

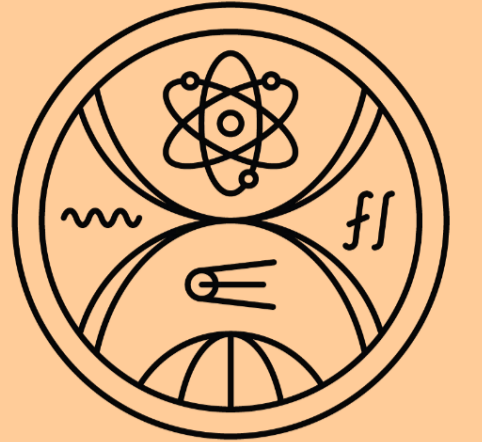
# SCENÁRE TEPLoty VZDUCHU, ZRÁŽOK A VLHKOSTI VZDUCHU NA SLOVENSKU DO KONCA 21. STOROČIA PODĽA KLIMATICKÝCH MODELOV MPI a KNMI



MARIÁN MELO<sup>1</sup>, MARTIN GERA<sup>1</sup>

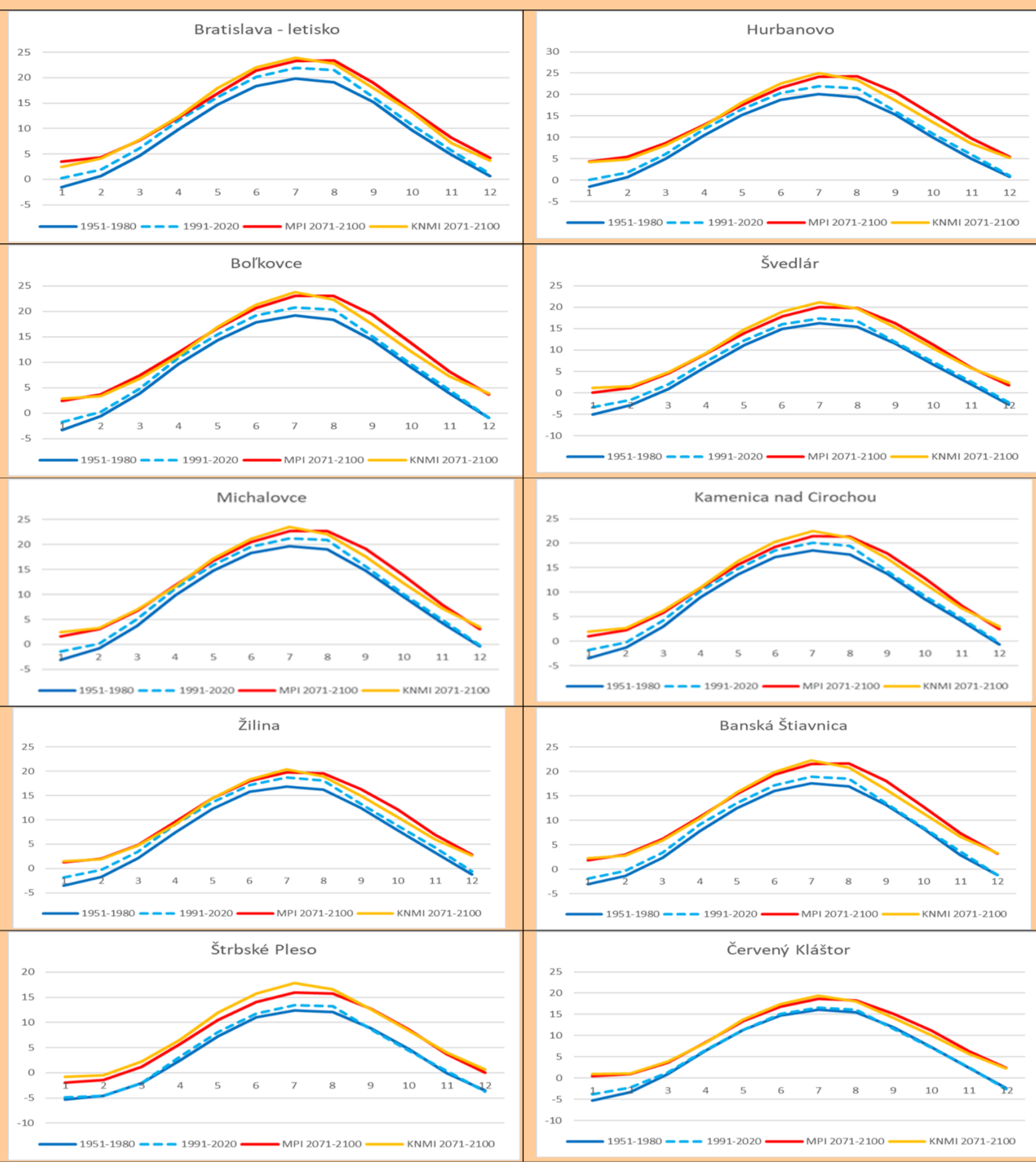
<sup>1</sup> Univerzita Komenského v Bratislave, FMFI

melo@fmph.uniba.sk



Na základe výstupov regionálnych klimatických modelov MPI a KNMI sú prezentované scenáre klimatických zmien pre vybrané stanice na Slovensku do roku 2100. Tieto scenáre sa týkajú teploty vzduchu, úhrnov atmosférických zrážok a relatívnej vlhkosti vzduchu (v dennom kroku).

Pozornosť je venovaná aj singularitám v ročnom chode teploty vzduchu v Hurbanove a trvaniu niektorých významných teplotných období v Hurbanove s priemernou dennou teplotou vzduchu  $T \leq 0^\circ\text{C}$ ,  $T \geq 5^\circ\text{C}$ ,  $T \geq 10^\circ\text{C}$ ,  $T \geq 15^\circ\text{C}$ ,  $T \geq 20^\circ\text{C}$ ,  $T \geq 25^\circ\text{C}$  (s použitím 7-dňového kízavého priemeru), a to v 30-ročiach: 1951-1980, 1971-2000 a v 2071-2100.



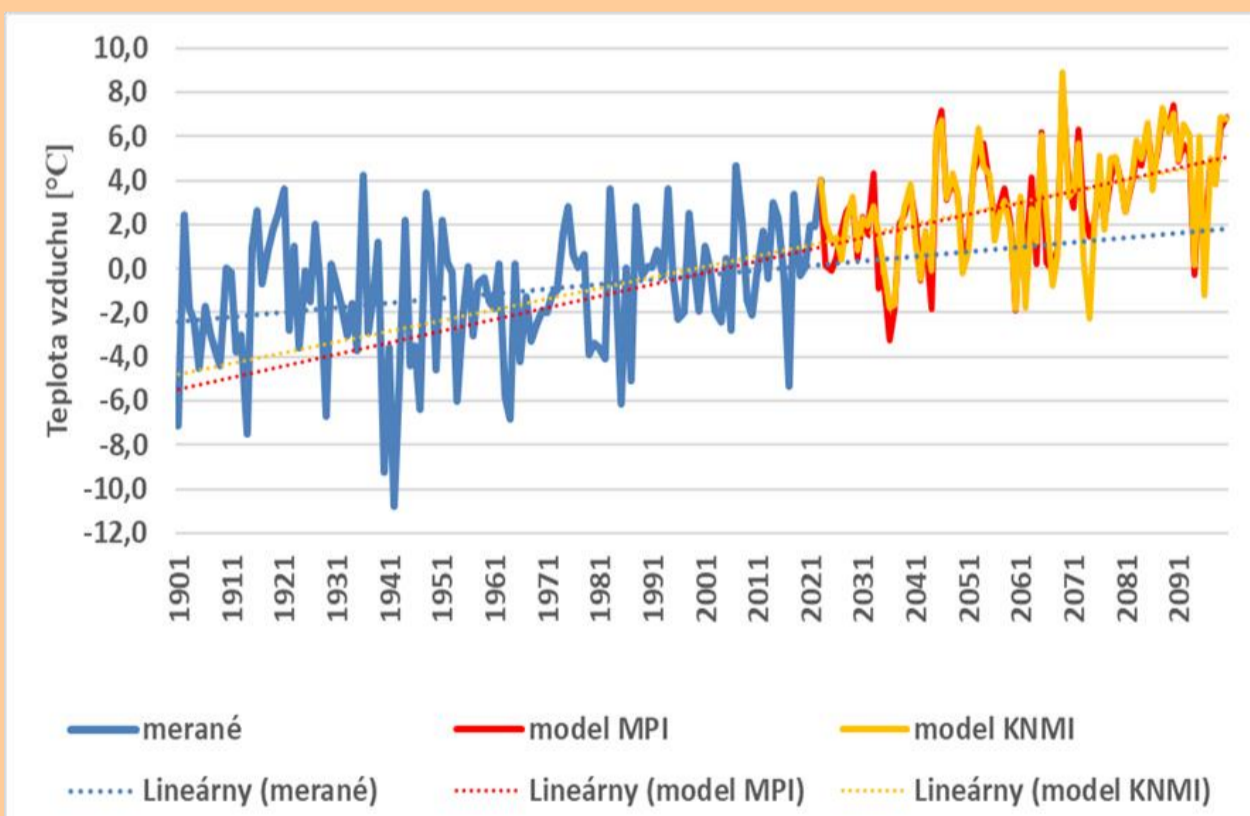
Ročný chod teploty vzduchu [°C] na vybraných meteorologických stanicích v obdobiach 1951-1980, 1991-2020 a scenáre pre obdobie 2071-2100 podľa modelov MPI a KNMI.

V ročnom chode by mal na konci tohto storočia podľa oboch modelov zostať najchladnejším mesiacom január a najteplejším mesiacom júl, avšak v prípade modelu MPI sa v niektorých prípadoch môže stať najteplejším mesiacom aj august, ako to vyšlo pre BŠ, Boľkovce, Bratislavu-letisko a Hurbanovo.

U ostatných šiestich staníc zostáva v prípade modelu MPI najteplejším mesiacom júl, podobne je tomu tak aj v všetkých desiatich prípadoch modelu KNMI.

Trvanie obdobia ( dátum nástupu, dátum ukončenia a celkový počet dní ) s priemernou dennou teplotou vzduchu  $T \leq 0^\circ\text{C}$ ,  $T \geq 5^\circ\text{C}$ ,  $T \geq 10^\circ\text{C}$ ,  $T \geq 15^\circ\text{C}$ ,  $T \geq 20^\circ\text{C}$ ,  $T \geq 25^\circ\text{C}$  v Hurbanove (na základe 7 dňového kízavého priemeru) pre obdobia 1951-1980, 1971-2000 a klimatický scenár (MPI) pre obdobie 2071-2100:

	1951-1980		1971-2000		2071-2100	
	from - to	days	from - to	days	from - to	days
$\leq 0^\circ$	30.12.-8.2.	41	1.1.-22.1.	22	-	0
$\geq 5^\circ$	16.3.-17.11.	247	14.3.-12.11.	244	8.2.-10.12.	306
$\geq 10^\circ$	14.4.-15.10.	185	18.4.-17.10.	183	24.3.-15.11.	237
$\geq 15^\circ$	13.5.-16.9.	127	10.5.-21.9.	135	2.5.-20.10.	172
$\geq 20^\circ$	8.7.-21.7., 28.7.-10.8.	2x14	30.6.-20.8.	52	3.6.-20.9.	110
$\geq 25^\circ$	-	0	-	0	13.7.-17.7.	5



Priemerná mesačná teplota vzduchu v januári pre Hurbanovo v rokoch 1901-2100 (v období 1901-2023 na základe meraní a v období 2024-2100 na základe klimatických modelov MPI a KNMI).

## Záver:

Výsledky ukazujú na otepľujúci charakter klímy na Slovensku, pričom všeobecný nárast vychádza počas celého roka až do konca tohto storočia.

Mesačné zrážkové scenáre pre Slovensko vykazujú nárast úhrnov zrážok počas zimy a pokles úhrnov zrážok počas leta.

Priemerná ročná relatívna vlhkosť vzduchu v Hurbanove postupne mierne klesá počas 20. a 21. storočia a podľa oboch klimatických scenárov mierne pokles bude pokračovať až do konca 21. storočia.

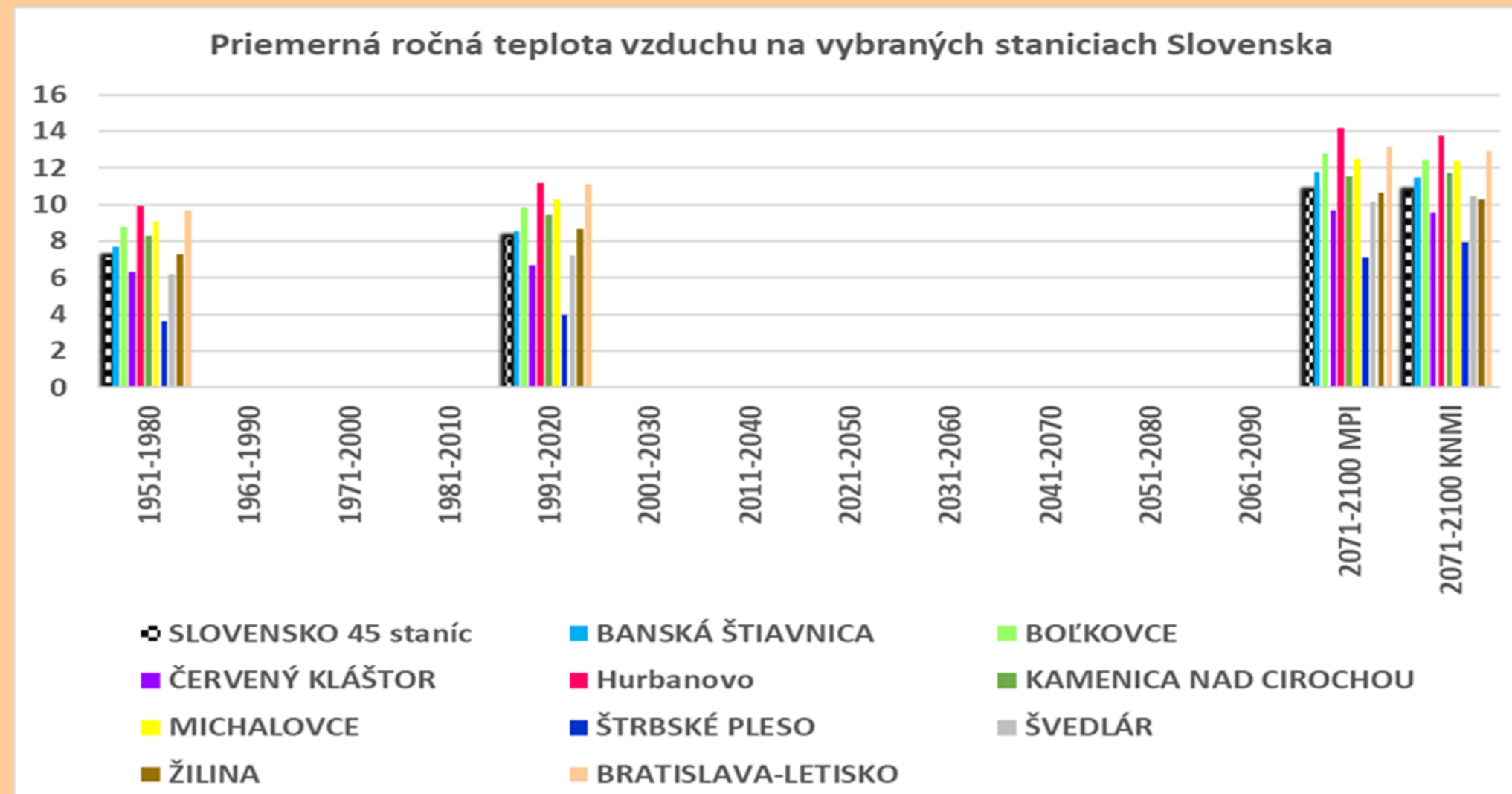
Podobné teplotné singularity v ročnom chode, aké sme tu mali doteraz, by sa podľa scenárov mohli vyskytovať aj na konci tohto storočia, výraznejšie v porovnaní so súčasným stavom sa z nich môže prejavovať najmä vianočné oteplenie na konci roka.

Trvanie teplotného obdobia s nízkymi teplotami vzduchu ( $T \leq 0^\circ\text{C}$ ) sa v Hurbanove medzi obdobia 1951-1980 a 1971-2000 znížil a v budúcnosti (v období 2071-2100) by sa podľa oboch klimatických modelov MPI a KNMI v Hurbanove ani nemal vyskytovať.

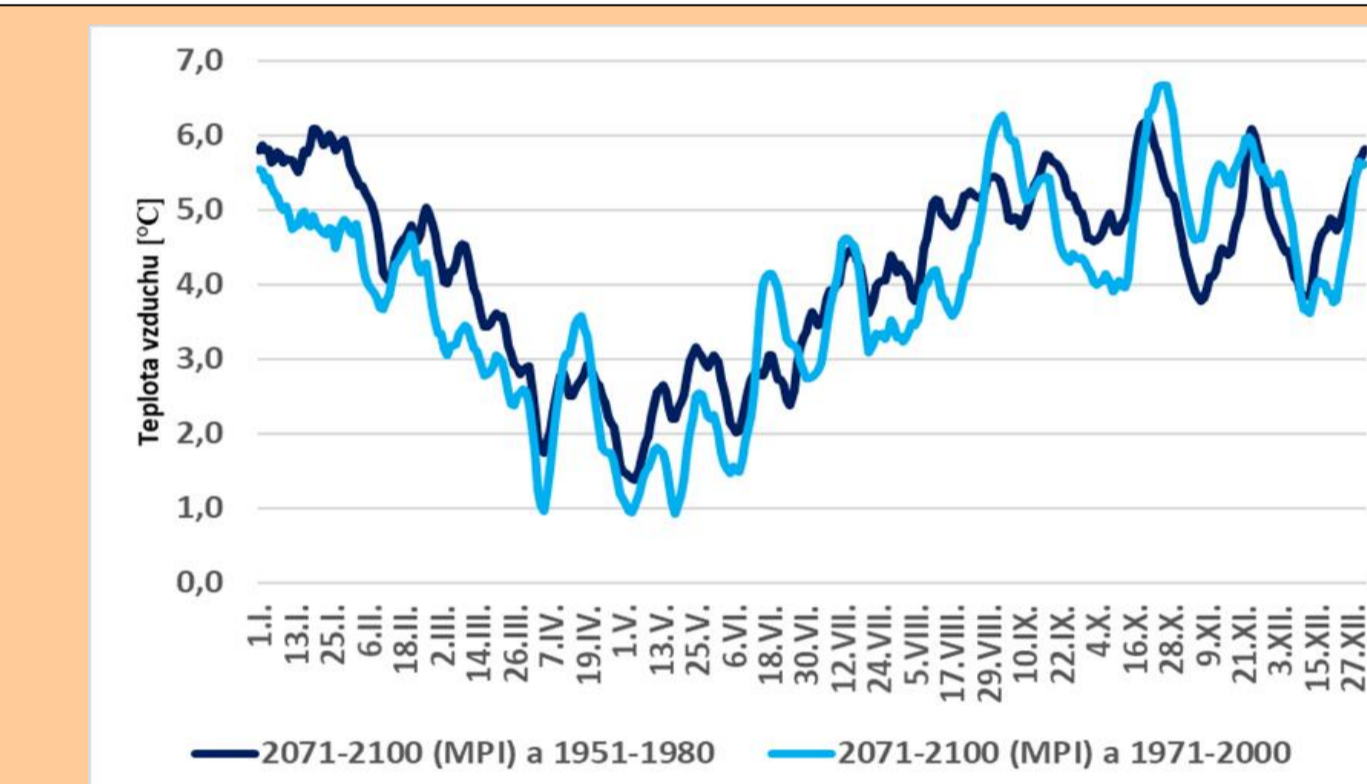
Na druhej strane v prípade trvania obdobia s vysokými hodnotami teploty vzduchu ( $T \geq 15^\circ\text{C}$  a  $T \geq 20^\circ\text{C}$ ) bol zistený významný nárast celkového počtu dní s takýmito teplotami vzduchu. V Hurbanove môže dokonca podľa oboch klimatických modelov očakávať na konci tohto storočia výskyt nového obdobia s  $T \geq 25^\circ\text{C}$ .

Priemerná ročná teplota vzduchu pre 45 vybraných staníc SHMÚ na Slovensku v období 1951-1980 dosahuje hodnotu  $7,1^\circ\text{C}$  a v najnovšom období 1991-2020 už hodnotu  $8,2^\circ\text{C}$ . Za 4 dekády, ktoré ubehli medzi týmito dvomi 30-ročnými obdobiami, tak dosiahol teplotný rast hodnotu  $+1,1^\circ\text{C}$ , čo vychádza približne na oteplenie o  $0,275^\circ\text{C}$  za desaťročie.

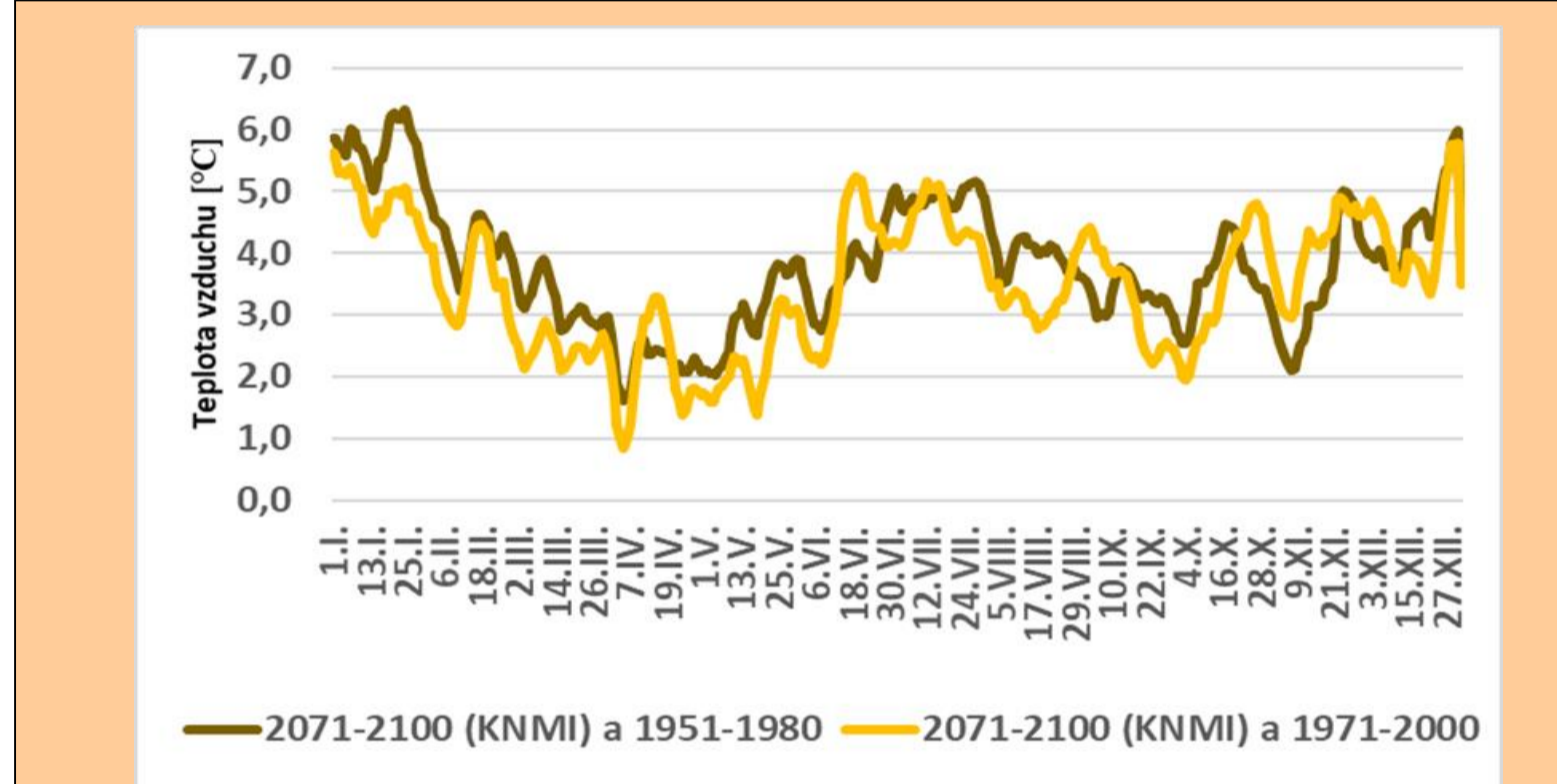
Podľa MPI a KNMI priemerná ročná teplota vzduchu v období 2071-2100 na Slovensku (priemer pre 45 staníc) dosiahne pre oba modely približne rovnakú hodnotu, a to  $10,7^\circ\text{C}$ , čo vychádza na celkový nárast približne o  $3,6^\circ\text{C}$  v porovnaní s obdobiem 1951-1980 a o  $2,5^\circ\text{C}$  v porovnaní s najnovším obdobím 1991-2020. Po prepočte na dekádu nám z toho vychádza, že na Slovensku sa medzi obdobia 1991-2020 a 2071-2100 bude otepľovať približne o  $0,317^\circ\text{C}$  za desaťročie, čo predstavuje mierny nárast rýchlosti tohto oteplenia v porovnaní s dosiahnutým doterajším teplotným rastom.



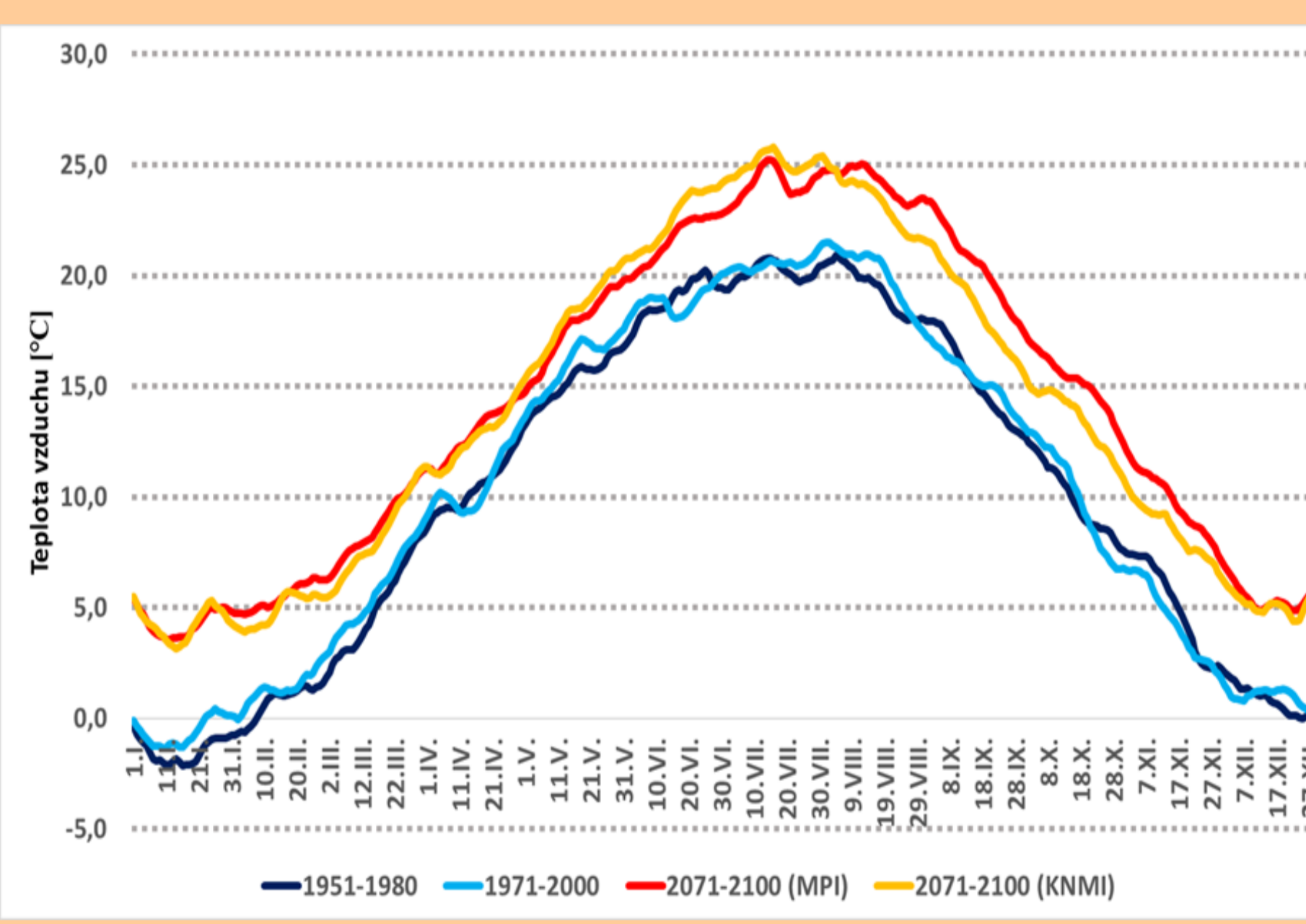
Priemerná ročná teplota vzduchu [°C] na vybraných meteorologických stanicích SHMÚ v obdobiach 1951-1980, 1991-2020 a scenáre pre obdobie 2071-2100 podľa modelov MPI a KNMI.



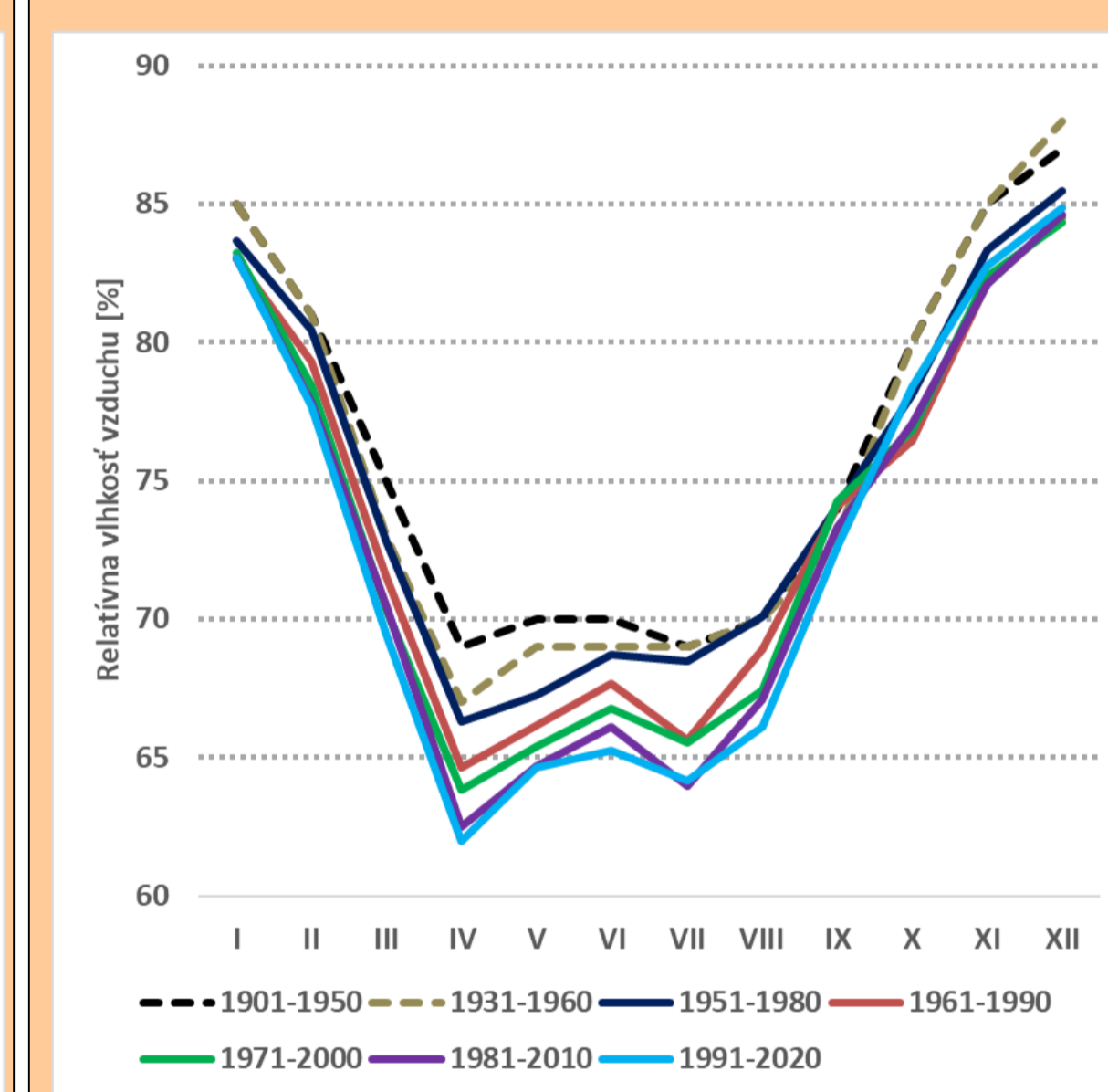
Rast priemernej dennej teploty vzduchu [°C] (pri použití 7 dňového kízavého priemeru) v období 2071-2100 podľa modelu MPI v porovnaní s obdobiami 1951-1980, resp. 1971-2000 (na základe nameraných údajov).



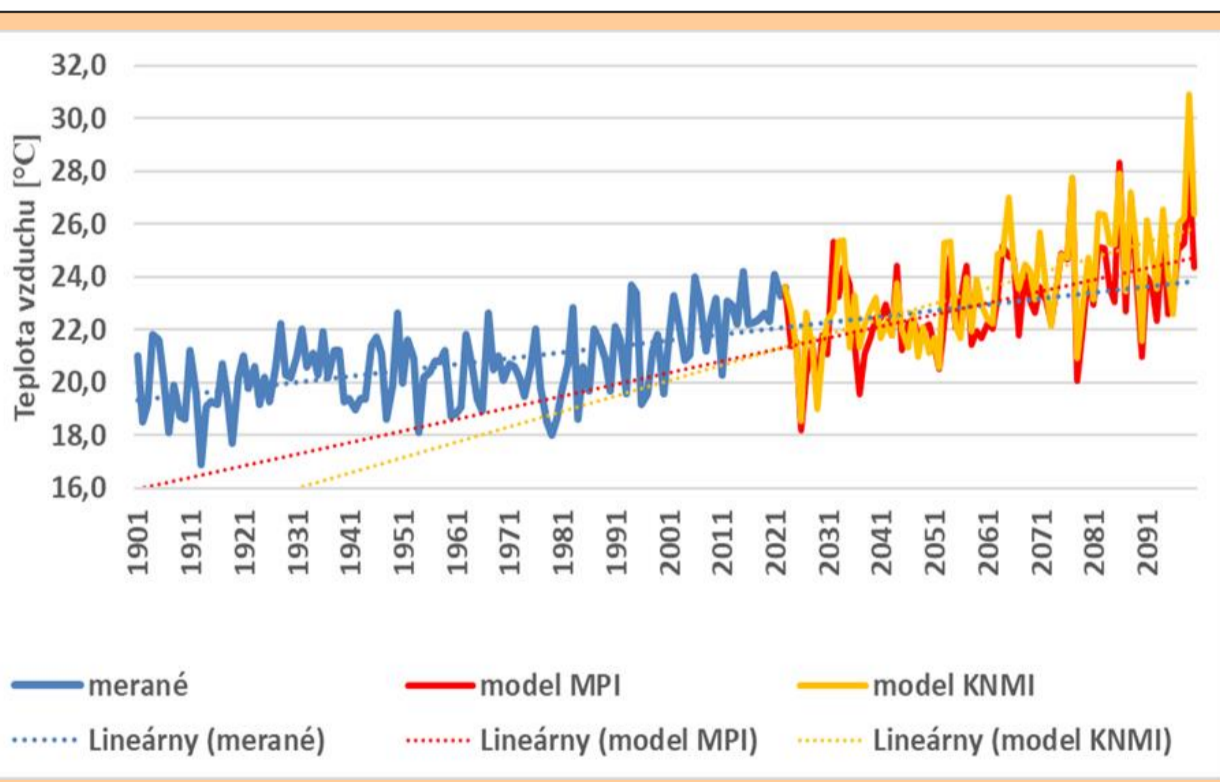
Rast priemernej dennej teploty vzduchu [°C] (pri použití 7 dňového kízavého priemeru) v období 2071-2100 podľa modelu KNMI v porovnaní s obdobiami 1951-1980, resp. 1971-2000 (na základe nameraných údajov).



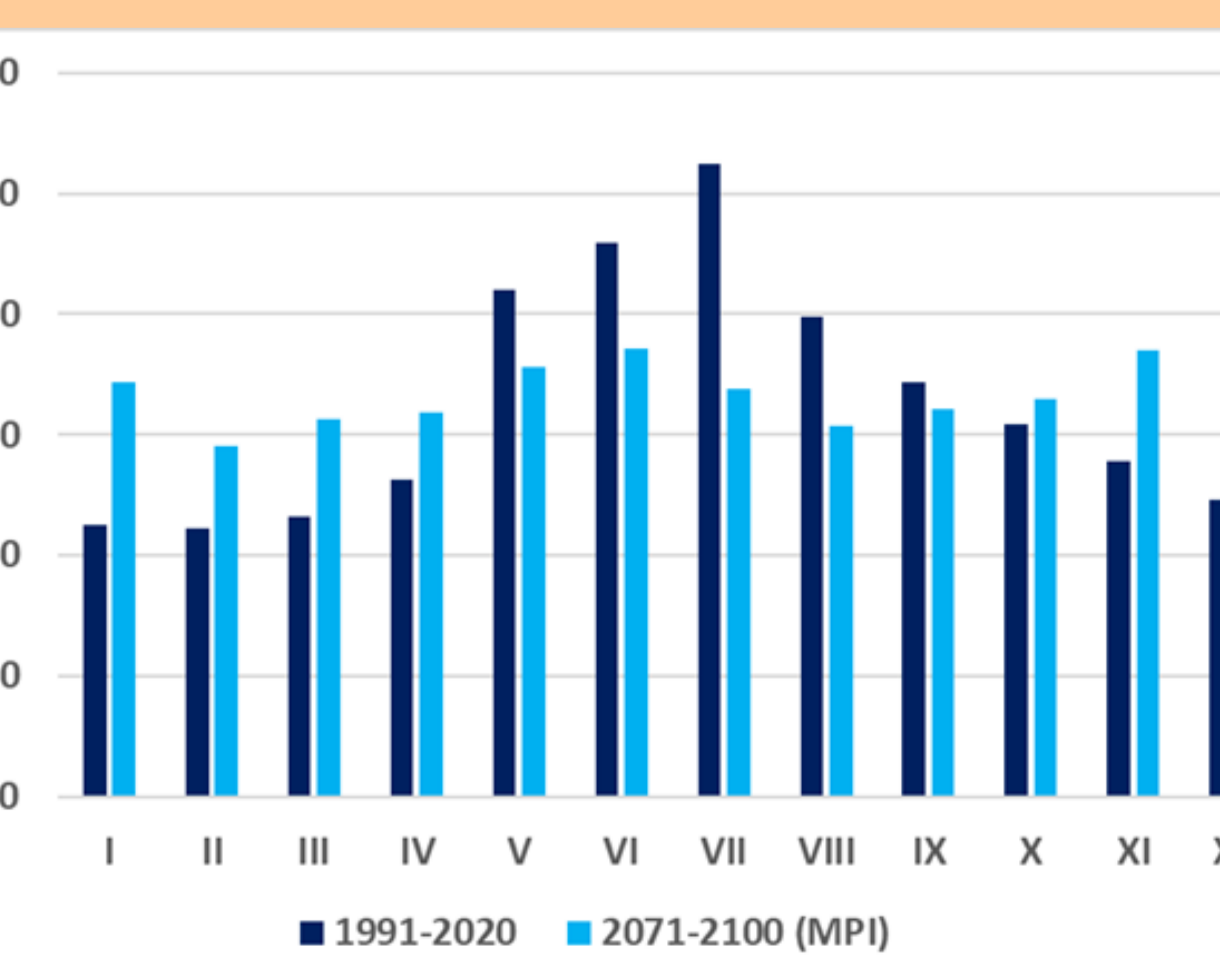
Ročný chod teploty vzduchu [°C] (jeho 7-denný kízavý priemer) v Hurbanove v obdobiach 1951-1980, 1971-2000 a klimatický scenár založený na modelových výstupoch MPI a KNMI v období 2071-2100.



Ročný chod relatívnej vlhkosti vzduchu [%] (v mesačnom kroku) v Hurbanove v obdobiach 1901-1950, 1951-1980, 1961-1990, 1971-2000, 1981-2010 a 1991-2020 (na základe meraných údajov z SHMÚ).



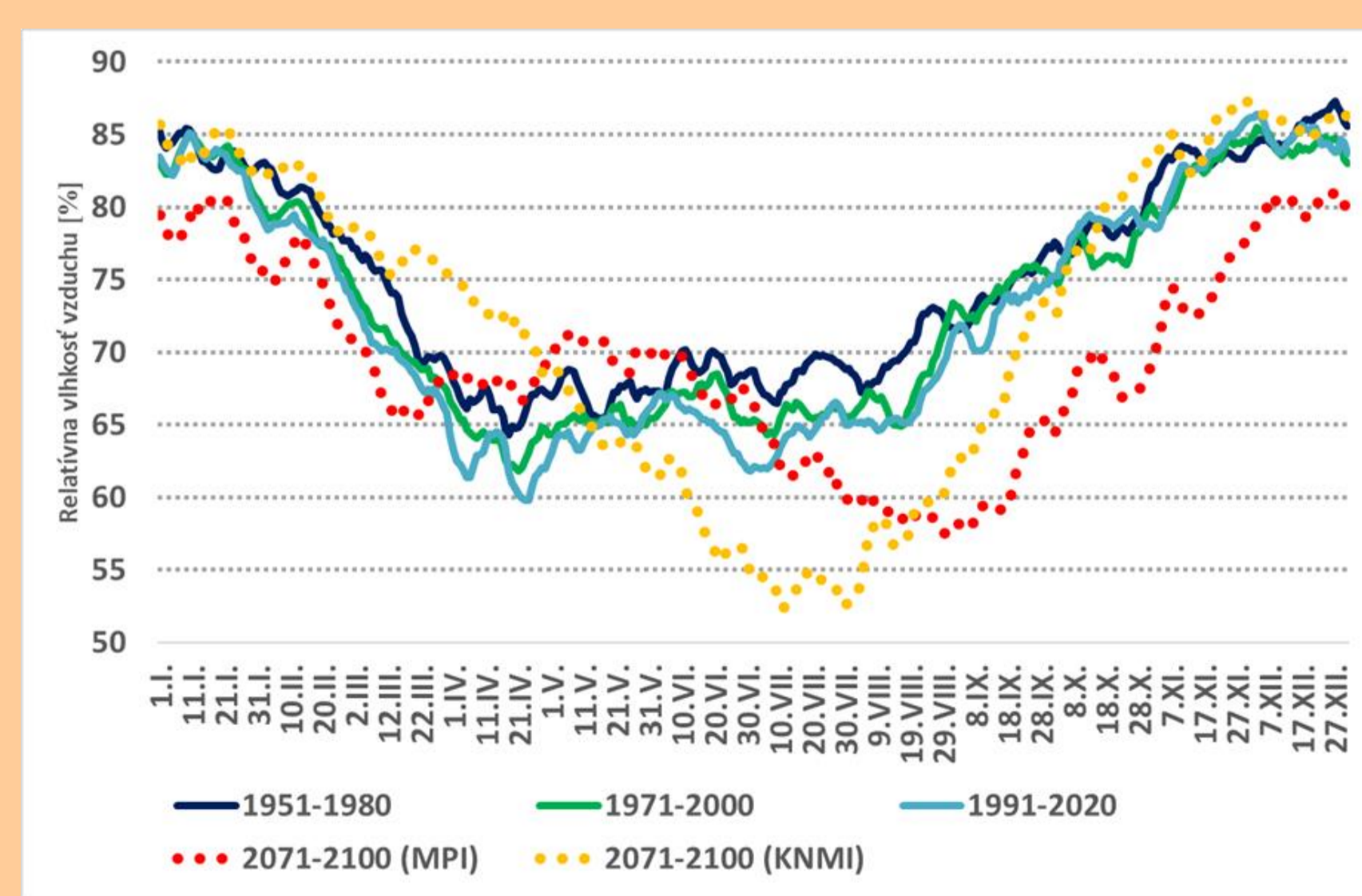
Priemerná mesačná teplota vzduchu v júli pre Hurbanovo v rokoch 1901-2100 (v období 1901-2023 na základe meraní a v období 2024-2100 na základe klimatických modelov MPI a KNMI).



Ročný chod úhrnov zrážok [mm] na Slovensku v obdobiach 1991-2020 (podľa meraní) a 2071-2100 (podľa modelu MPI) na základe priemeru zo 45 vybraných staníc.

Priemerná ročná relatívna vlhkosť vzduchu [%] v Hurbanove v rôznych obdobiach (na základe meraní v rokoch 1901-2020 a scenár na základe modelov MPI a KNMI v rokoch 2071-2100):

1901 - 1950	1931 - 1960	1951 - 1980	1961 - 1990	1971 - 2000	1981 - 2010	1991 - 2020	2071 - 2100 (MPI)	2071 - 2100 (KNMI)
76,25	75,75	74,90	73,67	73,23	72,74	72,58	69,30	72,20



Ročný chod priemernej relatívnej vlhkosti vzduchu [%] v Hurbanove v obdobiach 1951-1980, 1971-2000, 1991-2020 (na základe meraní a po zhladení 7-dňovým kízavým priemerom) a v období 2071-2100 (na základe výstupov z klimatických modelov MPI a KNMI a po zhladení 7-dňovým kízavým priemerom).

## Pod'akovanie:

Táto práca bola podporená Agentúrou na podporu výskumu a vývoja v rámci projektu č.DS-FR-22-0017 a APVV-20-0374. Použití boli údaje z meteorologických staníc SHMÚ Bratislava a výstupy z klimatických modelov MPI a KNMI.