

Výrazné rozdíly teplot vzduchu v nočních hodinách v údolí VLKADRŽ 11. a 12. dubna 2021 a srovnání naměřených minimálních teplot vzduchu s předpovědí

Teplota vzduchu se za určitých meteorologických situací chová velmi korektně, tzn. že na každých 100 m výšky klesá v suchém vzduchu o 0,98 °C, v případě vlhkého nenasyceného vzduchu o 0,65 °C na 100 výškových metrů. Uvedené poklesy jsou však idealizací, k nimž v reálné atmosféře často nedochází. Na teplotu vzduchu působí spoustu faktorů, jako jsou samotný charakter vzduchové hmoty, přímé sluneční záření, typ zemského povrchu (umělé x přirozené plochy), vlhkost vzduchu a proudění vzduchu. Nezpochybnitelně však i rozvoj vegetace.

Zejména zpočátku vegetačního období se setkáváme v údolních oblastech s mrazy, které ohrožují kvetoucí stromy a plodiny. Jednak je potřeba rozlišit výskyt mrazů z důvodu **vpádu studeného vzduchu, kdy po přechodu studené fronty se výrazně ochladí**, může ještě padat sníh i v nejnižších polohách a teploty poklesnou bod mrazu. Druhou stránku věci připisujeme **radiačnímu ochlazování** (tj. z důvodu ochlazování zemského povrchu). V nočních hodinách chybí příkon slunečního záření a energie, kterou zemský povrch přijal během dne, uniká zpět do atmosféry. Jedná se o dlouhovlnné (tepelné) záření s vlnovými délkami většími jak 4 mikrometry. **Zatímco v denních maximech naměříme okolo 20 °C, v nočních hodinách v údolích dochází k razantnímu poklesu teplot vzduchu, i na hodnoty kolem -5 °C, jako např. v loňském suchém dubnu 2020.**

Ideální podmínky pro výrazné ochlazování v nočních hodinách jsou **suchá půda, suchý vzduch v hrubé vrstvě atmosféry, slabý vítr či bezvětří a vhodné podloží**. V takových případech měříme v údolí **o 10 až 15 °C nižší minimální teploty než ve svahových a kopcovitých polohách**. Výše zmíněné podmínky a teplotní rozdíly nastávají při působení tlakové výše.

Jakmile se tlaková výše přesouvá na JV až V, začíná proudit teplý vzduch od J až JZ. S tím však často začíná zesilovat vítr, jelikož se v drtivé většině případů blíží studená fronta spojená s tlakovou výší nad západní Evropou. **Na průběhu teploty se v nočních hodinách při těchto situacích výrazně podepisuje rychlost a směr větru**. Jakákoli, byť nepatrná, změna směru i rychlosti větru vede k značnému rozkolísání teploty i vlhkosti vzduchu v dolinách. Zatímco jedna údolní oblast podlehne vlivu „profouknutí“ za doprovodu rychlého nárůstu teploty a poklesu vlhkosti vzduchu, jiná lokalita (vzdálená i několik set metrů) odolá a uchová si vlastní podmínky pro další pokles teploty. **Uvedené narušení poklesu a kolísání teploty vzduchu způsobuje tzv. turbulence** (pohyb vzduchu ve formě vírů, kdy usazený studený vzduch je doslova vyhnán z údolí a nahrazen sušším a mnohem teplejším).

Kolísání teploty v závislosti od rychlosti a směru větru se výrazně projevilo i ve dnech 11. a 12. dubna 2021. Nad západní Evropou se začala vlnit studená fronta a před ní k nám proudil přechodně teplý vzduch od JV až J. Ve vyšších, v neděli i v nižších, polohách vál čerstvý

nárazový vítr, který zase v nočních hodinách slábnul. V závislosti od jeho slábnutí a změny směru se údolí prochlazovala, nebo oteplovala. To vedlo k **záznamu výrazných rozdílů teplot mezi jednotlivými stanicemi v údolí VLKADRŽ.**

V **Tabulce č. 1** jsou znázorněny minimální teploty vzduchu ze všech údolních stanic VLKADRŽ včetně nové lokality v Držkové. Pro srovnání i s jinými stanicemi v údolí byly využity minimální teploty vzduchu z Velkých Karlovic (518 m n. m.) a z Hošťálkové (389 m n. m.) – zdroj ČHMÚ.

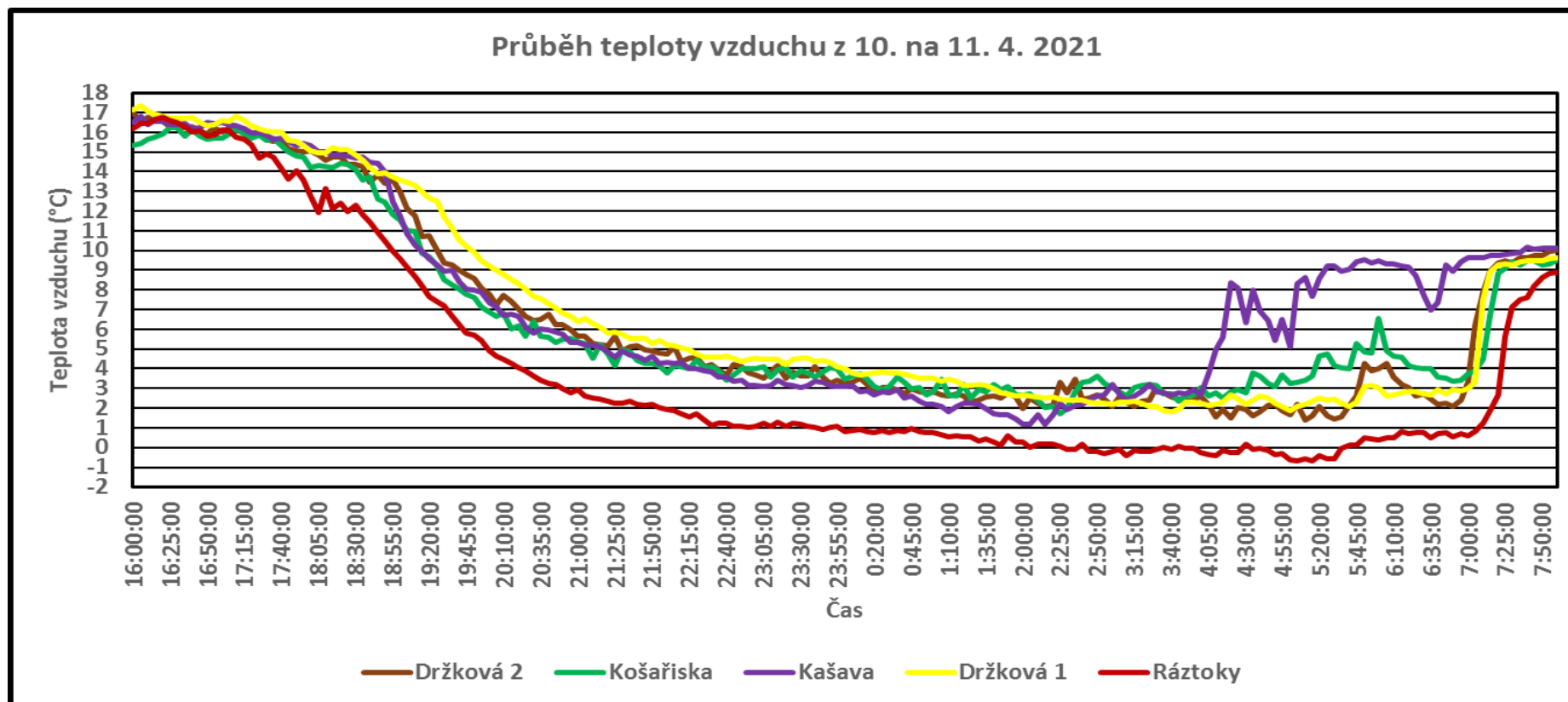
Datum	Kašava	Držková 1	Držková 2	Ráztoky	Košařiska	Hošť.	V. Karlovice
11.4.	1,20	1,81	1,41	-0,67	1,73	0,8	1,3
12.4.	1,82	4,32	3,03	0,34	3,20	4,4	3,3

Tabulka č. 1: Minimální noční teploty vzduchu za 11. a 12. dubna 2021

Poznámka: Stanici Držková 1 označuje současné pozorovací místo, Držková 2 nové místo, kam bude stanice přestěhována.

Na základě Tabulky č. 1 je patrné, že rychlost a směr větru se podepisovaly na dosažení konečných minimálních teplotách. **Nejuzavřenější lokalita Ráztoky vystupuje nad všemi stanicemi.** Po obě noci se zde neprojevil žádný „profuk“, přestože **ve vyšších polohách Hostýnských vrchů vál mírný JV vítr s nárazy i kolem 40–50 km/h.** I přesto, že na všech stanicích bylo dosaženo vyšší minimum v pondělí 12. 4., změna směru větru o několik stupňů azimutu se příznivěji na poklesu teploty projevila v oblasti VLKADRŽ v noci na 12. 4., (vál JV až JJV), zatímco předešlou noc zase v oblasti Hošťálkové a Velkých Karlovic (v tuto noc vál převážně JV až VJV vítr). Zřetelně to dokazuje i Tabulka č. 1 (Vyšší minima na VLKADRŽ 11. 4., avšak nižší 12. 4. – mimo stanici Držková). Nutno dodat, že i předešlou **noc na 10. 4.** vál ve vyšších polohách převážně JJV až JV vítr, tudíž **ochlazování se příznivěji projevilo v údolí VLKADRŽ (minima od -1,58 °C – Držková 1 po -2,93 °C – Ráztoky), zatímco Hošťálková -0,3 °C a Velké Karlovice -0,7 °C.**

Pro posouzení vzájemného vztahu větru a teploty vzduchu je potřeba vynést grafy, dokazující, jakou měrou se vítr podílel na vzestupu, resp. poklesu teploty. Pro tento účel byly zvoleny všechny údolní stanice na VLKADRŽ. **Graf č. 1** znázorňuje průběh teploty vzduchu za noc na 11. 4. 2021.

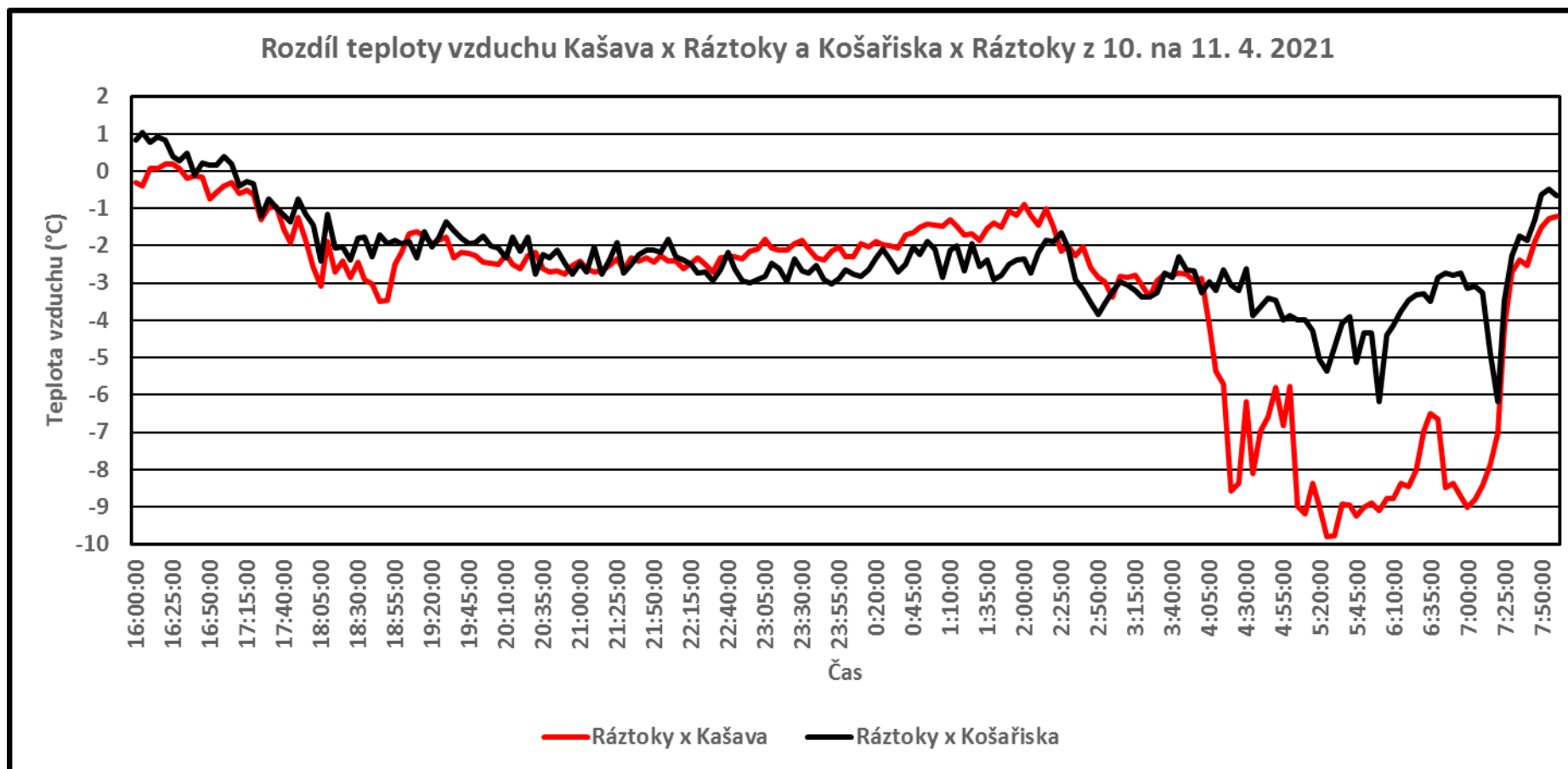


Graf č. 1: Průběh teploty vzduchu na stanicích VLKADRŽ z 10. na 11. 4. 2021

Až do hlubokých nočních hodin vál ve vyšších polohách převážně mírný JV až VJV vítr. K ránu začal zvolna zesilovat, což se projevilo i na průběhu teplot na většině stanic v údolí. Nejvýrazněji v **Kašavě**, kde se během krátké chvíle oteplilo z cca 3 °C na 8 °C s následným kolísáním a vzestupem až nad 9 °C. **Minimum však naměřila již v 2:00:00 a 2:05:00, a to 1,2 °C.** Další stanice, jež podlehla turbulenci, byla Košařiska. **Hradba kopců však výrazně bránila proniknutí suššího a teplého vzduchu z JV až VJV směru**, přitom ze všech údolních stanic se nachází v **nejvyšší nadmořské výšce 423 m n. m.** Částečnému „profuku“ podlehly i Držková 1 a Držková 2 (ta o něco výrazněji, přestože se nachází ve výšce 368 m n. m. – Držková 1 ve výšce 375 m n. m.). Držková 1 je ze VSV až VJV strany obklopena rozsáhlými kopci s nadmořskou výškou až nad 700 m n. m., což je pravděpodobně důvod, proč odolala více. Dle **Grafu č. 1 lokalita Ráztoky prakticky**

nezaznamenala žádnou změnu cirkulace během nočních hodin, k vzestupu teploty došlo k ránu ani ne o 2 °C. Vyjma Kašavy se slabý vítr v údolích k ránu utišoval, přičemž po 7. h došlo k výraznému „profuku“, tentokrát i v Ráztokách, tak jak zesiloval vítr.

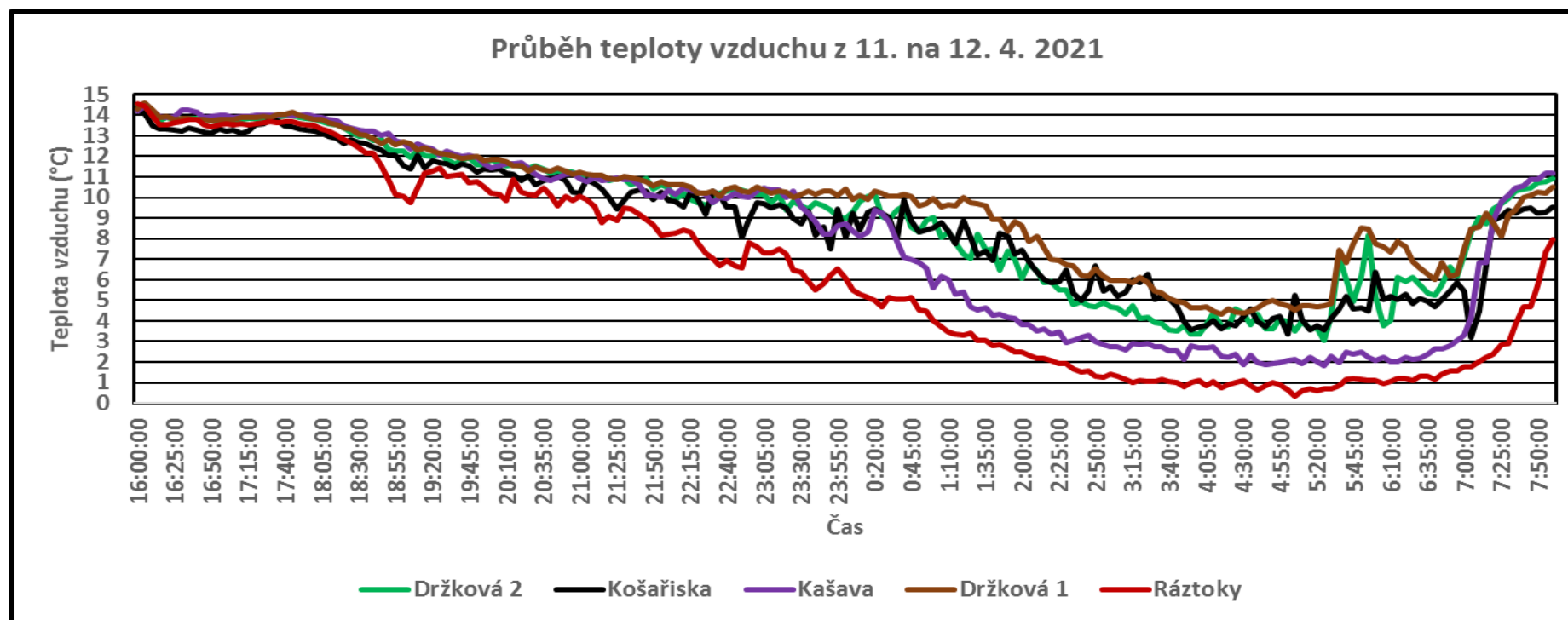
Graf č. 2 představuje rozdíl průběhu teploty vzduchu mezi stanicí Ráztoky, Kašava a Košařiska.



Graf č. 2: Průběh teplotního rozdílu mezi Ráztoky a Kašavou a mezi Ráztoky a Košařiskou

Dle Grafu č. 2 se rozdíl teplot oproti Ráztokám pohyboval do hlubokých nočních hodin mezi 1 až 3 °C. **Se zesilujícím větrem ve vyšších polohách se nejvíce zvýraznil teplotní rozdíl mezi Kašavou a Ráztoky. Maxima dosáhl v čase 5:25 s hodnotou -9,79 °C (tzn., že v Ráztokách bylo v tento čas měřeno -0,60 °C, zatímco v Kašavě +9,19 °C).** Jedná se o rekordní hodnotu rozdílu v rámci údolí VLKADRŽ. Teplotní rozdíl Ráztoky vs. Hutě dosáhl nejvíce -6,17 °C v čase 6:00:00 a 7:20:00. Nejedná se však o rekordní hodnotu. Od roku 2017 byl zaznamenán rozdíl -8 °C minimálně jednou. **JE NUTNO DODAT, ŽE STANICE RÁZTOKY JE OPROTI KOŠAŘISKÁM O 28 VÝŠKOVÝCH METRŮ NÍŽE (395 M N. M.) A VZDUŠNĚ 0,7 KM JIŽNĚJI.**

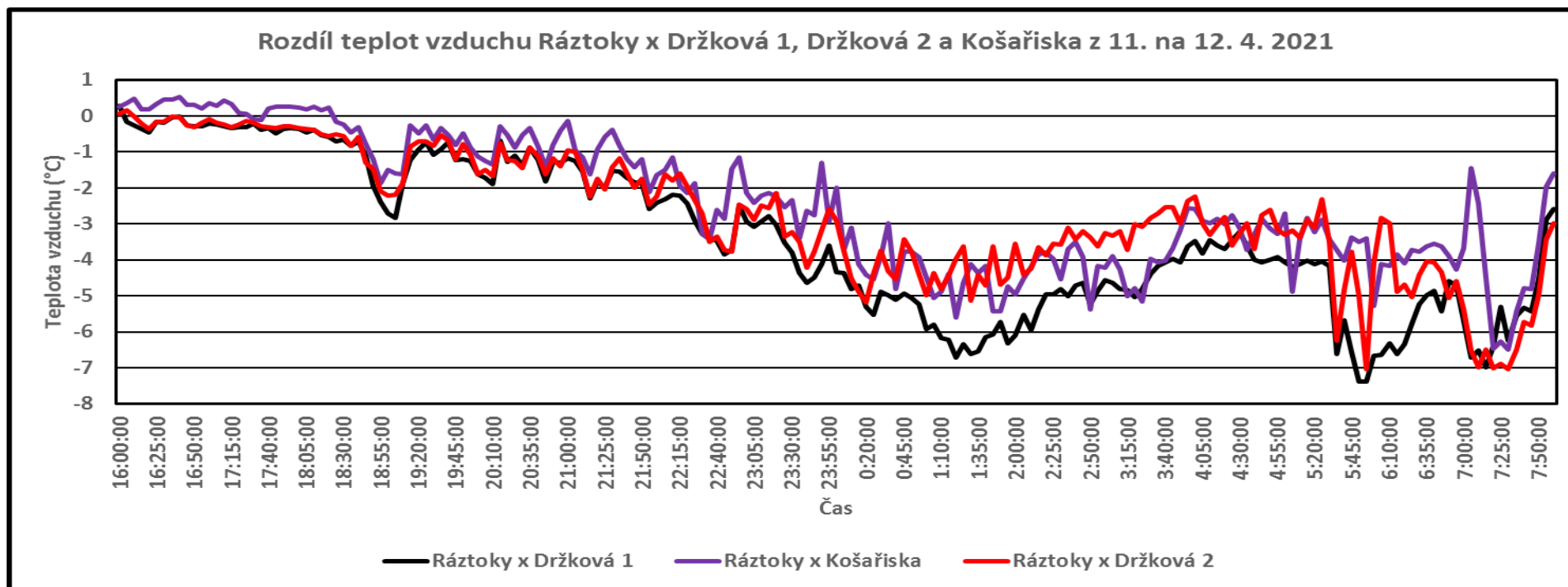
Zatímco v noci na 11. 4. převažoval JV až VJV vítr, v noci na 12. 4. se jeho směr změnil na JV až JJV. Uvedená změna směru o několik stupňů azimutu se projevila velmi výrazně na průběhu teplot v údolí. Graf č. 3 představuje průběh teplot vzduchu v údolí za noc na 12. 4.



Graf č. 3: Průběh teploty vzduchu na stanicích v údolí VLKADRŽ z 11. na 12. 4. 2021

Z uvedeného grafu jednoznačně vyplývá (pokud pomineme nepříznivý výskyt husté vysoké oblačnosti, která taktéž již zamezuje rychlému poklesu teplot), že do hlubokých nočních hodin vál **ve vyšších polohách čerstvý, později mírný, nárazový vítr (v údolích stagnace teploty)**. Nejrychleji se **vlastní mikroklima začalo uplatňovat v Ráztokách** (kolísající klesání teploty vzduchu). Následně se začalo kolísavě ochlazovat na Košařiskách. Kupodivu Kašava v nejnižší nadmořské výšce (337 m n. m.) se začala prochlazovat jako třetí. Nejpozději započala svůj pokles teplota na současném pozorovacím místě v Držkové 1, přičemž **přechodný ranní „profuk“ se zde projevil nejvýznamněji**. Druhé místo připadá na lokalitu Držková 2. Zde je potřeba **vyzdvihnout oteplení za 10 minut (v 5:25:00 3,03 °C) na 7,08 °C v 5:35:00 a rychlé ochlazení z 8,14 °C (6:05:00) na 3,78 °C (6:15:00)**. Zajímavá je i skutečnost, že **na Košařiskách bylo dosaženo minimum v 7:05:00 3,2 °C (následek náhlého uklidnění větru a projev vlastní mikroklimy)**.

Zatímco v noci na 11. 4. nastal výrazný „profuk“ v Kašavě, v noci na 12. 4. při malé změně směru větru nikoli. **Graf č. 4** poukazuje na rozdíl mezi stanicemi Ráztoky, Držková 1, Držková 2 a Košařisky.



Graf č. 4: Rozdíl teplot vzduchu mezi stanicemi Ráztoky, Držková 1, Držková 2, Košařiska za noc na 12. 4.

Zpočátku noci se **teplotní rozdíly pohybovaly většinou od 2 do 5 °C** (nejvíce Ráztoky vs. Držková 1). Ráztoky se prochlazovaly velmi rychle, zatímco na stanici Držková 1 převládal vliv slabého větru (**rozdíl -6,71 °C**). S postupným slábnutím větru klesala teplota i zde (rozdíl se zmenšoval). **Maximální teplotní rozdíl nastal v ranních hodinách při „profuku“ přes obec (5:50:00 a 5:55:00 -7,39 °C – Ráztoky měřily 1,15 °C a Držková 1 8,54 °C)**. Ráztoky vs. Držková 2 zaznamenaly rozdíl nad 7 °C v čase 5:50:00, 7:20:00 a 7:30:00. Přechodné zvýraznění teplotního rozdílu nastalo mezi stanicí **Ráztoky a Košařiska** (v čase 7:05:00 -1,44 °C vs. v čase 7:20:00 -6,46 °C, v 7:25:00 -6,26 °C a v čase 7:30:00 -6,50 °C).

Pro úplnost dodám, že **nejvyšší minimální teploty vzduchu za tyto dva dny byly měřeny v rámci Zlínského kraje ve Vizovicích, Bystřici pod Hostýnem (okolo 7,5 °C 11. 4. a okolo 9,5 °C 12. 4.)**. Zároveň ještě v neděli 11. 4. poklesly teploty na hodnoty srovnatelné s údolím VLKADRŽ i na jihu Moravy (sešly se příznivé faktory = suchá půda, sušší vzduch, slabý vítr).

Závěr

Předpovídané minimální teploty vzduchu v noci na 11. 4. pro Zlínský kraj byly 9 až 6 °C, v noci na 12. 4. 11 až 7 °C. Na základě této analýzy je zřejmé, že v údolích se tak zdaleka nestalo. Pokud pomineme velmi lokální záležitost (Ráztoky), kde měření neodpovídá standardům, **v údolích klesala minima oproti předpovědi o 3 až 5 °C níže**. Předpovídat minimální teploty je velmi obtížné. Modely pracují se shlazeným zemským povrchem o určitém rozlišení (ty regionální, jako je český ALADIN, se čtvercem 2,1x2,1 km). Podchytit tyto lokální odchylky musí prognostik. Pravděpodobně je **přeceňována pronikavost teplých JV až JZ větrů do údolí**. Zejména v případech, kdy vrchní (i 2 cm) půdy jsou vysušeny, se mnohem výrazněji projevuje vlastní mikroklima údolních oblastí. To vede k vytvoření přízemní inverze z důvodu silného radiačního ochlazování zemského povrchu. **Tok tepla z hlubších vrstev, které jsou ještě zavlaženy, směrem k zemskému povrchu, jenž je vyschlý, je výrazně zhoršen**. Teploty vzduchu poté klesají poměrně rychle, jako např. nad sněhovou pokrývkou. Podobný případ nastal i v pátek 9. 4., kdy na jihu Moravy poklesly teploty vzduchu níže než v hlubokých údolích Zlínského kraje (na -5 až -7,5 °C), jelikož půda ve svrchních vrstvách byla dosti vysušena. To dokládala i prognostická mapa míry ohrožení suchem ve vrstvě 0–40 cm vydaná ČHMÚ. Obyvatele údolních lokalit musí s touto skutečností počítat a při předpovědi minimálních teplot a jasného počasí si udělat vlastní obrázek a připravit se na výskyt nižších hodnot. Mohou tak předejít i případným škodám např. zahrádkáři.

Jakub Flám