnom období je dlhodobý priemerný úhrn zrážok 360,89 mm, čo je v priemere 64,7 % z ročného úhrnu. Priemerný mesačný úhrn zrážok je 46,48 mm. Ročné úhrny zrážok sa pohybovali v rozmedzí od 351,9 mm do 891,8 mm, vegetačné úhrny od 196,1 mm do 671,2 mm a mesačné od 25,22 mm do 79,86 mm. Pri súboroch mesačných a ročných úhrnov je väčší počet vyšších hodnôt vzhľadom

dom k normálovému rozdeleniu, pri mesačných úhrnoch je to naopak. Súborny priemerných ročných, vegetačných a mesačných úhrnov sú zošikmené doľava.

Na obr. 2 sú za hodnotené obdobie rokov 1961 – 2015 vyhodnotené odchýlky priemerných ročných teplôt vzduchu od dlhodobého priemeru ročnej teploty vzduchu a vynesená trendová čiara. Z priebehu odchýlok vyplýva, že za posledných dvadsať rokov je stúpajúci trend priemerných ročných teplôt vzduchu oproti dlhodobému priemeru (DP) (9,4 °C). Významne narastá početnosť kladných odchýlok priemernej ročnej teploty vzhľadom k dlhodobému priemeru.

Rovnako boli vyhodnotené aj odchýlky priemerných teplôt vzduchu za vegetačné obdobia (VO) od dlhodobého priemeru za VO (16,5 °C). Aj tu je stúpajúci trend odchýlok od priemeru za posledných dvadsať rokov. Z priebehu je vidieť (obr. 3), že kým v priemerných ročných odchýlkach bola maximálna odchýlka od DP v roku 2014 (o 1,8 °C) a po nej v roku 2015 (o 1,7 °C), pri priemerných teplotách za VO je maximálna odchýlka od DP v roku 2015 (o 1,6 °C) a hodnota odchýlky v roku 2014 bola o polovicu nižšia (o 0,7 °C).

Tabuľka 1. Popisná štatistika pre teploty vzduchu (1961-2015)

Table 1. Descriptive statistics for air temperature (1961-2015)

Parameter	Teplota vzduchu 1961-2015 [°C]		
	priemerná ročná	priemerná za VO	priemerná mesačná
Stredná hodnota	9,4	16,5	9,3
Medián	9,3	16,5	9,8
Smerodajná odchýlka	0,8	0,9	8,4
Špicatosť	-0,1	-0,2	-1,6
Šikmosť	0,2	-0,2	-0,1
Rozdiel max-min	3,4	4,0	22,69
Minimum	7,8	14,2	-2,6
Maximum	11,2	18,1	20,1
suma	515,5	905,9	111,9
Počet	55	55	12
Hladina spoľahlivosti (95,0%)	0,2	0,2	5,3

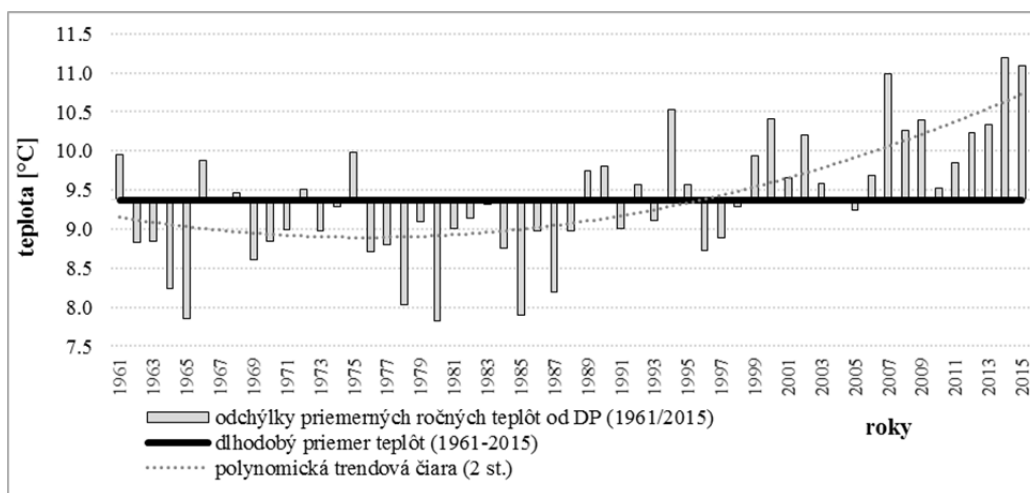
kde: VO – vegetačné obdobie

Tabuľka 2. Popisná štatistika pre úhrny zrážok (1961-2015)

Table 2. Descriptive statistics for precipitation (1961-2015)

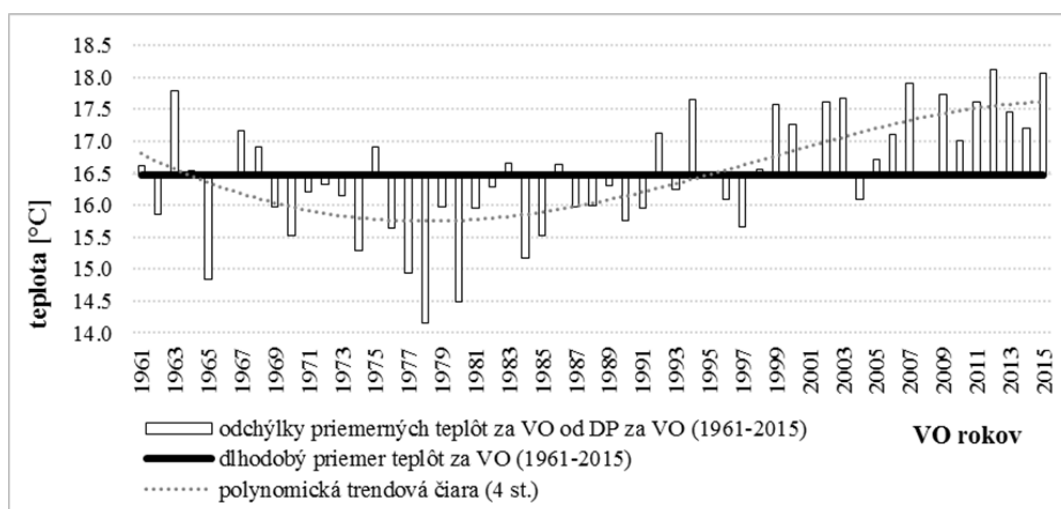
Parameter	Zrážkové úhrny 1961-2015 [mm]		
	priemerné ročné	priemerné za VO	priemerné mesačné
Stredná hodnota	557,8	360,9	46,5
Medián	553,9	351,9	41,1
Smerodajná odchýlka	95,2	87,4	17,6
Špicatosť	1,8	1,8	-0,7
Šikmosť	0,7	0,8	0,6
Rozdiel max-min	539,9	475,1	54,6
Minimum	351,9	196,1	25,2
Maximum	891,8	671,2	79,9
suma	30679,5	19848,9	557,8
Počet	55	55	12
Hladina spoľahlivosti (95,0%)	25,7	23,6	11,2

kde: VO – vegetačné obdobie



Obr. 2. Priebek odchýlok priemerných ročných teplôt (1961-2015) od dlhodobého priemeru (1961-2015).

Fig. 2. The course of deviations average annual temperatures (1961-2015) from long-term average (1961-2015).



Obr. 3. Priebek odchýlok priemerných teplôt za VO(1961-2015) od dlhodobého priemeru (VO 1961-2015).

Fig. 3. The course of deviations temperatures during VP (1961-2015) from long-term average (VP 1961-2015).

Na obr. 4 sú uvedené dlhodobé priemerné hodnoty mesačných teplôt vzduchu (1961-2015) s vyznačeným pásmom spoľahlivosti. Pre porovnanie sú uvedené priemerné mesačné teploty vzduchu v roku 2015 a 2014. Vybrané roky 2015 (VO) a 2014 (ročné) boli vyhodnotené ako najteplejšie. Z obr. 4 vyplýva, že v roku 2014 boli priemerné mesačné teploty nad DP od januára do apríla, v júli a od septembra do decembra. V máji boli pod DP a v auguste na úrovni DP. Oproti tomu v roku 2015 boli teploty vo vegetačnom období vyššie než v roku 2014 od mája do septembra. Teploty

od januára do marca, od júna do septembra a v decembri boli nad úrovňou dlhodobého priemeru a v apríli, máji, októbri a v novembri bola priemerná mesačná teplota na úrovni DP. Výraznejšie rozdiely boli zaznamenané hlavne počas vegetačného obdobia.

Pre celkové porovnanie bol vyhodnotený aj priebek priemerných ročných a osobitne aj vegetačných teplôt vzduchu v jednotlivých dekádach 1961-1970, 1971-1980, 1981-1990, 1991-2000, 2001-2010 a pol dekáde 2011-2015. Na obr. 5 je znázornený aj trendový vývoj, ktorý svedčí o zvyšovaní priemerných teplôt vzduchu za

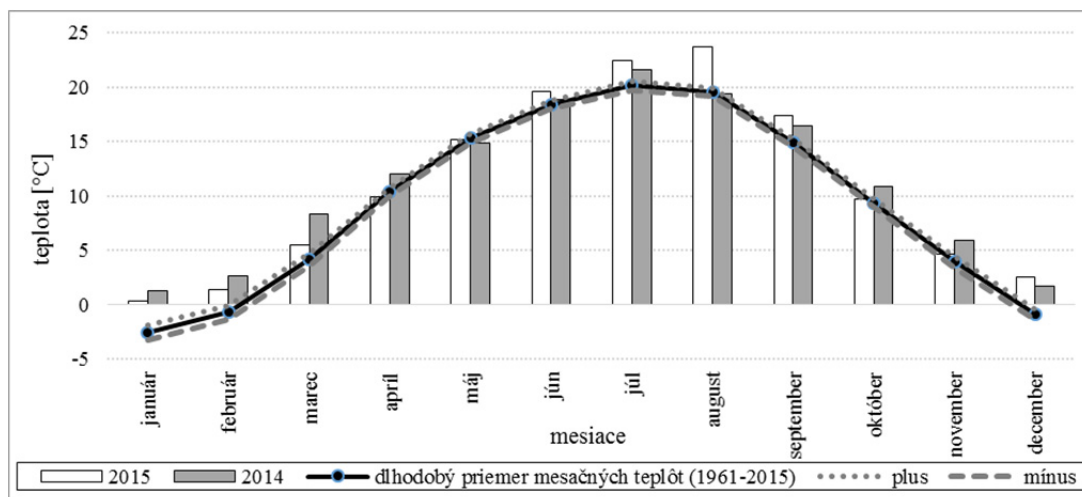
posledných 25 rokov v priemere o pol stupňa za dekádu. Rovnaké výsledky boli získané aj z dekád priemerných teplôt vegetačných období.

V priebehu priemerných teplôt vzduchu v stanici Milhostov je trend jednoznačný, avšak rozdelenie zrážok je nerovnomerné, čo vyplýva aj z hodnotenia priebehov zrážkových úhrnov. Z dlhodobého hľadiska boli najvyššie priemerné mesačné zrážkové úhrny vo vegetačnom období od mája do septembra, s maximom v júli (obr. 8).

Z vyhodnotenia odchýlok priemerných ročných úhrnov

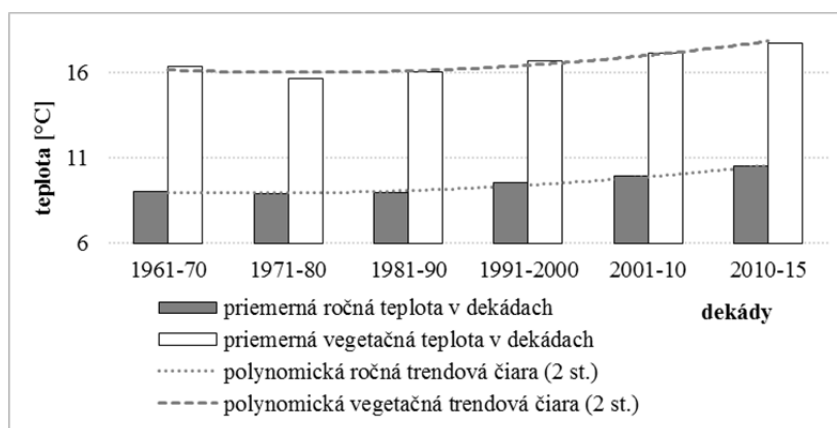
zrážok od dlhodobého priemeru (557,8 mm) ročných úhrnov v sledovanom období vyplýva, že priebeh zrážok je časovo variabilný (obr. 6). Najväčšia odchýlka od DP bola v roku 2010, ktorý bol mimoriadne vlhký (o 334 mm viac ako DP). Rok 2014 bol zrážkovo nad DP (o 53,9 mm), ale rok 2015 bol o 112,6 mm pod DP.

Ďalej boli vyhodnotené aj odchýlky priemerných úhrnov zrážok za vegetačné obdobia od dlhodobého priemeru zrážkových úhrnov za VO (360,9 mm) v sledovanom období (obr. 7) a výsledok hodnotenia je rovnaký ako pri hodnotení priebehov ročných odchýlok od DP.



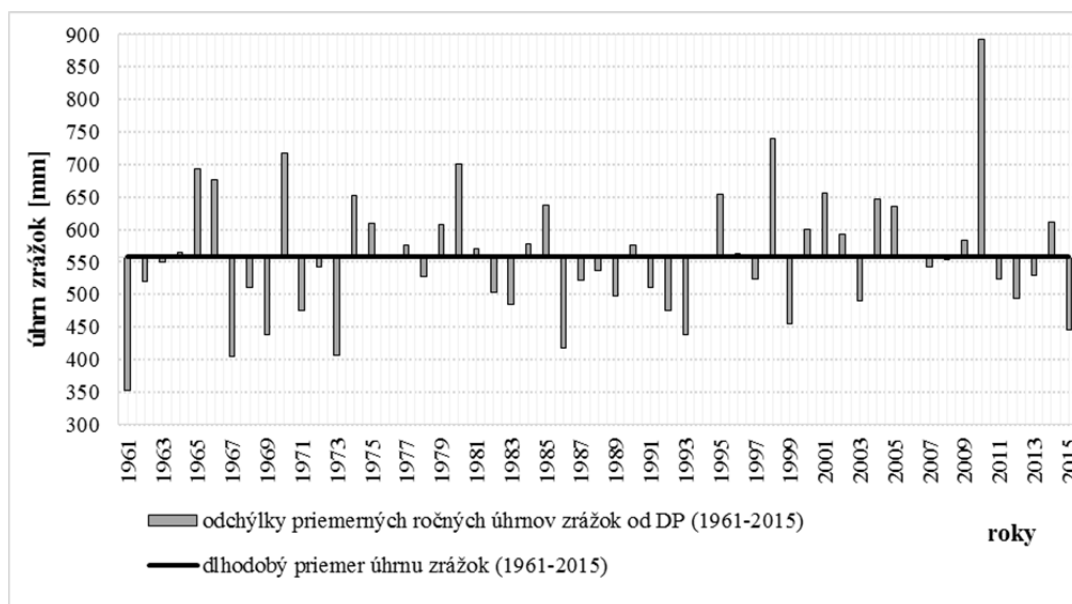
Obr. 4. Dlhodobý priemer mesačných teplôt s pásom spoľahlivosti (1961-2015) a priebeh priemerných mesačných teplôt v rokoch 2015 a 2014.

Fig. 4. The Long-term average monthly air temperatures (1961-2015) and the course of average monthly air temperature in 2015 and 2014.



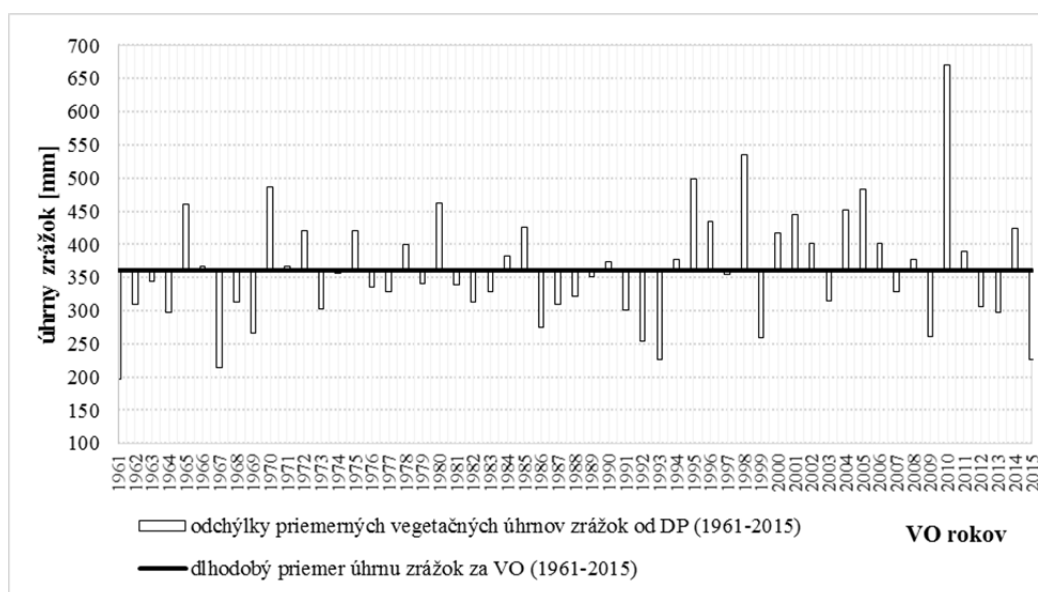
Obr. 5. Priemerné ročné teploty v dekádach (1961-2015) a priemerné vegetačné teploty v dekádach (1961-2015).

Fig. 5. Average annual air temperatures across decades (1961-2015) and average air temperature during vegetation period (1961-2015).



Obr. 6. Priebeh odchýlok priemerných ročných úhrnov zrážok (1961-2015) od dlhodobého priemeru(1961-2015).

Fig. 6. The course of deviations average annual precipitation (1961-2015) from long-term average (1961-2015).



Obr. 7. Priebeh odchýlok priemerných úhrnov zrážok za VO(1961-2015) od dlhodobého priemeru(VO 1961-2015).

Fig. 7. The course of deviations precipitation during VP (1961-2015) from long-term average (VP 1961-2015).

Priebeh dlhodobých priemerných mesačných úhrnov zrážok (1961-2015) s vyznačeným pásmom spoľahlivosti bol tiež porovnaný s priemernými mesačnými úhrnmi zrážok nielen v rokoch 2014 a 2015, ale tiež s mimo-

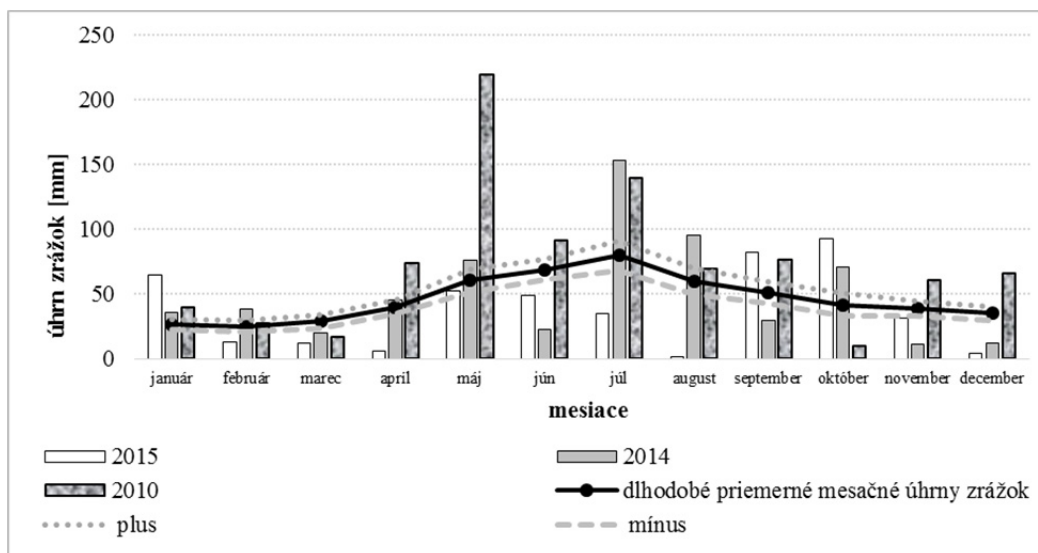
riadne zrážkovo nadpriemerným rokom 2010 (obr. 8). Rok 2015 bol zrážkovo nad DP iba v mesiacoch január, september a október, zatiaľ čo v ostatných mesiacoch boli priemerné mesačné úhrny zrážok pod úrovňou DP.

V roku 2014 boli priemerné mesačné úhrny zrážok pod DP v mesiacoch marec, jún, september, november a december. V ostatných mesiacoch roka 2014 boli mesačné úhrny nad DP, pričom najvýraznejšie boli hlavne v júli (o 73,8 mm). Najvyššie priemerné mesačné úhrny zrážok boli v roku 2010, kedy bol pod úrovňou DP len úhrn zrážok v marci a naopak v máji bol viac než trojnásobne väčší než DP (219,4 mm). Z dlhodobého hľadiska boli najvyššie priemerné mesačné zrážkové úhrny vo vegetačnom období od mája do septembra s maxi-

mom v júli (obr. 8).

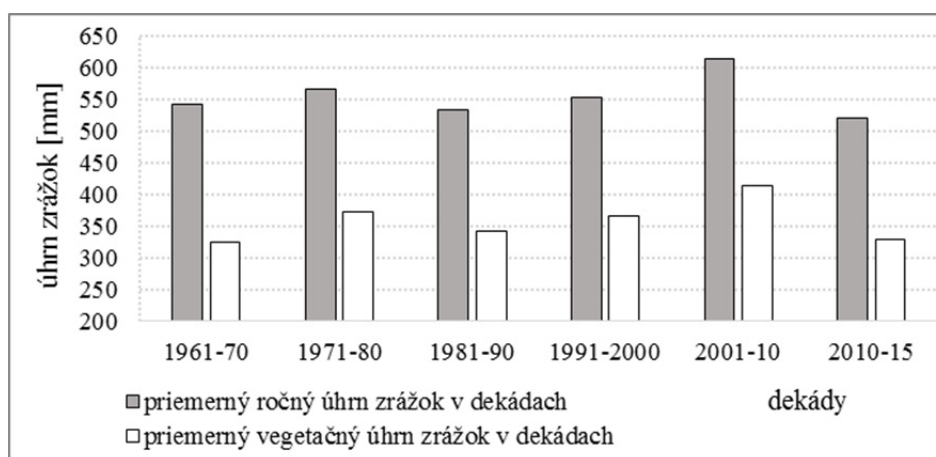
Bol vyhodnotený aj priebeh priemerných úhrnov zrážok v jednotlivých dekádach za sledované obdobie. Podobne ako priemerné ročné úhrny zrážok aj priemerné úhrny zrážok počas jednotlivých dekád sú premenlivé. Najvyšší priemerný úhrn bol počas dekády 2001-2010, hlavne kvôli priemernému úhrnu zrážok v roku 2010.

Rovnaké výsledky vyplývajú aj z analýzy dekád vytvorených z úhrnov zrážok za vegetačné obdobia (obr. 9).



Obr. 8. Dlhodobý priemer mesačných úhrnov zrážok s pásom spoľahlivosti (1961-2015) a priebeh priemerných mesačných úhrnov zrážok v rokoch 2015, 2014 a 2010.

Fig. 8. The long-term average monthly precipitation (1961-2015) and the course of average monthly precipitation in 2015, 2014 and 2010.



Obr. 9. Priemerné ročné úhrny zrážok v dekádach (1961-2015) a priemerné vegetačné úhrny zrážok v dekádach za VO (1961-2015).

Fig. 9. Average annual precipitation across decades (1961-2015) and average precipitation during vegetation period (1961-2015).

Záver

V predloženom príspevku bol vyhodnotený dlhodobý zrážkový a teplotný vývoj v klimatickej stanici Milhostov na Východoslovenskej nížine. Východoslovenská nížina (VSN) leží v prechodnom pásme medzi oceánskou a pevninskou klímou. Jednou zo základných črt tejto klímy je veľká časová premenlivosť počasia. Z teplotného hľadiska VSN patrí k najteplejším územiám a tvorí pomerne homogénnu teplotnú oblasť.

V stanici Milhostov boli hodnotené teplotné a zrážkové pomery po rokoch, mesiacoch a dekádach a ich odchýlky od dlhodobých priemerov za celé sledované obdobie (1961-2015). Hodnotené priebehy priemerných mesačných teplôt boli porovnávané aj s priebehom teplôt vzduchu v roku 2015 - najteplejší rok počas vegetačného obdobia a s priebehom teplôt v roku 2014 - celkovo najteplejší rok za hodnotené obdobie 1961-2015.

Hodnotené priebehy priemerných mesačných úhrnov zrážok boli, okrem spomínaných rokov 2015 a 2014, porovnávané aj s rokom 2010, ktorý bol najvlhkejší za celé hodnotené obdobie.

Metódou popisnej štatistiky boli získané tiež základné parametre teplôt vzduchu a úhrnu atmosférických zrážok v hodnotenom období.

Z priebehu odchýlok priemerných ročných teplôt vzduchu a priemerných teplôt vzduchu za vegetačné obdobie od ich dlhodobých priemerov vyplýva, že oproti dlhodobým priemerom je za posledných dvadsať rokov stúpajúci trend priemerných ročných teplôt vzduchu, aj priemerných teplôt vzduchu za vegetačné obdobia, čo zodpovedá všeobecnému trendu vývoja teplôt. Potvrzuje to aj trendový vývoj priemerných teplôt vzduchu dokonca za posledných 25 rokov v priemere o pol stupňa za dekádu, pričom takáto odchýlka od DP už hraničí s nadnormálnosťou.

Z priebehu dlhodobého priemeru mesačných teplôt vzduchu (1961-2015) s vyznačeným pásom spoľahlivosti je vidieť, že rok 2015 bol počas vegetačného obdobia nad úrovňou DP a zároveň bol teplejší ako rok 2014.

Trend priebehu priemerných teplôt v stanici Milhostov je jednoznačný, avšak rozdelenie zrážok je nerovnomerné, čo vyplynulo aj z hodnotenia priebehov úhrnov zrážok, či už priemerných ročných, aj vo vegetačnom období, ale aj priemerných úhrnov za dekády. Z dlhodobého hľadiska boli najvyššie priemerné mesačné zrážkové úhrny vo vegetačnom období od mája do septembra s maximom v júli.

Z porovnania s rokom 2010 sa potvrdilo, že rok 2010 bol zrážkovo nadnormálny (zvlášť v máji a v júli) vo všetkých mesiacoch, okrem marca a októbra. Naopak v roku 2015 bol nedostatok zrážok, od februára až do augusta bol zrážkovo podnormálny a len v januári, septembri a v októbri bol nad úrovňou dlhodobého priemeru. Rok 2014 bol zrážkovo premenlivý.

Pod'akovanie

Táto práca bola podporovaná grantovou agentúrou VEGA 2/0062/16.

Tento príspevok je výsledkom realizácie projektu: Dobudovanie infraštruktúry hydrologických výskumných staníc, ITMS kód 26210120009; podporovaný výskumným a vývojovým operačným programom financovaným z ERDF.



Podporujeme výskumné aktivity na Slovensku/Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ.

Literatúra

- Pecho, J. (2016): Extrémne počasia, zmeny klímy a potravinová bezpečnosť, <http://climatemap.blogspot.sk/>
- Klimatický atlas Slovenska. Climate atlas of Slovakia. 2015. Banská Bystrica: Slovenský hydrometeorologický ústav, 228 p.
- Gomboš, M., Pavelková, D. (2009): Analýza bezzrážkových období vo vybranej oblasti Východoslovenskej nížiny. In XIII. Okresné dni vody: Zborník referátov, Michalovce 23. - 24. apríla 2009. - Michalovce : ÚH SAV, 2009, 39 – 42. ISBN 978-80-89139-18-7.
- Gomboš, M., Pavelková, D. (2006): Analýza meteorologického sucha v centrálnej časti Východoslovenskej nížiny. In Acta Hydrologica Slovaca, 2009, roč. 10, č. 1, 69 – 74. ISSN 1335-6291.
- Gomboš, M., Šútor, J., Tall, A., Mati, R. (2006): Odhad potenciálnej evapotranspirácie a zrážok na VSN s využitím scenárov pre roky 2010, 2030 a 2075. In Zborník vedeckých prác č. 22. - Michalovce : SCPV-ÚA, 2006, 215 – 223.
- Gomboš, M., Tall, A. (2005): Vplyv zrážkových extrémov na zásobu vody v ťažkej pôde. In Hydrologické dni 2005: Hydrologia pre integrovaný manažment vodných zdrojov. Bratislava; Praha: SHMÚ: ČVUT: STU, 21.-23. september 2005, 492 – 497. ISBN 80-88907-53-5.
- Hlavatá, H. (2015): Počasie na Východoslovenskej nížine v roku 2014. In XIX. Okresné dni vody : recenzovaný zborník referátov. - Bratislava, 2015, 69 – 74. ISBN 978-80-89139-34-7.
- Kotorová, D., Hlavatá, H. (2014): Vplyv zrážok na zásobu vody v pôdnom profile. Michalovce: ÚH SAV Bratislava, VHZ Michalovce – VVS a.s. Košice, Závod Michalovce, 2014, s. 87-92. ISBN 978-80-89139-32-3
- Kotorová, D., Šoltysová, B. (2015): Vplyv pôdnych pomocných látok na fyzikálne a chemické vlastnosti pôd. 1. vyd. Lužianky : NPPC – Výskumný ústav agroekológie Michalovce, 2015. 95 s. ISBN 978-80-971644-4-7
- Šútor, J., Gomboš, M., Mati, R. (2007): Kvantifikácia pôdneho sucha a jej interpretácia. In Bioclimatology and natural hazards. - Bratislava : Slovak Bioclimatological Society at the Slovak Academy of Sciences, 2007, 9 s. ISBN 978-80-228-17-60-8.

- Šútor, J., Gomboš, M., Mati, R., Tall, A., Ivančo, J. (2007): Voda v zóne aerácie pôd Východoslovenskej nížiny. Bratislava, Michalovce, ÚH SAV, 2007. 279 s. ISBN 80-89139-10-8.
- Tall, A., Gomboš, M. (2004): Simulácia vodného režimu pôd pri výskyte extrémnych zrážok. In Vodné hospodárstvo na Východoslovenskej nížine, roč. VII., č. 2, 11 – 12.
- Tall, A. (2015): Analyse of the long-term development of the hydrological and meteorological elements in conditions of the East Slovakian Lowland. In Növénytermelés, 2015, vol. 64, suppl., 187 – 190. ISSN 0546-8191.
- Tall, A., Vitková, J., (2015): Automatická monitorovacia sada pre vlhkosť a teplotu pôdy, zrážky a HPV (popis a vyhodnotenie monitoringu za obdobie august 2014 – júl 2015) : Interná správa ÚH SAV. Michalovce : ÚH SAV, 2015. 96 s.
- Tall, A., Gomboš, M. (2011): Aplikácia palmerovho indexu pre hodnotenie sucha. In Rostliny v podmínkach meničiho se klimatu, Lednice 20.- 21. 10. 2011: vedecká príloha časopisu Úroda, 2011, vol. LIX., no. 10, 623 – 628. ISSN 0139-6013.
- Zeleňáková, M., Purcz, P., Hlavatá, H., Solňáková, T. (2015): Trendy atmosférických zrážok na východnom Slovensku. In XIX. Okresné dni vody: recenzovaný zborník referátov. - Bratislava, 2015, 41 – 46. ISBN 978-80-89139-34-7.

EVALUATION OF LONG-TERM PRECIPITATION AND TEMPERATURE DEVELOPMENT IN THE CENTRAL PART OF THE EAST SLOVAKIAN LOWLAND

Presented paper deals with the evaluation of long-term precipitation and temperature development of climate station Milhostov on the East Slovakian Lowland (ESL). The East Slovakian Lowland (ESL) is situated in the climate transition zone between ocean and continental climate. The fundamental feature of this climate is its great time variability in weather. From the point of temperature, ESL is one of the warmest areas and it is considered as a rather homogenic temperature area. The basic parameters of air temperature and atmospheric precipitation monitored during period 1961-2015 at Milhostov station were obtained by a descriptive statistics method. Moreover, the research also consisted of evaluating the temperature and precipitation ratio for years, months and decades and their deviations from the long-term averages during the period (1961-2015). Evaluated courses of long-term average monthly precipitations were compared not only with 2015 and 2014, but also with 2010 which has been

the most humid year of 1961-2015 period. The result of comparing courses of deviations with their long-term averages shows that for the past twenty years, there is an upward trend in average annual temperature as well as in average air temperature during vegetation period. Trend development of average temperature during decades proves the increase of average air temperature for the past 25 years in average by a half of degree per decade. The course of long-term average monthly air temperature during 1961-2015 demonstrates that year 2015 was above the long-term average during its vegetation period and, in addition, it was warmer than year 2014. By evaluating courses of average precipitations emerged the fact that the stratification of precipitations for Milhostov station is uneven. Over the long term, the highest average monthly precipitations were during vegetation period (maximum in July). From the point of precipitation, year 2010 was above normal, year 2015 was below normal and year 2014 was variable.

Ing. Dana Pavelková, PhD.
Ing. Branislav Kandra, PhD.
Ústav hydrológie SAV Bratislava
Výskumná hydrologická základňa Michalovce
Hollého 42
Michalovce 071 01
Tel.: +42156 6425 147
Fax: +42156 6425 147
E-mail: pavelkova@uh.savba.sk
kandra@uh.savba.sk

Ing. Helena Hlavatá, PhD.
Slovenský hydrometeorologický ústav Košice
Ďumbierska 26,
Košice 041 17
Tel.: +42155 7961 741
E-mail: helena.hlavata@shmu.sk